



SIMULAKRA LINGKUNGAN

Mengurai Problematika Menguatkan Literasi

Dr. Husamah, S.Pd., M.Pd.

Prof. Dr. Abdulkadir Rahardjanto, M.Si.

Bildung

SIMULAKRA LINGKUNGAN
MENGURAI PROBLEMATIKA MENGUATKAN LITERASI

SIMULAKRA LINGKUNGAN

Mengurai Problematika Menguatkan Literasi

Dr. Husamah, S.Pd., M.Pd.

Prof. Dr. Abdulkadir Rahardjanto, M.Si.

Bildung 

Copyright ©2024, Bildung
All rights reserved

Simulakra Lingkungan Mengurai Problematika Menguatkan Literasi

Dr. Husamah, S.Pd., M.Pd.
Prof. Dr. Abdulkadir Rahardjanto, M.Si.

Desain Sampul: Ruhtata
Layout/tata letak Isi: Tim Redaksi Bildung

Ilustrasi sampul diambil dari: *Cover Image from OlgaStrelnikova Adobe Stock: <https://sustainability.uq.edu.au/event/session/5331>*

x + 84 halaman; 15,5 x 23 cm
ISBN: 978-623-8588-39-8

Cetakan Pertama: Juli 2024

Penerbit:
CV. Bildung Nusantara
Jl. Raya Pleret KM 2
Banguntapan Bantul Yogyakarta 55791
Email: bildungpustakautama@gmail.com
Website: www.penerbitbildung.com

Anggota IKAPI

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku tanpa seizin tertulis dari Penerbit dan Penulis

KATA PENGANTAR

*A*lhamdulillah was syukurulillah, segala puji sepatutnya hanya dipanjatkan ke hadirat Allah SWT. Tentu berkat segala rahmatNya, buku “SIMULAKRA LINGKUNGAN: Mengurai Problematika Menguatkan Literasi” ini dapat tersusun tepat pada waktunya, dan bisa hadir di tangan para pembaca. Sholawat serta salam senantiasa kita haturkan kepada junjungan kita Nabiullah Muhammad SAW.

Sebagaimana buku sebelumnya, buku ini dimaksudkan sebagai buku pengayaan dan referensi dalam Mata Kuliah Ilmu Lingkungan, dimana dalam beberapa tahun terakhir ini kami diamanahi untuk menjadi dosen pengampu. Sesuai dengan dokumen kurikulum OBE yang ditetapkan Prodi Pendidikan Biologi FKIP UMM, Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) yang diamanahkan kepada Mata Kuliah Ilmu Lingkungan adalah CPL ke-2, CPL ke-3, CPL ke-6, dan CPL ke-7 (versi lengkap dapat dilihat di dokumen kurikulum). Dengan demikian, kami menetapkan bahwa CMPK Mata kuliah ini adalah “Mampu menganalisis konsep-konsep yang terkait dengan ilmu lingkungan dan pada akhirnya mampu mengidentifikasi dan menganalisis masalah

lingkungan yang terjadi akibat aktivitas manusia serta mengkaji berdasarkan aspek teknis dan perundang-undangan yang berlaku sehingga terampil merefleksikan dan memberikan rekomendasi dalam bentuk kajian dan peraturan, teori, dan berbagai referensi dalam konteks multidisiplin melalui aktivitas kerja kelompok, diskusi, dan kegiatan proyek secara bertanggung jawab, kolaboratif, dan menggunakan teknologi informasi sesuai dengan nilai-nilai al-Islam dan Kemuhammadiyah.

Sehubungan dengan itu, buku ini mendukung pencapaian dan belajar Sub-CPMK 2 (Mampu menganalisis keterkaitan manusia dan problematika lingkungan serta mengkreasi solusi atas problematika tersebut), Sub-CPMK 3 (Mampu mengkreasi bentuk konservasi sumber daya alam), Sub-CPMK 4 (Mampu mengkreasi bentuk Pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*)), Sub-CPMK 5 (Mampu mengkreasi bentuk implementasi *Educational for Sustainable Development* di jenjang pendidikan menengah), dan Sub-CPMK 6 (Mampu mengkreasi bentuk implementasi etika lingkungan).

Buku ini bersumber dari berbagai tulisan di berbagai media massa. Tulisan-tulisan tersebut mendapat respon positif dari banyak pembaca. Kami menyusun tulisan/artikel tersebut dan akhirnya menjadi buku ini dengan menggunakan berbagai literatur berupa jurnal ilmiah, buku, artikel-artikel, dan laporan penelitian.

Buku *Simulakra Lingkungan: Mengurai Problematika, Memperkuat Literasi* ini hadir sebagai upaya menjelaskan permasalahan-permasalahan krusial yang dihadapi di bidang lingkungan saat ini. Dalam tiga bagian utama - problematika tanah, problematika air, dan problematika udara - buku ini mengupas secara komprehensif berbagai isu yang menjadi tantangan besar bagi keberlanjutan lingkungan hidup.

Kondisi tanah, air, dan udara yang semakin terdegradasi akibat aktivitas manusia memerlukan penanganan serius dan mendesak. Namun, masalahnya tidak hanya terbatas pada aspek teknis dan sains belaka. Lebih dari itu, rendahnya kesadaran dan literasi lingkungan masyarakat umum turut menjadi akar persoalan yang perlu diatasi.

Melalui buku ini, kami berharap dapat membuka wawasan pembaca mengenai kompleksitas permasalahan lingkungan, sekaligus menawarkan pemahaman yang komprehensif untuk memecahkan tantangan tersebut. Upaya peningkatan literasi lingkungan menjadi kunci penting agar masyarakat dapat berperan aktif dalam menjaga dan memperbaiki kondisi lingkungan yang semakin mengkhawatirkan.

Kami percaya, dengan pemahaman yang utuh dan kepedulian yang tinggi, kita semua dapat bersama-sama mewujudkan lingkungan yang lestari untuk generasi mendatang. Selamat membaca dan semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Semoga buku ini memberi manfaat bagi para mahasiswa atau pengguna dan sekaligus memperkaya khasanah keilmuan serta dunia pendidikan dan kajian lingkungan di Indonesia.

Malang, 9 Juli 2024

Penulis

Dr. Husamah, S.Pd., M.Pd.

Prof. Dr. Abdulkadir Rahardjanto, M.Si.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penyusunan buku ini jelas tidak lepas dari bantuan dan dukungan pimpinan universitas (Bapak Rektor dan para Wakil Rektor UMM), pimpinan fakultas (Ibu Dekan FKIP UMM dan Para Wakil Dekan), pimpinan program studi (Kaprodi dan Sekretaris Pendidikan Biologi), serta masukan dari rekan sejawat dan mahasiswa, sehingga untuk itu patutlah kami menghaturkan terima kasih yang tak terhingga. Kami juga berterima kasih kepada berbagai media yang selama ini berkenan menerbitkan karya/opini-opini kami (Bhirawa, Analisa, dan Mediapribumi). Terima kasih pula kepada keluarga (orang tua, istri, dan anak-anak) yang telah mendukung dan memberikan semangat dalam penulisan buku ini.

DAFTAR ISI

Kata Pengantar -- v
Ucapan Terima Kasih -- viii
Daftar Isi -- ix

Bagian 1 **Problematika Tanah**

- » Alarm Bahaya Degradasi Lahan -- 2
- » Fiqih Ekofeminisme Merespons Bahaya Pembalut -- 8
- » Ironi Republik Kavling Lahan -- 12
- » Tawaran Konsesi Tambang untuk Ormas -- 16

Bagian 2 **Problematika Air**

- » Tatkala Mata Air Menjadi Air Mata -- 22
- » Urgensi Ketahanan Sumberdaya Air -- 27
- » Nasib Laut dan Bencana Popok -- 32

Bagian 3

Problematika Udara

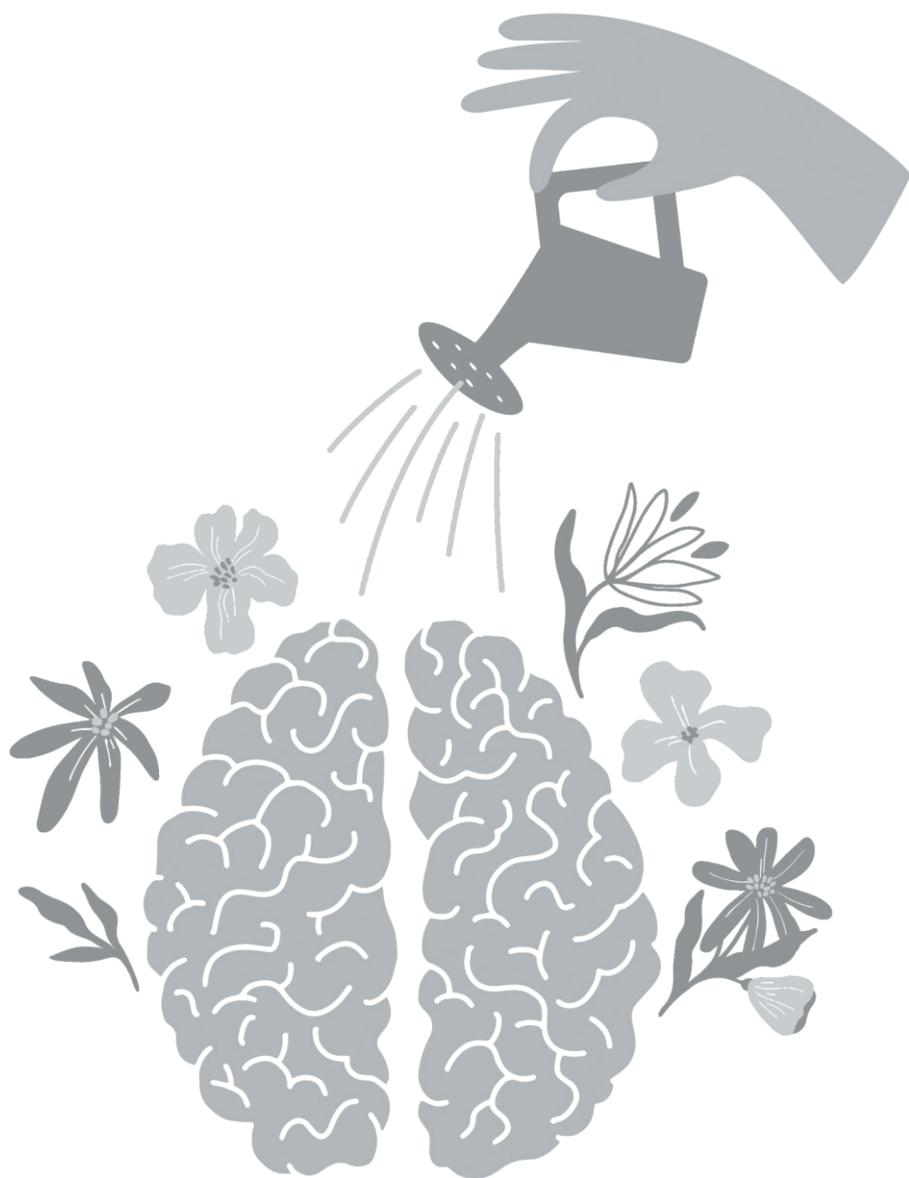
- » Belum Merdeka dari Polusi Udara -- 37
- » Indonesia dan Produsen Utama “Racun” Karbon Dioksida Dunia -- 42
- » Sampah Makanan Citra Bangsa Mubadzir -- 49
- » Saatnya Memperkuat Literasi Perubahan Iklim -- 54
- » Udara, Sengsara dan Kesadaran Kita -- 59
- » Urgensi Paru-Paru Kota -- 66

Daftar Pustaka -- 71

Indeks -- 74

Glosarium -- 78

Biografi Penulis -- 81



BAGIAN 1
PROBLEMATIKA TANAH

ALARM BAHAYA DEGRADASI LAHAN

Berbagai negara yang terafiliasi pada *United Nation Convention to Combat Desertification* (UNCCD), termasuk Indonesia, kembali memperingati World Day to Combat Desertification (WDCD) atau Hari Penanggulangan Degradasi Lahan dan Kekeringan Sedunia. WDCD diperingati setiap tanggal 17 Juni. WDCD ditetapkan oleh Majelis Umum PBB melalui resolusi A/RES/49/115 tahun 1994. WDCD diorientasikan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dunia akan masalah penting yang banyak dihadapi, yaitu degradasi lahan.

Tahun 2024 ini, menurut laman UNCCD.int, tema yang diusung adalah “United for Land. Our Legacy. Our Future” atau “Bersatu untuk Lahan. Warisan kita. Masa depan kita”. Momentum untuk sekaligus memperingati 30 tahun UNCCD ini, menekankan kekuatan transformatif pengelolaan lahan berkelanjutan untuk mengatasi tantangan global saat ini dan menciptakan cetak biru masa depan lahan yang lebih baik untuk semua generasi. Tema ini merupakan seruan tegas untuk mendorong aksi global dalam restorasi lahan dan ketahanan terhadap kekeringan.

Sementara itu, pada tahun 2023, WDCD mengambil tema “Her Land, Her Right” yang berarti “Tanahnya, Hak-haknya”. Fokus WDCD 2023 adalah pada hak perempuan atas tanah untuk mencapai tujuan global terkait kesetaraan gender dan netralitas degradasi pada lahan. Momen tersebut sekaligus mendorong kontribusi pada kemajuan pembangunan yang berkelanjutan.

Berbagai literatur menjelaskan bahwa degradasi lahan merupakan proses penurunan produktivitas lahan yang sifatnya sementara maupun tetap, dicirikan dengan penurunan sifat fisik, kimia dan biologi. Dampak lanjutan dari proses degradasi lahan adalah timbulnya areal-areal tak produktif yang kemudian dikenal sebagai lahan kritis. Lahan kritis merupakan kondisi lahan yang terjadi akibat penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan kemampuan seharusnya, sehingga mengakibatkan terjadinya kerusakan lahan secara fisik, kimia maupun biologis.

Potret Degradasi Lahan

Sejatinya, sebagaimana menurut *Food and Agriculture Organization* (FAO), lahan yang sehat tidak hanya menyediakan hampir 95% makanan bagi kita, namun lebih dari itu: lahan memberi kita pakaian dan tempat berlindung, menyediakan lapangan kerja dan mata pencaharian, serta melindungi kita dari kekeringan, banjir, dan kebakaran hutan. Sayangnya, sebagaimana UNCCD (2024) memperingatkan bahwa laju penggurunan, degradasi lahan, dan kekeringan merupakan salah satu tantangan lingkungan yang paling mendesak saat ini. Diperkirakan, sebanyak 40% dari seluruh lahan di seluruh dunia sudah dianggap terdegradasi.

PBB memprediksi bahwa setiap detik, lahan sehat seukuran empat kali lapangan sepak bola menjadi terdegradasi, sehingga luasnya mencapai 100 juta hektar setiap tahunnya. Degradasi

ini berdampak pada 3,2 miliar orang di seluruh dunia, terutama berdampak pada masyarakat pedesaan dan petani kecil yang bergantung pada lahan untuk penghidupan mereka. Kondisi itu kemudian menyebabkan meningkatnya kelaparan, kemiskinan, pengangguran, dan migrasi paksa.

Meningkatnya populasi manusia, ditambah dengan pola produksi dan konsumsi yang tidak berkelanjutan, memicu permintaan akan sumber daya alam, memberikan tekanan berlebihan terhadap lahan hingga mencapai titik degradasi. Desertifikasi atau penggurunan dan kekeringan mendorong migrasi paksa, menyebabkan puluhan juta orang setiap tahunnya berisiko mengungsi. Degradasi lahan menyebabkan terjadinya kematian akibat kelaparan, sebanyak 16 orang setiap menit, dan 12 diantaranya adalah anak-anak.

Bagaimanapun, kita harus sadar bahwa lahan adalah sumber daya yang paling berharga untuk menjamin stabilitas dan kesejahteraan miliaran orang di seluruh dunia. Faktanya, dari 8 miliar penduduk dunia, lebih dari satu miliar generasi muda di bawah usia 25 tahun tinggal di negara-negara berkembang, khususnya di wilayah yang bergantung langsung pada lahan dan sumber daya alam untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka.

Bagaimana di Indonesia? Tidak ada angka pasti mengenai besarnya degradasi lahan maupun lahan kritis di negeri ini. Namun, tahun 2018 Direktorat Jenderal PDASHL Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) merilis bahwa luas lahan kritis tercatat sebesar 14,01 juta hektar. Wahyunto dan Dariah (2014) dalam publikasi ilmiahnya bahkan pernah mencatat bahwa lahan yang telah terdegradasi berat dan menjadi lahan kritis luasnya sekitar 48,3 juta ha atau 25,1% dari luas wilayah Indonesia. Untuk lahan gambut dari sekitar 14,9 juta ha lahan gambut di

Indonesia, ± 3,74 juta ha atau 25,1 % dari total luas gambut telah terdegradasi dan ditumbuhi semak belukar.

Degradasi lahan terjadi di semua wilayah Indonesia, tersebar di Sumatera, Jawa, Bali, Nusa Tenggara, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, dan Papua. Degradasi lahan diakibatkan oleh banyak sebab, yaitu laju peningkatan populasi penduduk, kemiskinan, bencana alam, penggunaan dan pengelolaan lahan yang tidak tepat, pembangunan infrastruktur, penggunaan bahan kimia sintetis, pertambangan, serta proses reklamasi dan rehabilitasi pasca tambang yang tidak mengikuti kaidah dan aturan yang berlaku.

Upaya Bersama

Sebagaimana tema WDCD yang telah ditetapkan tersurat amanah bahwa “United for Land” “Bersatu untuk Lahan”. Dengan demikian, perlu upaya kolektif untuk melindungi dan memulihkan lahan terdegradasi atau kritis. Upaya ini sangat penting untuk mengakhiri kemiskinan dan kelaparan, mencapai ketahanan pangan, dan meningkatkan penghidupan jutaan orang, terutama di negara-negara berkembang. Selain itu, kerja kolektif ini sangat penting dalam upaya mencapai target Tujuan Pembangunan Berkelanjutan atau *Sustainable Development Goals* (SDGs). Pada poin SDGs itu telah dicanangkan target keseimbangan antara degradasi dan rehabilitasi pada tahun 2030 (*2030 Zero Net Land Degradation*).

Kembali merujuk pada FAO (2024), dalam upaya memulihkan dan meningkatkan ketahanan dan produktivitas ekosistem, beberapa prinsip berikut harus diprioritaskan. Pertama, kita harus memprioritaskan peran perempuan dan generasi muda yang merupakan pemangku kepentingan penting dalam kesehatan lahan dan paling menderita akibat degradasi lahan. Perempuan dan

generasi muda penting untuk memastikan bahwa restorasi lahan berbasis ilmu pengetahuan dan berpusat pada masyarakat menjadi warisan kita untuk generasi mendatang. Kedua, kita tidak dapat mengatasi degradasi lahan tanpa membuka potensi ekonomi dari lahan terdegradasi dan lahan kering serta membangun kembali sistem pertanian pangan yang lebih tangguh. Ketiga, restorasi lahan skala besar sangat penting untuk memerangi degradasi lahan. Keempat, kita perlu menggunakan sistem pemantauan dan evaluasi yang inovatif untuk mengukur kemajuan dalam mencapai netralitas degradasi lahan.

Secara khusus, kita berharap bahwa pemerintah menjadi motor penggerak dalam kerja kolektif ini. Sudah saatnya pemerintah tidak gegabah dalam mengambil kebijakan. Terlebih dengan hanya kebijakan tebar pesona, tanpa perhitungan yang matang. Bagaimana pun harus diakui, misalnya, program *food estate* justru menimbulkan bencana alih-alih memenuhi target swasembada pangan.

Secara khusus pengakuan Biro Komunikasi Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi (2023) patut dicatat. Alih fungsi hutan, sebagaimana yang terjadi pada wilayah *food estate* di Kalimantan Tengah, Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Nusa Tenggara Timur, dan Papua memiliki risiko lingkungan dan sangat mungkin memunculkan masalah baru. Alih fungsi hutan berdampak pada hilangnya habitat (*habitat loss*), pemecahan habitat (*fragmentation*) hingga penurunan kualitas habitat (*habitat degradation*). Pada akhirnya, ketiga dampak tersebut mengancam kelestarian keanekaragaman hayati. Selain itu perubahan area hutan menyebabkan perubahan area tangkapan hujan (*rain catchment*) menimbulkan bencana alam.

Kerja kolektif dan komunal perlu disegerakan serta konsisten. Model kemitraan antara pemerintah, BUMN, swasta dan masyarakat harus diterapkan. Implementasi CSR perusahaan pengelolaan dalam hutan (pengusaha pertambangan dan pengusaha kehutanan) harus benar-benar diarahkan untuk memulihkan lahan kritis dan terdegradasi, misalnya dengan penanaman pohon. Kegiatan penanganan lahan terdegradasi lahan dan kritis dapat dilakukan dengan kembali menggiatkan pemberian bibit gratis, kebun bibit rakyat, dan agroforestri. Pelibatan masyarakat umum, lembaga-lembaga pendidikan dari jenjang dasar hingga perguruan tinggi, LSM, dan organisasi kemasyarakatan mutlak diperlukan.

Selain itu, sudah saatnya pemerintah selaku pengambil kebijakan menyadari bahwa sejatinya ekosistem industri di Indonesia dapat dibangun tanpa melakukan alih fungsi hutan. Industri dapat saja menerapkan pemulihan lahan kritis dan terdegradasi. Komitmen penegakan hukum untuk pengusaha yang menjadi penyebab terdegradasi dan kritisnya lahan juga harus benar-benar dilakukan. Oleh karena itu, kita butuh hukum yang adil dan tidak koruptif.

Akhirnya, jika kita konsisten dengan implementasi ide-ide tersebut maka lahan akan Lestari dan dapat diwariskan kepada generasi yang akan datang. Kebijakan pemanfaatan lahan secara bijak, penanganan dan pemulihan lahan yang konsisten inilah yang akan membantu mewujudkan kesejahteraan, keamanan, dan ketahanan pangan, khususnya dalam lingkungan bangsa Indonesia. *Insha Allah.*

FIQIH EKOFEMINISME MERESPONS BAHAYA PEMBALUT

Sejatinya, pembalut adalah benda penolong dan penyelamat bagi kaum hawa. Mereka masih tetap dapat beraktifitas meskipun dalam kondisi menstruasi. Namun demikian, kondisi kekinian justru menunjukkan kenyataan yang mengerikan.

Sustaination melaporkan bahwa setiap harinya sebanyak 26 ton sampah dihasilkan dari pemakaian pembalut sekali pakai di Indonesia. Jumlah ini berarti 780-800 ton sebulan. Angka disumbangkan oleh perempuan berkategori subur (15-49 tahun), yang menggunakan 3-5 pembalut setiap hari. Mengingat jumlah perempuan berkategori subur mencapai 70—75 juta orang, maka jumlah limbah pembalut yang digunakan mencapai 1,5-3 miliar perbulan.

Dapat dibayangkan berapa besar limbah pembalut dalam setahunnya. Pikiran logis kita pun akan tertuju pada bahaya mengerikan yang ditimbulkan, berupa pencemaran tanah dan air. Wajar saja, mengingat seperti perkiraan Prof. Hameed dan koleganya dari *Industrial Ecology Research Group, Vellore Institute of Technology* dalam artikel ilmiah “*Resource recovery from soiled*

sanitary napkin waste-a state-of-the-art review” (2024) bahwa satu limbah pembalut benar-benar akan terurai setelah 800 tahun. Pembalut memiliki jejak karbon yang tinggi, yaitu setara dengan 5,3 kg karbon dioksida setiap tahunnya dan menghasilkan gas metana yang memiliki kekuatan 25 kali lipat lebih dahsyat dalam menyebabkan pemanasan global dibanding karbon dioksida.

Kontribusi pembalut dalam merusak lingkungan dan mempercepat laju pemanasan global sungguh nyata adanya. Bayangkan bagaimana nasib lingkungan ke depannya mengingat 50% populasi dunia mengalami menstruasi, dan satu perempuan akan menghasilkan 11.000 pembalut sekali pakai seumur hidupnya, sebagaimana analisa OrganiCup.

Penguatan Fiqih Ekofeminisme

Pencemaran “akibat” perempuan rasanya agak ironi, justru jika kita sandingkan dengan gerakan ekofeminisme yang belakangan banyak digaungkan. Sebagai kelanjutan perjuangan yang dirintis Françoise d’Eaubonne, tokoh berkebangsaan Perancis, ekofeminisme seharusnya teraktualisasi dalam perilaku keseharian. Agar tidak hanya sekedar jargon dan teori semata, maka gerakan feminisme gelombang ketiga yang membangun relasi perempuan dan lingkungan ini perlu dikuatkan dengan dimensi spiritualitas “fiqih”.

Dalam dimensi penguatan fiqih ekofeminisme, maka harus dipandang lebih jauh sebuah cerminan apa sebenarnya krisis sosial ekologis yang terjadi sekarang, kaitannya dengan apa yang dialami, dan apa yang harus dilakukan perempuan. Oleh karena itu, ini berarti perempuan harus berarti bergerak aktif untuk mengamalkan ajaran agamanya dalam dimensi keberlanjutan fungsi lingkungan.

Fiqih ekofeminisme harus dipandang sebagai terobosan kaum perempuan Islam, berwujud tindakan nyata dalam menjawab masalah lingkungan. Fiqih ini hadir sebagai pemahaman kosmis ekologis, bahwa “manusia” perempuan merupakan *image dei* yang percaya bahwa manusia dipanggil oleh Tuhan untuk ikut serta dalam memelihara keutuhan ciptaanNya.

Sachiko Murata, tokoh perempuan Jepang yang gagasannya banyak menjadi rujukan tentang spiritualitas feminin dalam Islam memberikan nasihat yang menggugah. Ia menegaskan bahwa menjaga kelestarian alam selayaknya menjaga harkat kemanusiaan kaum perempuan (ibu, saudara perempuan, dan isteri). Hal ini berarti potensi feminitas yang ada pada manusia perlu dikembangkan secara integral dalam mengabdikan kepada Tuhan dan mengelola alam, agar muncul relasi harmoni tiga dimensi (Tuhan-alam-manusia) yang organis.

Tentu, ini akan berjalan baik ketika terjadi harmoni dengan maskulinitas. Mengutip Afdhaliyah K. Usman dalam opininya “Perempuan, Islam dan Ekofeminisme Membicarakan Bumi” (2020) esensi tujuan hidup manusia, baik laki-laki maupun perempuan, adalah untuk menjadi *insan al-kamil* (manusia sempurna), yaitu manusia yang dapat menyatukan sisi ilahiah *jamal* dan *jalal* menjadi *kamal* (sempurna). Konsekuensi logisnya adalah laki-laki dan perempuan haruslah saling melengkapi dan tidak boleh ada proses eksploitasi dalam relasi keduanya dalam tataran apapun termasuk dalam upaya bersama-sama berkontribusi bagi lingkungan yang berkelanjutan.

Bagaimana wujudnya? Sudah saatnya perempuan, dengan dukungan ayahnya, suaminya, saudara, dan teman laki-lakinya untuk menggunakan produk-produk ramah lingkungan. Saat ini telah banyak tersedia produk pembalut kain, kasa, celana men-

struasi, dan *menstrual cup* di pasaran. Memang sekilas produk tersebut terkesan mahal, namun jika menghitung waktu pakai dan dampak positif bagi lingkungan, tentu ini menjadi sangat rasional. Sebagai contoh, *menstrual cup* terbuat dari silikon yang jumlahnya melimpah di bumi. Bijaknya, sudah saatnya para perempuan menentukan pilihan untuk menggunakan produk *sanitary* yang lebih ramah lingkungan sebagai wujud cinta lingkungan dan pengamalan ajaran agama.

IRONI REPUBLIK KAVLING LAHAN

Sejak diprakarsai oleh Majelis Umum PBB pada Konferensi Stockholm tahun 1972, setiap tanggal 5 Juni puluhan juta orang di 150 negara memperingati *World Environment Day* (WED) atau Hari Lingkungan Hidup Sedunia. Peringatan ini menjadi salah satu *platform* global terbesar untuk aksi lingkungan hidup.

Tema WED setiap tahunnya berbeda. Beberapa tahun terakhir tema peringatan berfokus pada beberapa hal, mulai dari polusi plastik dan perdagangan satwa liar ilegal hingga polusi udara dan limbah makanan. Fokus tahun ini, merujuk pada *The United Nations Environment Programme* (UNEP) adalah pada “*land restoration, desertification and drought resilience*” atau restorasi lahan, pengurusan dan ketahanan terhadap kekeringan. Restorasi lahan tidak lain adalah pilar utama Dekade Restorasi Ekosistem yang dicanangkan PBB (2021-2030), diorientasikan untuk perlindungan dan kebangkitan ekosistem di seluruh dunia, yang sangat penting untuk mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan atau *Sustainable Development Goals* (SDGs).

Merujuk pada artikel yang dipublikasi oleh *United Nations University* (2023) restorasi lahan mengacu pada proses menghentikan degradasi dan merehabilitasi lahan terdegradasi. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan keanekaragaman hayati, memulihkan jasa ekosistem, dan mengurangi dampak perubahan iklim, sehingga mendukung pencapaian SDGs. Restorasi lahan tentu menjadi tantangan besar di seluruh dunia, memerlukan pendekatan yang beragam, dan tidak boleh mengabaikan peran pemangku kepentingan/masyarakat lokal.

Restorasi lahan menjadi penting, sebab degradasi hutan jelas memperburuk permasalahan lokal dan global terkait pangan dan penghidupan, air bersih, udara segar, plasma nutfah, dan iklim. Degradasi lahan juga telah meninggalkan cerita tentang kesehatan masyarakat yang semakin memburuk. Lebih lanjut, dunia kehilangan 137 spesies – setiap hari – yang sebagian besar disebabkan oleh pembukaan hutan untuk pertanian. Terlebih lagi, karena hutan menyerap 30% emisi karbon dunia, deforestasi meningkatkan kadar karbon di atmosfer dan berkontribusi terhadap perubahan iklim. Data tersebut diungkap oleh C. Mitchell dalam *“Deforestation: Clearing the Path for Wildlife Extinctions”* (2022).

Konteks Indonesia

Tentu, isu restorasi lahan ini juga menjadi tema menarik untuk kita refleksikan, khususnya dalam konteks Indonesia. Satu dekade lalu Kementerian Pertanian mengeluarkan data bahwa Lahan yang telah terdegradasi berat dan menjadi lahan kritis luasnya sekitar 48,3 juta ha atau 25,1% dari luas wilayah Indonesia. Untuk lahan gambut, sebanyak 3,74 juta ha atau 25,1 % dari total luas gambut telah terdegradasi.

Tahun 2020, Dirjen Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung, Kementerian LHK mengatakan bahwa persoalan sedang dihadapi adalah adanya 14 juta lahan kritis di Indonesia. Lahan basah seperti mangrove, sebanyak 1,8 juta ha dalam kondisi kritis. Sementara kemampuan rehabilitasi lahan mangrove ini hanya 1.000 ha/tahun.

Perluasan lahan pertanian subsisten juga semakin tak terkontrol, menyebabkan lahan pertanian meningkat 18,7 persen, dan menurunnya bahan organik tanah serta 80 persen lahan pertanian mengalami erosi. Perluasan lahan produksi sawit, kayu lapis, industri pulp-kertas, dan berbagai usaha pertambangan turut mempercepat laju degradasi lahan.

Ironi Republik Kavling

Indonesia merupakan surga pertambangan, sebab cadangan mineral sangat tinggi. Dengan dalih meningkatkan pendapatan negara, kegiatan pertambangan diberikan pintu selebar-lebarnya. Jadilah jengkal demi jengkal wilayah bangsa ini menjadi kavling perusahaan dan pemilik modal, baik lokal maupun internasional.

Menurut Wicaksono (2022), pada Juli 2022, sebanyak 10.120.574 hektare konsesi tambang tercatat di sistem pemerintahan, *Minerba One Data Indonesia* (MODI). MODI juga mencatat hingga 31 Oktober 2022, terdapat 4.114 izin tambang yang aktif di Indonesia. Jumlah tersebut terdiri dari 4.015 Izin Usaha Pertambangan (IUP), 8 Izin Usaha Pertambangan Khusus (IUPK), 31 Kontrak Karya (KK) dan 60 Perjanjian Karya Pengusahaan Pertambangan Batu Bara (PKP2B).

Nyatanya, aktivitas pertambangan jelas tidak luput dari dampak buruk berupa degradasi lahan bahkan bencana ekologis. Kegiatan pertambangan yang menggunakan bahan kimia, adan-

ya aktivitas pengerukan tanah, pembakaran, dan penebangan membabi buta menimbulkan dampak buruk, yaitu kerusakan dan pencemaran lingkungan, punahnya flora-fauna, juga merusak struktur tanah. Sebagaimana dikutip Perkim (2022), LSM JATAM telah mencatat pada tahun 2020, setidaknya ada 3.092 lubang tambang yang belum direklamasi di Indonesia.

Jelaslah, bahwa “Di mana ada tambang, di situ ada kerusakan lingkungan, tidak akan bisa berdampingan”. Hal ini sebagaimana statemen koordinator LSM JATAM. Dari Sumatera hingga Papua, jejak kerusakan lingkungan di wilayah lingkaran pertambangan jelas kentara. Lingkungan “dirusak” demi terlaksananya komoditi prioritas yang menjadi tulang punggung pemasukan negara itu.

Lalu seharusnya bagaimana? Dalam upaya kami untuk menyelamatkan lahan yang tersisa, maka sejatinya perlu keterlibat masyarakat terdidik secara nyata. Tindakan nyata berupa mengembangkan dan mendukung proyek kolaboratif yang bertujuan memulihkan alam – dengan fokus pada proyek menjaga yang tersisa dan restorasi lahan yang kritis/rusak berbasis alam.

Pada titik inilah, sebagai bangsa yang menjunjung tinggi agama, nilai-nilai agama harus menjadi senjata utama. Masalahnya, bagaimana mungkin kita mengarusutamakan nilai agama sementara kini organisasi keagamaan mulai dirayu dengan umpan konsesi tambang? *Wallaahu a'lam bisshowab.*

TAWARAN KONSESI TAMBANG UNTUK ORMAS

Beberapa pekan terakhir ini, “rasan-rasan” publik ramai berfokus pada isu tawaran konsesi tambang atau Wilayah Izin Usaha Pertambangan Khusus (WIUPK) kepada organisasi kemasyarakatan (ormas) keagamaan. Kebijakan itu resmi tertuang dalam Peraturan Pemerintah (PP) No 25 tahun 2024 yang merupakan perubahan atas PP No 96 Tahun 2021 tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batu-bara. Terdapat sisipan pasal 83A yang mengatur WIUPK. Pada ayat 1 dinyatakan jelas bahwa, “Dalam rangka peningkatan kesejahteraan masyarakat, WIUPK dapat dilakukan penawaran secara prioritas kepada Badan Usaha yang dimiliki oleh organisasi kemasyarakatan keagamaan”.

Ormas keagamaan bak mendapat durian berbuah lebat nan matang yang runtuh. Terlebih Menteri Investasi Bahlil Lahadalia sebagaimana diberitakan Kompas (3/6/2024) memastikan segera menerbitkan Izin Usaha Pertambangan (IUP) batu bara kepada PBNU. Tak tanggung-tanggung, Bahlil menjamin konsesi tambang batu bara yang diberikan adalah yang cadangannya cukup besar.

Ketua Umum PBNU KH Yahya Cholil Staquf telah menanggapi kebijakan tersebut dengan memuji keberanian Presiden Joko Widodo. Sebagaimana diberitakan NU Online (3/6/2024) ia mengatakan, pemberian izin tambang untuk ormas keagamaan merupakan tanggung jawab yang harus dilaksanakan dengan sebaik-baiknya agar tujuan mulia dari kebijakan itu sungguh-sungguh tercapai. NU telah siap dengan sumber-sumber daya manusia yang mumpuni, perangkat organisasi yang lengkap, dan jaringan bisnis yang cukup kuat untuk melaksanakan tugas dan tanggung jawab tersebut.

Berbeda dengan PBNU, PP Muhammadiyah masih dalam proses menimbang. PP Muhammadiyah enggan tergesa-gesa. Sekretaris Umum PP Muhammadiyah, Prof. Dr. Abdul Mu'ti masih berupaya mengukur kemampuan diri agar pengelolaan tambang tidak menimbulkan masalah (mudarat) bagi organisasi, masyarakat, bangsa, dan negara (tempo.co, 4/6/2024). Bahkan, Tokoh nasional dan mantan Ketua Umum PP Muhammadiyah, Prof. Din Syamsuddin mengusulkan agar PP Muhammadiyah menolak tawaran untuk ikut mengelola tambang (SINDOnews.com, 4/6/2024).

Komitmen Awal Jihad Lingkungan

Muhammadiyah dan NU telah memproklamkan jihad ekologis. Bahkan, beberapa tahun terakhir ini Muhammadiyah memprakarsai sebuah program yang bertujuan merawat kerukunan dengan mengajak umat lintas-iman bersama-sama melestarikan lingkungan. Program ini dikenal dengan nama “Eco Bhinneka”.

Dalam laman Ecobhinneka Muhammadiyah (2024) diuraikan bahwa program Ecobhinneka merupakan bentuk dukungan Muhammadiyah pada *Joint Initiative for Strategic Religious*

Action (JISRA). Dalam menggerakkan kegiatan Eco Bhinneka, Muhammadiyah bermitra dengan berbagai pelaku agama (*religious actor*) sebagai agen perubahan yang bertujuan untuk mewujudkan masyarakat yang damai dan adil, dengan harapan semua orang dapat menikmati kebebasan menjalankan agama dan keyakinannya.

Program ini menegaskan jihad ekologis yang selama beberapa dekade telah disyiarkan oleh Muhammadiyah. Muhammadiyah bertekad diri untuk terlibat secara aktif dalam gerakan penyelamatan lingkungan, sebagai wujud tanggung jawab selaku khalifah di muka bumi, gerakan dakwah *amar ma'ruf nahi munkar*, dan sebagai upaya untuk memakmurkan bumi dan alam semesta. Mukhtar Muhammadiyah ke-47 di Makassar telah menegaskan Peran Aktif Muhammadiyah dalam penanganan Isu-isu Keumatan, Kebangsaan dan Kemanusiaan Universal terutama yang terkait dengan Penyelamatan dan Pengelolaan Lingkungan melalui Majelis Lingkungan Hidup.

Pengarusutamaan dan bahkan diimplementasikan dalam praktik kehidupan sehari-hari telah direspon oleh Muhammadiyah. Hal ini dapat dilihat dari publikasi Majelis Lingkungan Hidup PP Muhammadiyah dan Perguruan Tinggi Muhammadiyah yang menunjukkan pola pendekatan kesadaran lingkungan dan pengelolaan lingkungan yang melibatkan unsur agama (teologis). Beberapa publikasi yang bernuansa agama Islam dan lingkungan yang dihasilkan. Pengarusutamaan dan bahkan diimplementasikan dalam praktik kehidupan sehari-hari telah direspon oleh Muhammadiyah.

Di sisi lain NU juga telah menetapkan jihad ekologi. Pada lama NU Online (10/12/2023) dimuat bahwa NU Eco Peace yang diinisiasi oleh Lembaga Penanggulangan Bencana dan Perubahan

Iklm Nahdlatul Ulama (LPBINU) sejak 2021 aktif mengampayekan dan mencetak generasi peduli lingkungan dari kalangan pemuda lintas agama, baik melalui kegiatan luring maupun daring di media sosial. Dari NU Eco Peace ini juga lahir pegiat-pegiat lingkungan lintas agama.

PBNU juga terlibat dalam upaya internasional untuk perlindungan lingkungan. Pada akhir 2022, PBNU meluncurkan gerakan yang disebut “Ekologi Spiritual” di Bali. Gerakan ini bertujuan mengkonsolidasikan berbagai komunitas agama untuk melakukan upaya nyata dalam mendidik masyarakat agar lebih sadar akan pentingnya menjaga alam dan mengelola sumber daya alam demi kesejahteraan umat manusia.

Wujud respons dan *concern* PBNU juga dapat dilihat dari berbagai hasil bahtsul masail, fatwa, hingga karya tulis yang dihasilkan, baik artikel maupun maupun buku. Intinya, ormas ini memiliki andil memperjuangkan tatanan lingkungan yang lebih baik berdasarkan atas nilai-nilai kemanusiaan, seperti sikap toleran, moderat, menjaga *ukhuwah insaniah* dan keseimbangan.

Jangan Hilang Ingatan

Harus diingat bahwa ada peringatan yang selalu diteriakkan oleh pegiat lingkungan. “Di mana ada tambang, di situ ada kerusakan lingkungan, tidak akan bisa berdampingan”. Faktanya, dari Sumatera hingga Papua, jejak kerusakan lingkungan di wilayah lingkaran pertambangan jelas kentara. Lingkungan “dirusak” demi mengejar keuntungan sebesar-besarnya.

Para pengurus ormas keagamaan yang dipercaya oleh umat sebagai orang-orang yang kuat sisi spiritualitasnya, jernih, dan taat pada ajaran agama tidak boleh lupa bahwa apabila kita sudah terjun ke industri tambang, tentu targetnya adalah bisnis. Artin-

ya, orientasinya bukan lagi perawatan, penyelamatan alam, dan kemaslahatan masyarakat. Nyatanya, hampir semua tambang berada di hutan dan gunung yang menjadi sumber penghidupan masyarakat lokal. Bayangkan kezaliman yang muncul terhadap masyarakat lokal jika tambang beroperasi. Fakta lainnya adalah hampir di semua wilayah tambang berlumuran dengan kasus agraria, perampasan ruang hidup masyarakat dan kerusakan ekosistem (Maulana, 2024).

Ormas keagamaan-dengan komitmen awalnya yang pro-lingkungan, yang lebih menekankan masalah ketimbang kapital semata, demi mengharap ridha Tuhan-adalah harapan terakhir kita. Bayangkan jika ormas keagamaan bisa ditaklukkan, dengan rayuan konsesi tambang, jelas itu ancaman besar bagi kehidupan dan masa depan bangsa ini. Apakah ulama dan tokoh-tokoh agama kita akan hilang ingatan, terbuai cuan? *Wallaahu a'lam bisshowab.*



BAGIAN 2 PROBLEMATIKA AIR

TATKALA MATA AIR MENJADI AIR MATA

Kabar yang disampaikan RRI.co.id (18/6/2024) di Kabupaten Malang, Jawa Timur membuat kita kembali bersedih. Mengutip ucapan salah seorang Anggota DPRD Kabupaten Malang terungkap fakta bahwa 50% atau sekitar 2000an titik sumber mata air (dari awalnya sebanyak 4000 ribuan) telah menghilang. Berita itu hanyalah sedikit dari sekian banyak berita menyedihkan tentang musnahnya mata air di Indonesia.

Nyatanya, tahun 2023 lalu banyak media, salah satunya BBC.com (13/06/2023) memuat berita bahwa banyak daerah dilanda kekeringan, seiring Indonesia memasuki musim kemarau. Warga di Kabupaten Bogor, Jawa Barat dan Kabupaten Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat kesulitan mendapatkan air bersih setelah mengalami penurunan curah hujan yang signifikan. Mata air yang selama ini menjadi andalan dan sumber kehidupan utama telah mengering. Styawan dan Ariono (2024) sebagai perwakilan Wahana Lingkungan Hidup Indonesia (Walhi) Jawa Timur mencatat hampir 500 desa di Jawa Timur mengalami kekeringan.

Parahnya lagi, sebagaimana data Bappenas (2024) statistik tahun 2022 saja menunjukkan Indonesia mengalami 3.544 ben-

cana alam, 98 persen bersifat hidrometeorologi, yang merenggut 3.183 nyawa dan berdampak pada 18 juta orang selama satu dekade terakhir. Di dunia, proyeksi penurunan curah hujan 1-4 persen di 2020-2034 akan memicu kekeringan (termasuk mata air vital) dan terjadinya konflik alokasi air. Bukan tidak mungkin, bencana ekologi besar yang akan dialami masyarakat hanyalah menghitung hari.

Alih Fungsi Lahan

Berbagai pakar dan pegiat lingkungan telah mengingatkan bahwa hilangnya mata air diakibatkan oleh alih fungsi lahan khususnya di area sempadan mata air dan perusakan hutan. Mencermati kasus di banyak wilayah, alih fungsi lahan dimana hutan lindung dijadikan industri pertanian ekstraktif, serta bangunan pabrik, hotel, dan villa yang dibangun di sekitar sumber mata air. Selain itu terjadi pula eksploitasi air yang berlebihan dari perusahaan penyedia air minum dan pengembang perumahan elit.

Walhi Jawa Timur pernah merilis data bahwa jumlah sumber mata air di hulu sungai Brantas Kota Batu Jawa Timur yang pada tahun 2005 masih sebanyak 421 titik, menyisakan 13 sumber mata air pada tahun 2012. Dapat dibayangkan berapa yang tersisa di tahun 2024 ini di tengah gencarnya alih fungsi lahan dengan dalih pengembangan wisata. Dalih pembangunan menyebabkan baik pemerintah pusat maupun daerah mandul dalam mengeluarkan aturan-aturan sebagai payung hukum untuk menjaga mata air. Banyak pemerintah daerah yang tidak punya nyali untuk menetapkan sebuah aturan sehingga masyarakat ataupun pengusaha seenaknya melakukan sesuatu yang akhirnya menghancurkan sumber-sumber mata air.

Dalam konteks ini, menarik untuk mencermati catatan Firmansyah (2017). Daerah tempat jatuhnya air hujan yang kemudian terserap masuk ke dalam bumi lazim dikenal sebagai Daerah Tangkapan Air, secara umum berada di bagian hulu Daerah Aliran Sungai (DAS). Jika Daerah Tangkapan Air masih terjaga, dalam arti masih berhutan, maka air hujan yang jatuh dapat ditahan oleh sisa-sisa tumbuhan yang telah mati (seresah) dan akar-akar pepohonan. Aliran air yang tertahan tadi memiliki waktu yang lebih banyak untuk diserap masuk ke tanah yang kemudian mengalir menjadi aliran bawah tanah. Aliran bawah tanah inilah yang pada gilirannya akan keluar lagi menjadi sumber-sumber mata air.

Berdasarkan hal tersebut, maka dapat dikatakan bahwa kondisi vegetasi pepohonan pada Daerah Tangkapan Air sangat berpengaruh terhadap kondisi mata air di bawahnya. Kondisi mata air tentu saja dapat dipakai untuk parameter kondisi hutan yang ada pada suatu sistem DAS khususnya bagian hulu. Hilangnya mata air jelas menunjukkan bahwa fungsi hutan sebagai pengatur siklus air (fungsi hidrologi) sudah tidak ada, yang berarti hutan itu sendiri telah hancur.

Konservasi Mata Air

Perlindungan mata air mutlak sebuah keniscayaan. Air dan mata air sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Bagaimanapun air merupakan sumber kehidupan yang sangat vital. Air adalah hak dasar, karena menopang keberlanjutan kehidupan. Sejalan dengan Yogafanny (2024), dengan memprioritaskan perlindungan mata air, masyarakat dapat meminimalkan risiko dampak negatif bencana terhadap kesehatan, lingkungan, dan keberlangsungan hidup. Jangan sampai mata air berubah menjadi air mata.

Sehubungan dengan itu, Setiawan (2023) di laman forest-digest.com menawarkan Konsep konservasi mata air. Menurutnya, ada dua pendekatan yang dapat diadopsi, yaitu konservasi “sumber daya mata air” dan konservasi “sumber mata air”. Istilah konservasi sumber daya sering digunakan untuk mendeskripsikan upaya konservasi yang meliputi seluruh daerah resapan mata air (*springshed*), sedangkan konservasi sumber mata air hanya terbatas pada lokasi mata air berada. Harus disadari bahwa konservasi sumber mata air dan sumber daya mata air saling berkaitan.

Strategi konservasi mata air yang diperlukan untuk memastikan kelestarian mata air adalah dengan Pengembangan Sistem Inventarisasi dan Manajemen Mata Air. Pembaruan inventarisasi mata air yang diikuti dengan karakterisasi hidrologi, lingkungan, dan penilaian kerentanan mata air merupakan langkah pertama yang penting dalam pengembangan sistem manajemen mata air. Informasi batas-batas daerah tangkapan air dan karakteristiknya juga diperlukan sebagai dasar pendefinisian batas-batas pengelolaan mata air secara spasial. Hal lainnya yang perlu dilakukan adalah pengukuran jangka panjang hasil air dari mata air baik kuantitas, kualitas, maupun distribusinya secara temporal.

Selanjutnya, pendataan kondisi mata air secara berkala harus dilakukan oleh instansi yang memiliki tupoksi itu. Beberapa data kondisi mata air yang dikumpulkan antara lain koordinat lokasi mata air, kondisi vegetasi sekitar mata air, kondisi DAS tempat titik mata air berada, bentuk pemanfaatan oleh masyarakat dan debit mata air. Berbagai parameter ini dikumpulkan untuk kemudian dianalisis sehingga didapatkan data kondisi mata air secara utuh dan bisa dijadikan dasar penilaian kondisi mata air (Setiawan, 2023).

Sejalan dengan itu, sembari pemerintah dan dinas-dinas terkait “segera bangun” untuk menjalankan tugasnya, maka kita sebagai masyarakat harus ikut terlibat. Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya bahwa akar pohon berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan air hujan yang diserap dari dalam tanah. Semakin banyak pohon maka semakin banyak pula cadangan air yang tersimpan. Maka saat ini yang harus kita lakukan adalah melakukan gerakan reboisasi atau menanam pohon kembali. Melakukan reboisasi secara konsisten akan mampu memulihkan fungsi DAS/hutan dan ke depannya juga dapat menjadi upaya untuk menghidupkan kembali mata air sehingga mengatasi krisis air.

Mari kita ingat kembali Firman Allah SWT, dalam QS. Az Zumar ayat 21. “Apakah kamu tidak memperhatikan, bahwa sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, maka diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, lalu menjadi kering lalu kamu melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal.”

Mari kita jaga amanah Sang Pencipta, sehingga air masih dapat kita nikmati. Jangan sampai kita terlambat dan sadar setelah menjadi air mata, bahkan air mata darah! *Wallahu a'lam bisshowab.*

URGENSI KETAHANAN SUMBERDAYA AIR

Pemerintah Indonesia bersama *World Water Council* (WWC) akan mengadakan even besar berupa *World Water Forum* ke-10 di Bali, 18 sampai 25 Mei 2024. Forum kali ini mengambil tema “*Water for Shared Prosperity*” atau dalam Bahasa Indonesia dapat diartikan “Air untuk Kemakmuran Bersama”. Forum yang rencananya dihadiri oleh sekitar 35 ribu delegasi dari 193 negara di dunia ini tentu diharapkan memiliki manfaat besar, terutama bagaimana memastikan ketahanan sumberdaya air, baik dalam skala global maupun secara khusus bagi Indonesia.

Permasalahan air memang tidak dapat diabaikan begitu saja. Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) bahkan telah mewanti-wanti tentang adanya kelangkaan air (*water scarcity*). Menyitir Laporan SDG 2022, sekitar dua miliar orang di seluruh dunia ternyata tidak memiliki akses terhadap air minum yang aman. Bahkan sekitar setengah populasi dunia mengalami kelangkaan air yang parah setidaknya selama beberapa tahun terakhir ini. Angka-angka ini diperkirakan akan meningkat dan semakin diperburuk oleh perubahan iklim dan laju pertumbuhan populasi manusia yang sangat pesat.

Kita mungkin akan merasa aman karena berpikiran bahwa air menutupi 70% planet bumi ini. Atas informasi itu, kita dengan mudah untuk berpikir bahwa air akan selalu berlimpah. Namun nyatanya, air tawar—baik yang kita minum, untuk mandi, mengairi lahan pertanian dan lain sebagainya adalah barang yang sangat langka. Hanya 3% dari air dunia yang merupakan air tawar, dan dua pertiganya tersimpan di gletser beku atau tidak tersedia untuk kita gunakan. Artinya, hanya 0,5 persen air di bumi yang dapat digunakan dan tersedia sebagai air tawar.

Masih dalam data PBB, selama dua puluh tahun terakhir, penyimpanan air di bumi telah menurun dengan kecepatan 1 cm per tahun. Hal ini tentu berdampak besar pada ketahanan air (*water security*). Ironisnya, persediaan air yang tersimpan di gletser dan tutupan salju diperkirakan akan semakin menurun sepanjang abad ini, sehingga mengurangi ketersediaan air selama periode hangat dan kering di wilayah yang disuplai oleh air lelehan dari pegunungan besar, dimana lebih dari seperenam penduduk dunia tinggal di sana. Sementara itu, di belahan bumi lain, kenaikan permukaan laut terus akan meningkatkan potensi salinisasi (tingkat keasinan) air tanah, sehingga menurunkan ketersediaan air tawar khususnya bagi masyarakat yang tinggal di wilayah pesisir.

Krisis Air

World Wildlife Fund, senada dengan PBB juga telah memberikan warning. Sekitar 1,1 miliar orang di seluruh dunia kekurangan akses terhadap air, dan total 2,7 miliar orang mengalami kelangkaan air. Kondisi ini setidaknya terjadi selama satu bulan dalam setahun. Sanitasi yang tidak memadai juga menjadi masalah bagi 2,4 miliar orang di dunia, yang mana mereka rentan terhadap penyakit, seperti kolera dan demam tifoid, serta penya-

kit lain yang ditularkan melalui air. Faktanya, dua juta orang yang mayoritas adalah anak-anak, meninggal setiap tahunnya disebabkan penyakit diare.

Sumber daya air terus mengalami tekanan. Sungai, danau, dan akuifer banyak yang mengering. Bilapun tidak mengering, banyak diantaranya tercemar berat sehingga sangat berbahaya untuk digunakan. Lebih dari separuh lahan basah di dunia telah hilang. Pertanian yang tidak efisien menyebabkan tingginya pemborosan penggunaan air tawar dan banyaknya yang terbuang. Melihat pola konsumsi masyarakat dunia, perubahan iklim, dan industrialisasi, situasi ketahanan air akan bertambah buruk. Pada tahun 2025, menurut prediksi *World Wildlife Fund*, dua pertiga penduduk dunia mungkin akan menghadapi kekurangan air tawar. Dan tentu saja, ekosistem di seluruh dunia akan semakin menderita.

Kondisi Indonesia

Indonesia, sebagai negara kepulauan, berada di garis depan krisis global ini. Indonesia termasuk negara yang berisiko tinggi mengalami krisis air pada tahun 2040, meskipun diakui bahwa bangsa ini termasuk negara dengan sumber daya air yang melimpah. Indonesia memang mempunyai enam persen potensi air dunia, namun nyatanya hanya 20% masyarakat Indonesia yang mampu mendapatkan akses air bersih.

Pada tahun 2020, Kementerian Kesehatan RI pernah merilis bahwa banyak masyarakat yang kesulitan mengakses air bersih dan biaya untuk membeli air bersih menjadi mahal. Hal ini karena sumberdaya air banyak yang tidak layak konsumsi akibat tercemar bakteri tinja, *Escherichia coli*. Sebanyak 7 dari 10 rumah tangga Indonesia mengonsumsi air minum yang terkontaminasi

bakteri tinja ini. Statistik tahun 2022 bahwa mencatat, Indonesia mengalami 3.544 bencana alam, yang 98 persen bersifat hidrometeorologi, yang merenggut 3.183 nyawa dan berdampak pada 18 juta orang. Laporan Proyeksi Ketersediaan Air oleh Badan Pusat Statistik, sebagaimana dikutip lama indonesiabaik.id (2023) mengungkapkan data ketersediaan air per kapita di Indonesia diprediksi pada 2035 tersisa hanya 181.498 meter kubik per kapita per tahun. Jumlah tersebut tentu berkurang jauh dari ketersediaan pada tahun 2010 yang masih mencapai 265.420 meter kubik per kapita per tahun.

Bagaimanapun, air adalah sumber kehidupan yang sungguh tak ternilai harganya. Ketersediaan air bersih-termasuk di Indonesia-merupakan permasalahan serius yang memengaruhi jutaan penduduk. Sumber daya air yang dimiliki bangsa ini diiringi tantangan dalam mengelola dan memastikan akses masyarakat terhadapnya. Dengan demikian, sudah saatnya kita menjaga dan mengelolanya dengan bijak untuk masa depan yang lebih baik. Jangan sampai air justru menjadi musibah akibat pengelolaan dan konsumsi yang salah.

Akhirnya, kita berharap bahwa *World Water Forum* ke-10 di Indonesia ini berhasil memberikan luaran berupa langkah bersama untuk ketahanan air. Kita berharap, sebagaimana janji pemerintah, bahwa forum ini memiliki kekuatan politik, sehingga akan menghasilkan kerangka tata kelola dan kebijakan yang kuat untuk memastikan pengelolaan dan distribusi air yang efisien dan berkeadilan. Kerjasama internasional tentu sangat krusial untuk mendorong pertukaran inovasi serta mengembangkan strategi penggunaan air yang berkelanjutan. Isu kelangkaan air, polusi, dan perubahan iklim, harus menjadi perhatian serius sehingga mendorong lahirnya inovasi, berbagi pengetahuan, serta solu-

si terarah yang cepat dan tepat. Dalam skala lokal kita berharap adanya investasi dalam infrastruktur air, edukasi masyarakat, pengelolaan yang berkelanjutan, penggunaan teknologi terbaru, dan adaptasi terhadap perubahan iklim secara serius. Kita tentu berharap, lewat komando pemerintah, bangsa ini mengatasi tantangan dan memastikan bahwa air bersih menjadi hak dasar bagi semua penduduk Indonesia.

Semoga *World Water Forum* ke-10 di Indonesia mampu membuka jalan menuju masa depan yang makmur dan berkelanjutan, dimana ketahanan sumberdaya air menjadi misi bersama, sehingga air dapat terus diakses oleh semua orang tanpa terkecuali. Inilah cita-cita Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) ke-6 yang diproklamkan PBB ke-6 (air bersih dan sanitasi), bahwa perlu menjamin akses universal terhadap air bersih dan sanitasi pada tahun 2030.

NASIB LAUT DAN BENCANA POPOK

Tanggal 8 Juni adalah *World Ocean Day*, atau Hari Laut Sedunia. Laut adalah anugerah yang luar biasa. Hari Laut Sedunia dicetuskan oleh Persatuan Bangsa-Bangsa (PBB). Gagasan ini pertama kali diusulkan pada 1922 di KTT Bumi di Rio de Janeiro Brazil. Laut memberikan makan milyaran manusia. Laut mengcover 70% dunia dan 80% biodiversitas di dunia. Dengan demikian, konservasi dan memastikan laut yang berkelanjutan untuk generasi mendatang adalah sebuah keniscayaan.

Tahun 2024 ini, Hari Laut Sedunia dirayakan dengan tema “*Awaken New Depths*,” yang bertujuan untuk mengeksplorasi pemahaman, kasih sayang, kolaborasi, dan komitmen baru terhadap lautan. Bagaimana pun komitmen dan kolaborasi untuk menjamin sustainability laut memiliki urgensi utama.

Peringatan internasional, yang diikuti puluhan juta manusia di seluruh dunia, mengingatkan kita semua akan peran besar laut dalam kehidupan sehari-hari. Laut adalah paru-paru bumi, sumber utama makanan, menyediakan obat-obatan dan kebutuhan farmasi, serta merupakan bagian penting dari biosfer. Dengan demikian, anugerah ini harus disyukuri dan dijaga sebaik-baiknya.

Anugerah Laut Indonesia

Tuhan menganugerahkan Indonesia sebagai negara maritim dengan dua pertiga atau 77% dari luas wilayahnya berupa perairan. Indonesia memiliki sekitar 17.500an pulau, bergaris pantai sepanjang 81.000 km.

Data BRIN menyebutkan, dari total 6,4 juta kilometer luas perairan Indonesia, sebesar 4,4 juta km di antaranya merupakan perairan dalam dan sisanya 2 juta km adalah perairan dangkal. Artinya, terdapat 68 persen dari perairan di Nusantara berupa laut dalam yakni minimal mencapai 2.000 meter di bawah permukaan. Indonesia memiliki potensi laut dalam yang masih jarang untuk dieksplorasi meski nilai ekonominya juga tak kalah menarik untuk dijelajahi (Indonesia.go.id, 2023).

Selain perikanan, laut Indonesia juga mempunyai berbagai potensi. Hutan bakau, terumbu karang, pariwisata, serta pertambangan adalah potensi lain laut Indonesia. Potensi lestari sumber daya ikan laut di Indonesia diperkirakan sebesar 12,54 juta ton per tahun.

Luas terumbu karang Indonesia terpetakan mencapai 25.000 kilometer persegi. Sayangnya, terumbu karang dalam kondisi sangat baik hanya 5,3 persen. Sisanya mengkhawatirkan dan bahkan rusak.

Laut Indonesia memiliki sekitar 8.500 spesies ikan, 555 spesies rumput laut dan 950 biota terumbu karang. Sumber daya ikan di laut Indonesia meliputi 37 persen dari spesies ikan di dunia. Banyak jenis ikan yang ada di lautan Indonesia mempunyai nilai ekonomis tinggi.

Bahaya Mengintai Laut

Di balik anugerah besar yang dimiliki Indonesia, terdapat an-

caman yang mengintai. Salah satu bahaya itu berasal dari aktivitas domestik/keseharian penduduk. Hal yang jarang disadari adalah bahwa popok yang setiap hari digunakan oleh jutaan bayi menjadi ancaman yang besar bagi kehidupan laut. Popok sekali pakai ini memerlukan waktu 500 tahun agar dapat terurai.

Bagaimana pun, popok bayi adalah kebutuhan penting bagi keluarga yang memiliki anak balita. Jadi, bukan hal yang aneh apabila data MIX (2017), nilai bisnis produk popok sebesar Rp 9,8 triliun dengan pertumbuhan 26.2%/tahun. Berdasarkan data BKKBN sebanyak 44 juta anak bayi lahir di Indonesia setiap tahunnya. Sebagian besar bayi itu membutuhkan setidaknya 79,2 miliar popok dalam setahun. Jika dirinci lagi, dalam sebulan seorang bayi menggunakan 150 popok dan setahun bisa mencapai 1.800 lembar popok (Rahayu & Aprilyani, 2024).

Faktanya, hasil survei yang dilakukan LSM ECOTON bahwa 98% dari 100 responden membuang limbah popok bayi di sungai. Common Seas, sebagai contoh merilis bahwa terdapat 1,5 juta hingga 3 juta sampah popok sekali pakai yang masuk dan mengotori sungai Brantas. Sebagian besar limbah popok itu berakhir di lautan, sebagai pencemar berwujud plastik dan mikroplastik (Solichah, 2023).

Popok yang terfraksi di lingkungan mengandung bahan berbahaya dan beracun yaitu *polimer penyerap super* (SAP) yang bentuknya serbuk, *micro plastic* dan *microbeads*. Jumlahnya sebesar 42%. Popok juga mengandung selulosa yang bentuknya *TBT styrene* dan *xylene*. Jumlahnya sebesar 27%. Apa dampaknya? Zat tersebut disinyalir menimbulkan sindrom syok keracunan pada pengguna, radang dan cedera paru serta iritasi kulit dan kesulitan bernafas.

Lalu Harus Bagaimana?

Sudah saatnya masyarakat sadar akan bahaya popok. Beberapa hal dapat dilakukan. Sudah saatnya mulai beralih ke popok yang tidak hanya sekali pakai. Beberapa alternatif itu dapat ditemui di berbagai platform dan pegiat lingkungan.

Perilaku pembuangan popok harus mulai bijak. Jika selama ini sebagian besar masih membuang popok dan feses bersama di tempat sampah. Sudah saatnya berperilaku pembuangan popok yang aman yaitu membuang kotoran ke jamban terlebih dahulu lalu mencuci popok dan dibuang ke tempat sampah.

Popok yang telah dipisahkan dengan tinja akan mudah didaur ulang. Data menunjukkan bahwa pengolahan popok bekas sekali pakai menghasilkan fiber/serat dengan kualitas tinggi yang dapat diolah menjadi kertas daur ulang. Selanjutnya, pengolahan popok bekas sekali pakai menghasilkan plastik yang akan diolah menjadi briket *Refuse Plastic Fuel* (RPF). RPF merupakan satu teknik penanganan sampah dengan mengubah sampah menjadi bahan bakar. Hal yang menarik adalah RPF ini sudah diuji dan mengandung 7000 kalori. Selain itu, kandungan SAP yang terdapat dalam popok bekas sekali pakai dapat digunakan untuk tanaman karena kandungannya bagus untuk membantu mempertahankan air di dalam tanah.

Beberapa website memuat artikel bahwa fiber yang telah dihasilkan melalui proses teknologi hidrotermal dapat diolah menjadi bahan pembangunan seperti batako dan pot tanaman yang dapat membantu penghijauan lingkungan. Selain itu, minyak yang dihasilkan dari pengolahan popok bekas ini akan digunakan kembali sebagai pengganti minyak tanah untuk bahan bakar pengoperasian mesin *recycle* popok bayi bekas pakai.



BAGIAN 3
PROBLEMATIKA UDARA

BELUM MERDEKA DARI POLUSI UDARA

Indonesia dikepung polusi udara, bahkan sampai pada level terburuk sepanjang Sejarah. Data yang diungkapkan aplikasi penyedia data kualitas udara Nafas Indonesia menunjukkan bahwa Jabodetabek, Yogyakarta, dan Surabaya menjadi tiga daerah paling berpolusi pada pagi hari ini, Senin (21/8/2023). Laporan Nafas Indonesia tersebut menggunakan metode pengukuran konsentrasi PM 2.5 di beberapa wilayah RI. PM 2.5 adalah singkatan dari *Particulate Matter 2.5* (PM 2.5), salah satu tipe polusi paling berbahaya yang berbentuk debu sangat kecil dan bisa masuk ke paru-paru. Data kualitas udara dipantau secara *real-time* menggunakan lebih dari 180 sensor di sejumlah kota termasuk Jabodetabek, Bandung, Surabaya, Yogyakarta, dan Bali (CNBC Indonesia, (21/8/2023)).

Data tersebut juga tidak berbeda dengan data dan indikator lainnya. Berdasarkan data indeks kualitas udara yang dirilis IQAir, per Senin (21/08), kualitas udara Jakarta dinyatakan “tidak sehat” dengan angka indeks berada di rentang 155-163 sejak pukul 6.00 pagi hingga 12.00 siang. Indeks kualitas udara itu terlihat tidak jauh berbeda jika dilihat dari dari sejak akhir Juli lalu, yang may-

oritas menunjukkan kualitas udara Jakarta berada di level “tidak sehat” (BBC News Indonesia, 21/08/2023).

Situs Kementerian Kesehatan (<https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/>) merilis bahwa dampak polusi udara jelas berdampak pada kesehatan Masyarakat, khususnya penyakit pernapasan. Berdasarkan data *Global Burden Diseases 2019 Diseases and Injuries Collaborators* terdapat 5 penyakit pernapasan penyebab kematian tertinggi di dunia, yakni penyakit paru obstruktif kronis (PPOK), pneumonia, kanker paru, tuberkulosis, dan asma. Secara khusus, di Indonesia dari 10 penyakit dengan kasus terbanyak per 100.000 penduduk, 4 di antaranya merupakan penyakit pernapasan, antara lain PPOK 145 kejadian dengan 78,3 ribu kematian, kanker paru 18 kejadian dengan 28,6 ribu kematian, pneumonia 5.900 kejadian dengan 52,5 ribu kematian, dan asma 504 kejadian dengan 27,6 ribu kematian.

Tak hanya berdampak pada kesehatan masyarakat, penyakit pernapasan juga memberikan tekanan pada anggaran BPJS untuk menanggung biaya pengobatan penyakit akibat polusi udara. Faktor risiko polusi udara terhadap penyakit pernapasan ini pun cukup tinggi. PPOK memiliki risiko 36,6%, pneumonia 32%, asma 27,95%, kanker paru 12,5%, dan tuberkulosis 12,2%. Menurut data BPJS Kesehatan, selama periode 2018-2022, anggaran yang ditanggung untuk penyakit pernapasan juga mencapai angka yang signifikan dan memiliki kecenderungan peningkatan tiap tahunnya. Pneumonia menelan biaya sebesar Rp. 8,7 triliun, tuberkulosis Rp. 5,2 triliun, PPOK Rp. 1,8 triliun, asma Rp 1,4 triliun, dan kanker paru Rp. 766 miliar.

Menakar Penyebab

Ketika masalah polusi udara ramai digaungkan media, khususnya di Jakarta, banyak pihak berdebat mengenai penyebabnya. Sejumlah pihak awalnya menuding Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) berbasis batu bara sebagai penyebab buruknya kualitas udara di ibukota. Namun, beberapa pihak lain memprediksi bahwa penyebab utama polusi adalah kendaraan bermotor. Data itu menunjukkan, sektor transportasi berkontribusi sebesar 44% dari penggunaan bahan bakar di Jakarta, diikuti industri energi 31%, lalu manufaktur industri 10%, sektor perumahan 14%, dan komersial 1%. Sepertinya, angka ini tidak jauh berbeda di daerah lain.

Sehubungan dengan itu, ada baiknya kita mencermati data yang dirilis GAIKINDO (2023). Korlantas Polri mencatat jumlah populasi kendaraan bermotor di Indonesia yang aktif sampai periode 9 Februari 2023 mencapai 153.400.392 unit. Angka tersebut mencakup 147.153.603 unit kendaraan pribadi yaitu 127.976.339 unit sepeda motor (87 persen) dan 19.177.264 mobil pribadi. Sisanya merupakan angkutan barang dan orang, yaitu 5,7 juta unit mobil besar, 213.788 unit bus, dan 85.113 unit kendaraan khusus. Sebanyak 60 Persen kendaraan bermotor berada di Pulau Jawa.

Jumlah ini bakal terus bertambah mengingat hampir semua pabrikan otomotif tetap konsisten meluncurkan produk baru khususnya pascapandemi Covid-19. Melansir data AISI, tercatat penjualan tahunan untuk motor baru sudah kembali normal yaitu lima juta per-unit. Sementara untuk kendaraan roda empat atau lebih, seperti dilansir data GAIKINDO, juga mengalami hal serupa yaitu penjualan satu juta unit per-tahun.

Sampai Kapan Kita Dijajah Polusi?

Melihat berbagai kebijakan yang diterapkan, sepertinya kita masih akan dijajah polusi udara. Kebijakan yang muncul belum bersifat menyeluruh, ala kadarnya, dan terkesan hanya respon sesaat. Kebijakan yang berlaku juga hanya lokal, tidak menjadi semangat nasional (belum menjadi Gerakan).

Kebijakan di Jakarta misalnya, banyak mendapat sorotan. Banyak pihak menganggap bahwa kebijakan ini hanyalah respon sesaat, lebih berorientasi mengatasi kemacetan (karena mendekati momen KTT ASEAN), ketimbang menjadi solusi mengatasi polusi. Kebijakan yang diambil juga seharusnya mengutamakan perlindungan kepada warga dilakukan dengan “mendahulukan kelompok rentan, bukan asal pilih kelompok masyarakat”.

Terlihat bahwa pemerintah selama ini lalai, dan sekarang terkejut dengan realitas dan tekanan yang ada. Seharusnya pemerintah sadar dan berfokus pada langkah mengatasi persoalan yang menjadi akar masalah, yakni terkait penyebab pencemaran udara baik dari sektor transportasi, industri hingga pembangkit listrik.

Bangsa Indonesia harus menetapkan kebijakan tegas dan tuntas terkait polusi udara. Pemerintah, bagaimanapun harus punya niat kuat mengatasi polusi udara di seluruh Indonesia, tidak hanya Jakarta. Harus dipahami bahwa selain Jakarta, daerah-daerah lain di Indonesia juga mengalami masalah polusi udara. Sepertinya pemerintah kita terlena dengan produksi kendaraan bermotor yang “lumayan” menyumbang pajak bagi negara. Di sisi lain, pengambil kebijakan tidak sadar atau sengaja mengabaikan bahwa lantaran jumlah kendaraan pribadi meningkat pesat, dan jumlah angkutan umum menyusut, semuanya menjadi runyam. Di sisi lain, kebijakan kendaraan listrik terkesan hanya politis semata.

Entah sampai kapan kita akan dijajah polusi udara. Mari bertanya pada rumput yang bergoyang.

INDONESIA DAN PRODUSEN UTAMA “RACUN” KARBON DIOKSIDA DUNIA

Sejak Revolusi Industri, manusia telah mengeluarkan lebih dari 2.000 gigaton karbon dioksida ke atmosfer. Satu gigaton sama dengan satu miliar metrik ton. Sehubungan dengan itu, berita yang ditulis Edward Ricardo, wartawan CNBC Indonesia (24/06/2024) sangat menghentak. Mengutip data Tinjauan Statistik Energi Dunia 2024 yang dirilis *Energy Institute* tentang 10 negara penghasil emisi karbon dioksida terbesar. Sepuluh negara tersebut, memproduksi melepaskan rekor 24,5 miliar metrik ton karbon dioksida pada tahun 2023. Jika diurut berdasarkan besaran metrik ton karbon dioksida, Indonesia adalah peringkat ke-6 setelah China, AS, India, Rusia, Jepang.

Berdasarkan data tersebut, 701,4 juta metrik ton karbon dioksida dihasilkan Indonesia. Angka ini terus meningkat dibandingkan data yang dirilis *worldometers.info* bahwa pada tahun 2016 sebanyak 530 juta metrik ton dan tahun 2015 sebesar 498,1 metrik ton. Siahaan (2024) menulis bahwa pada tahun 2021, emisi karbon dioksida dari industri manufaktur di Indonesia setara dengan 110,61 juta metrik ton karbon dioksida. Semen-

tara itu, emisi karbon dioksida dari industri transportasi setara 57,07 juta metrik ton karbon dioksida. Indonesia adalah salah satu penghasil emisi gas rumah kaca terbesar di dunia dan tingkat GRK di Indonesia cenderung meningkat selama dekade terakhir.

Data lain dari carboncredits.com menunjukkan bahwa berdasarkan analisis awal, emisi batu bara Indonesia pada tahun 2022 mencapai rekor tertinggi, yang menjadikan negara ini salah satu penghasil karbon terbesar dari bahan bakar fosil di dunia. Data yang dianalisis berasal dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Indonesia, yang menunjukkan bahwa konsumsi batu bara di negara ini merupakan yang tertinggi pada tahun 2022 dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Angka ini melonjak sebesar 33%, dari 559 juta barel setara minyak (*barrels of oil equivalent/BOE*) pada tahun 2021 menjadi 746 BOE pada tahun 2022.

Global carbon project, organisasi yang menghitung emisi karbon dioksida dari pembakaran bahan bakar fosil di Indonesia, mengingatkan kenaikan batu bara menyebabkan emisi GRK di negara Asia meningkat secara besar-besaran hingga lebih dari 20%. Peningkatan emisi minyak dan gas, ditambah batu bara, menjadikan total emisi karbon dioksida bahan bakar fosil di Indonesia mencapai 619 juta metrik ton pada tahun 2022.

Bahaya Racun Karbon Dioksida

Dari sudut pandang “bahaya” atau kesehatan, di udara luar ruangan normal, karbon dioksida bukanlah gas yang berbahaya. Karbon dioksida adalah gas fisiologis penting, yang diproduksi oleh tubuh sebagai hasil metabolisme sel. Ini banyak digunakan dalam industri makanan dalam karbonasi minuman, dalam alat pemadam api sebagai agen ‘inerting’ dan dalam industri kimia.

Cara kerja utamanya adalah sebagai obat sesak napas, meskipun juga memberikan efek toksik pada tingkat sel. Pada konsentrasi rendah, gas karbon dioksida tampaknya mempunyai efek toksikologi yang kecil.

Namun, paparan karbon dioksida tingkat tinggi, seperti yang saat ini terjadi di banyak kota, dapat menjadi racun yang menyebabkan gejala seperti pusing, sakit kepala, sesak napas, dan dalam kasus ekstrim, tidak sadarkan diri atau bahkan kematian. Tingkat karbon dioksida yang tinggi dapat menggantikan oksigen di udara, sehingga menyebabkan kekurangan oksigen, dan hal ini berbahaya. Tanpa pengobatan yang memadai, korban mungkin menunjukkan penurunan kinerja kognitif akut, kegagalan pernafasan, dan gangguan peredaran darah (Permentier et al., 2017).

Menurut Langford (2005), pada konsentrasi yang lebih tinggi menyebabkan peningkatan laju pernafasan, takikardia, aritmia jantung dan gangguan kesadaran. Konsentrasi >10% dapat menyebabkan kejang, koma dan kematian. Karbon dioksida padat dapat menyebabkan luka bakar setelah kontak langsung. Jika pemanasan dilakukan dengan cepat, sejumlah besar karbon dioksida akan dihasilkan, yang dapat berbahaya, terutama di area terbatas.

Menurut co2meter.com (2024) paparan karbon dioksida dalam kadar tinggi dapat menimbulkan beberapa dampak buruk bagi tubuh karena dampaknya terhadap kadar oksigen dan sistem pernafasan tubuh. Pertama, gangguan Pernafasan. Kadar karbon dioksida yang tinggi dapat mengganggu kemampuan tubuh untuk menukar oksigen dan karbon dioksida di paru-paru. Hal ini dapat mengakibatkan kesulitan bernapas, sesak napas, dan gangguan pernafasan. Kedua, sakit kepala dan pusing. Peningkatan kadar karbon dioksida dapat menyebabkan gejala seperti sakit

kepala, pusing, dan sakit kepala ringan. Gejala-gejala ini mungkin merupakan respons tubuh terhadap berkurangnya asupan oksigen. Ketiga, Peningkatan Denyut Jantung. Sebagai upaya untuk mengkompensasi penurunan kadar oksigen, jantung mungkin mulai berdetak lebih cepat untuk mengantarkan oksigen ke organ vital. Peningkatan detak jantung ini dapat menyebabkan jantung berdebar dan denyut nadi meningkat. Keempat, Kebingungan dan Disorientasi. Paparan karbon dioksida tingkat tinggi dalam waktu lama dapat memengaruhi fungsi otak, menyebabkan kebingungan, disorientasi, dan gangguan kemampuan kognitif. Kelima, Hilangnya Kesadaran. Dalam kasus ekstrim, terutama ketika kadar karbon dioksida sangat tinggi, paparan yang terlalu lama dapat mengakibatkan hilangnya kesadaran atau bahkan kematian karena kekurangan oksigen.

Dalam konteks perubahan iklim, pembakaran bahan bakar fosil seperti bensin dan solar melepaskan karbon dioksida, gas rumah kaca, ke atmosfer. Penumpukan karbon dioksida dan gas rumah kaca lainnya seperti metana, dinitrogen oksida, dan hidrofluorokarbon menyebabkan atmosfer bumi memanas, sehingga mengakibatkan perubahan iklim yang sudah mulai kita lihat saat ini. Dampaknya adalah kebakaran hutan hingga gelombang panas yang menyesak dan kenaikan permukaan laut yang merusak. Berbagai bencana yang belum pernah terjadi sebelumnya, kini lebih sering kita jumpai.

Mendukung Penghapusan Karbon

Pentingnya upaya memerangi perubahan iklim adalah dengan mengurangi emisi secara cepat – misalnya dengan mengurangi konsumsi bahan bakar fosil, meningkatkan energi terbarukan, meningkatkan efisiensi energi, dan menghentikan deforesta-

si. Namun, berdasarkan ilmu pengetahuan terkait iklim terkini menunjukkan bahwa upaya ini saja tidak cukup. Untuk menjaga kenaikan suhu global di bawah 1,5 derajat C (2,7 derajat F), yang menurut para ilmuwan diperlukan untuk mencegah dampak terburuk perubahan iklim, kita tidak hanya perlu mengurangi emisi namun juga menghapus atau menghilangkan dan menyimpan sejumlah karbon yang sudah ada di atmosfer.

Menurut Mulligan et al (2018) dari *World Resources Institute*, penghapusan karbon dioksida (atau sekadar “penghilangan karbon”) bertujuan untuk membantu mitigasi perubahan iklim dengan menghilangkan polusi karbon dioksida langsung dari atmosfer. Strategi penghilangan karbon mencakup pendekatan yang lazim seperti menanam pohon serta teknologi baru seperti penangkapan udara langsung, yang menghilangkan karbon dioksida dari udara dan menyimpannya di bawah tanah. Penghapusan karbon berbeda dengan penangkapan dan penyimpanan karbon (CCS), yang menangkap emisi dari sumbernya – misalnya dari pembangkit listrik atau produsen semen – dan mencegah emisi tersebut memasuki atmosfer. Penangkapan karbon merupakan salah satu bentuk pengurangan emisi, bukan penghilangan karbon.

Usulan Mulligan et al (2018) tentang enam opsi untuk menghilangkan karbon dari atmosfer perlu untuk dipertimbangkan. Pertama, pohon dan hutan. Tumbuhan menghilangkan karbon dioksida dari udara secara alami, dan pepohonan sangat baik dalam menyimpan karbon dioksida yang dikeluarkan dari atmosfer melalui fotosintesis. Memperluas, memulihkan, dan mengelola tutupan pohon untuk mendorong lebih banyak serapan karbon dapat memanfaatkan kekuatan fotosintesis, mengubah karbon dioksida di udara menjadi karbon yang tersimpan di kayu dan tanah.

Kedua, pertanian dan tanah. Tanah secara alami menyerap karbon, namun tanah pertanian mengalami defisit besar akibat seringnya pembajakan dan erosi akibat pertanian dan penggembalaan, yang semuanya melepaskan simpanan karbon. Karena lahan pertanian sangat luas –bahkan peningkatan kecil karbon tanah per hektar pun dapat memberikan dampak.

Ketiga, penghapusan dan penyimpanan karbon biomassa. Penghapusan dan penyimpanan karbon biomassa (*Biomass carbon removal and storage* atau BiCRS) mencakup serangkaian proses yang menggunakan biomassa dari tanaman atau alga untuk menghilangkan karbon dioksida dari udara dan kemudian menyimpannya untuk jangka waktu yang lama. Metode-metode ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas penyimpanan karbon tanaman di luar siklus hidup alaminya: Pohon hanya menghilangkan dan menyimpan karbon sampai mati dan membusuk, sedangkan penghilangan dan penyimpanan karbon biomassa bertujuan untuk menyerap karbon dioksida yang ditangkap tanaman secara lebih permanen.

Keempat, penangkapan udara langsung. Penangkapan udara langsung adalah proses menghilangkan karbon dioksida secara kimia dari udara sekitar dan kemudian menyimpannya di bawah tanah atau dalam produk yang berumur panjang seperti beton. Teknologi ini mirip dengan teknologi penangkapan dan penyimpanan karbon yang digunakan untuk mengurangi emisi dari sumber seperti pembangkit listrik dan fasilitas industri. Perbedaannya adalah penangkapan udara langsung menghilangkan kelebihan karbon yang sudah dilepaskan ke atmosfer, bukan menangkapnya langsung dari sumbernya.

Kelima, mineralisasi karbon. Beberapa mineral secara alami bereaksi dengan karbon dioksida, mengubahnya dari gas menja-

di padat dan menjaganya keluar dari atmosfer secara permanen. Proses ini biasa disebut sebagai “mineralisasi karbon” atau “peningkatan pelapukan”, dan secara alami terjadi sangat lambat, selama ratusan atau ribuan tahun.

Keenam, pendekatan berbasis laut. Sejumlah pendekatan penghilangan karbon berbasis laut telah diusulkan untuk memanfaatkan kapasitas laut dalam menyerap karbon dan memperluas alternatif pilihan di luar penerapan berbasis lahan. Solusi potensial termasuk memanfaatkan fotosintesis pada tanaman pesisir, rumput laut, atau fitoplankton; menambahkan mineral tertentu ke air laut yang bereaksi dengan karbon dioksida terlarut dan menguncinya; atau mengalirkan arus listrik melalui air laut untuk mempercepat reaksi yang pada akhirnya membantu mengekstraksi karbon dioksida.

SAMPAH MAKANAN CITRA BANGSA MUBADZIR

Berbicara tentang makanan, umumnya hanya dikaitkan dengan keragaman kuliner, makna, serta sejarahnya di berbagai daerah di Indonesia. Sejatinya, bagaimana kita memperlakukan makanan serta dampak yang timbul bagi lingkungan seharusnya juga menjadi atensi. Lebih jauh, bagaimana memperlakukan makanan juga menjadi citra diri dan kepribadian kita.

Masyarakat Indonesia menghasilkan hingga 20,93 juta ton sampah makanan setiap tahunnya. Sampah makanan terbesar disumbang oleh sektor restoran, industri makanan, dan perhotelan. Namun penyumbang paling signifikan tentunya berasal dari domestik atau rumah tangga (Sumiyati & Bahar, 2024). Sebagaimana menurut *United Nations Environment Programme* (UNEP), dengan kenyataan itu, Indonesia meraih prestasi buruk karena menempati posisi empat besar negara mubadzir, setelah China, India, dan Nigeria. Indonesia berada di jajaran utama penyumbang sampah makanan yang terbuang di dunia, yang diperkirakan sebesar US\$ 680 miliar untuk negara maju dan US\$ 310 miliar untuk negara berkembang. Kondisi ini sangat ironis, manakala di sisi lain, sebanyak 795 juta manusia di dunia

menderita kelaparan. Total nilai sampah makanan itu, seharusnya mampu menghidupi 2 miliar orang di dunia.

Nyatanya, potensi kerugian dari limbah makanan atau dikenal dengan *food loss and waste* mencapai Rp 213-551 triliun per tahun. Hal ini sebagaimana data Kementerian PPN/Bappenas (Kompas.com, 3/7/2024). Ratusan triliun rupiah yang terbuang itu semestinya dapat dimanfaatkan untuk memberi makan lebih dari 30-40% populasi Indonesia. Bahkan jika dikelola dengan serius, jumlah tersebut tidak mustahil akan mampu memberi makanan 62-100% penduduk yang kekurangan gizi (CNBC Indonesia, 23/1/2024).

Tim Litbang Kompas (19/5/2022) merilis temuan yang menarik. Hasil analisis di 199 kabupaten/kota menemukan bahwa rata-rata setiap orang di negeri ini mubadzir makanan sebesar Rp 2,1 juta/tahun. Secara total, nilai sampah makanan di 199 kabupaten/kota di Indonesia dapat mencapai Rp 330,71 triliun/pertahun. Bisa kita bayangkan berapa besarnya angka mubadzir dari 514 kabupaten/kota yang ada.

Kondisi ini sungguh menyakitkan, padahal bangsa ini juga masih berjibaku mengatasi masalah stunting. PBB pada tahun 2020 mencatat bahwa angka stunting di Indonesia adalah 6-8 juta, yang merupakan anak usia dini atau balita stunting. Data Kementerian Keuangan menunjukkan anggaran program penurunan stunting 2023 kementerian dan lembaga dialokasikan hanya sebesar Rp 30 triliun. Per September 2023, realisasi dari anggaran ini sebesar Rp 22,5 triliun atau 74,9 persen (dpr.go.id, 16/1/2024).

Tak ayal, kondisi ini bahkan menempatkan masyarakat Indonesia sebagai perusak bumi karena “bikin bumi bak neraka” (Nugroho, CNBC Indonesia, 3/7/2024). Bappenas mengestima-

si, total dari dampak pemanasan global yang dihasilkan oleh *food loss and waste* di Indonesia selama 20 tahun terakhir mencapai 1.702,9 Metrix ton CO₂-ekuivalen atau setara dengan 7,29%.

World Resources Institute (WRI) pun telah mengingatkan bahwa emisi gas rumah kaca dari sampah makanan menyumbang 8% dari emisi global. Dalam skala Indonesia, ribuan metrik ton gas rumah kaca, berupa gas metana dari hasil pembusukan dan karbon dioksida dari aktivitas pembakaran limbah makanan itu dilepas ke udara. Harus diingat bahwa gas metana memiliki potensi 25 kali lebih tinggi dibanding karbon dioksida dalam meningkatkan pemanasan global. Limbah makanan itu kini berubah menjadi racun, mencemari udara dan meracuni pernapasan kita.

Nilai Agama

Seharusnya kesadaran kita untuk mereduksi *food loss and waste* menjadi sangat krusial. Pola hidup dan pola konsumsi yang bijak merupakan jawaban dari krisis lingkungan, mitigasi *global warming*, tantangan ketahanan pangan dan defisit gizi, baik secara lokal maupun global. Pada titik inilah kita perlu kembali merenungi dan menginternalisasikan nilai-nilai agama.

Dalam konteks Islam, sebagai agama komprehensif, kondisi ini sudah ditekankan dalam ajarannya. Muslim dilarang untuk berbuat *tabdzir* (menyia-nyiakan) dan juga *israf* (berlebihan). *Tabdzir* adalah perbuatan mubadzir, atau perilaku yang harusnya masih bisa memanfaatkan sesuatu tetapi justru dibuang. Perbuatan membuang-buang makanan, termasuk ke dalam sikap boros, disebut mubadzir. Dalam QS. Al-Isro', ayat 26-27, Allah SWT memperingatkan: "Dan janganlah kamu menghambur-hamburkan (hartamu) secara boros. Sesungguhnya pemboros-pemboros itu adalah saudara-saudara setan dan setan itu adalah sangat in-

gkar kepada Tuhannya.” Allah SWT sangat tidak menyukai perbuatan mubadzir.

Dalam praktik sehari-hari, seharusnya sederhana dan mudah saja. Seseorang yang hanya bisa makan porsi setengah piring, seharusnya mengambil makanan sesuai porsi itu. Setiap individu mestinya mampu memperkirakan berapa kapasitas makannya. Nyatanya, hanya karena dorongan nafsu kebanyakan dari kita malah mengambil banyak dan sisanya dibuang.

Ketika di rumah makan, kebiasaan memesan banyak dan jika tidak habis sisanya ditinggal begitu saja adalah kebiasaan umum kita. Pun kebiasaan memasak banyak tanpa mempertimbangkan kekuatan konsumsi juga menyebabkan banyaknya makanan yang terbuang di rumah. Hal ini tentu bertentangan dengan haya hidup Islami yang berarti menyayangi bahan makanan, tidak menyia-nyiakannya dan selalu mengingat bahwa di luar sana masih banyak orang yang kekurangan makanan.

Sayangnya, kesadaran ini malah tenggelam, termasuk di bulan Ramadhan yang seharusnya menjadi momen menekan hawa nafsu. Pada momen lebaran pun kenyataan menunjukkan hal yang sama. Banyak makanan dan minuman terbuang saat perayaan lebaran karena penyediaan yang berlebihan. Di berbagai momen pengajian dan syukuran juga tidak lepas dari perilaku mubadzir.

Islam adalah agama *rahmatan lil-‘alamin*. Oleh karena itu, Islam sangat memperhatikan penyelamatan, pemeliharaan, dan memastikan berkelanjutannya lingkungan. Islam melarang berbuat kerusakan di muka bumi ini yang akibatnya bisa fatal bagi kehidupan. Ini juga dapat berarti melarang berpola hidup yang ujungnya menyebabkan kerusakan, termasuk pola hidup mubadzir.

Allah SWT dalam QS. Al Baqarah ayat 60 telah mengingatkan kita. “ ... Makan dan minumlah rezeki (yang diberikan) Allah, dan janganlah kamu berkeliaran di muka bumi dengan berbuat kerusakan...”. Allah SWT memberikan rezeki kepada manusia yang disediakan-Nya di bumi ini. Manusia harus mencari tahu bagaimana memanfaatkan rezeki di muka bumi ini untuk memenuhi keperluan sehari-hari. Namun, ada catatan bahwa bahwa manusia harus menerapkan pola konsumsi yang bijak, tidak boleh merusaknya. *Wallaahu a'lam bisshowab.*

SAATNYA MENGUATKAN LITERASI PERUBAHAN IKLIM

Sebuah artikel yang dipublikasi pada Oktober 2023 di laman *Yale School of the Environment* (bagian dari Yale University) kami pikir sangat menohok dan membuat bangsa Indonesia malu. Artikel berjudul “*Climate Change in the Indonesian Mind*” atau “Perubahan Iklim dalam Pikiran Orang Indonesia” itu memaparkan ringkasan hasil studi Anthony Leiserowitz, *Senior Research Scientist, Lecturer, and Director of the Yale Program on Climate Change Communication* (YPCCC), dan timnya. Ringkasan itu sendiri dibuat oleh Bree Shirvell, seorang *Assistant Editor* di media *Yale School of the Environment*.

Dalam bagian kutipan yang sengaja dibuat dengan font yang besar, dituliskan komentar keterkejutan Anthony Leiserowitz pada kenyataan isi kepala masyarakat Indonesia. “Saya terkejut karena mayoritas masyarakat Indonesia hanya tahu sedikit tentang perubahan iklim. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat literasi dasar mengenai perubahan iklim masih rendah di negara yang sangat penting dan rentan ini. Meskipun demikian, banyak orang menyadari bahwa pola cuaca lokal mereka sedang berubah. Namun mereka tidak memiliki konsep perubahan iklim untuk memahami mengapa perubahan ini terjadi.”

Penelitian tersebut dilakukan Anthony Leiserowitz pada bulan Juni hingga Juli 202. Ia mensurvei 3.490 orang dewasa Indonesia untuk mengetahui pandangan masyarakat terhadap pemanasan global, penggundulan hutan, dan hak masyarakat adat atas tanah. Temuannya tentu sangat menarik untuk menjadi renungan kita bersama dan menyadari dimana posisi kita sebenarnya, sejauh mana literasi perubahan iklim dimiliki masyarakat Indonesia.

Temuan penting dalam laporan Leiserowitz antara lain: (1) Setelah membaca definisi singkat mengenai pemanasan global, sebanyak 63% berpendapat bahwa pemanasan global sedang terjadi; (2) Sebanyak 29% berpendapat bahwa pemanasan global terjadi dan sebagian besar disebabkan oleh aktivitas manusia, sementara 23% berpendapat bahwa pemanasan global terjadi dan disebabkan oleh aktivitas manusia dan perubahan alam pada lingkungan. Hanya 8% yang berpendapat bahwa pemanasan global sedang terjadi dan sebagian besar disebabkan oleh perubahan alam pada lingkungan; (3) Sebanyak 33% berpendapat masyarakat Indonesia sudah terkena dampak pemanasan global; (4) sebanyak 40% masyarakat di Indonesia mengatakan penebangan hutan yang lebih luas di Indonesia tidak dapat dibenarkan. Namun, mayoritas masyarakat Indonesia (60%) mengatakan penebangan hutan yang lebih luas adalah hal yang dibenarkan jika hal tersebut bertujuan untuk membangun infrastruktur publik (32%), mengangkat lebih banyak orang keluar dari kemiskinan (17%), dan meningkatkan pendapatan masyarakat (15%), membuka lapangan kerja lebih banyak (14%), dan/atau meningkatkan penerimaan negara (4%); dan (5) Masyarakat di Indonesia paling sering mengatakan bahwa banjir (71%), tanah longsor (68%), dan hilangnya cadangan air (46%) adalah tiga kekhawatiran utama mereka terhadap deforestasi.

Data ini sejalan dengan *International Labor Organization* (Sengupta et al., 2023) yang menegaskan bahwa Indonesia berada di peringkat sepertiga teratas negara yang paling berisiko terhadap bahaya iklim (peringkat ke-48 dari 191 negara), termasuk banjir, kekeringan, dan gelombang panas. Dengan populasi pesisir yang besar dan dataran rendah – peringkat ke-5 di dunia – Indonesia sangat rentan terhadap dampak banjir dan kenaikan permukaan laut, termasuk efek merugikan bagi komunitas yang tinggal di daerah pesisir, serta bagi industri pertanian dan perikanan.

Literasi Perubahan Iklim

Hoydis et al (2023) dalam buku *Climate Change Literacy* yang diterbitkan *Cambridge University Press* telah memfokuskan kajian mereka pada literasi perubahan iklim. Elemen ini menyajikan intervensi yang diperlukan dalam bidang penelitian yang berkembang pesat di bidang humaniora lingkungan hidup mengenai perubahan iklim dan literasi lingkungan.

North American Association for Environmental Education menegaskan bahwa literasi perubahan iklim adalah bagian dari literasi iklim. Literasi iklim adalah memahami pengaruh manusia terhadap iklim dan pengaruh iklim terhadap masyarakat. Orang yang melek iklim memahami prinsip-prinsip penting sistem iklim bumi, mengetahui cara menilai informasi iklim yang kredibel secara ilmiah, mengkomunikasikan perubahan iklim dengan cara yang bermakna, dan dapat membuat keputusan yang tepat dan bertanggung jawab mengenai tindakan yang dapat mempengaruhi iklim.

Definisi ini didasarkan pada pemahaman bahwa dalam permasalahan yang luas seperti perubahan iklim, pencapaian literasi iklim melibatkan semua disiplin ilmu dan landasan pada keku-

tan sosial, ekonomi, dan politik. Melalui hal ini muncullah pemahaman mengenai keadilan lingkungan, bagaimana dan mengapa perubahan iklim memberikan dampak yang tidak proporsional terhadap komunitas, dan bagaimana komunitas-komunitas ini menjadi inkubator solusi. Selain itu, literasi iklim mencakup pemahaman jalur karier ramah lingkungan dan membangun angkatan kerja yang siap menghadapi iklim. Orang yang melek iklim mengetahui disposisi (cara merespons), kompetensi (keterampilan dan kemampuan bagaimana dan kapan), serta perilaku bertanggung jawab terhadap lingkungan untuk mengatasi perubahan iklim.

Dengan membaca berbagai referensi, seperti Hoydis et al (2023), Santin et al (2023), dan Harker-Schuch (2022), Ali dan Ahmed (2023), dan Powers et al (2021) kita dapat menemukan bahwa literasi perubahan iklim mencakup pemahaman interaksi antara individu dan sistem iklim, memberdayakan pengambilan keputusan yang terinformasi untuk keberlanjutan dan tindakan yang bertanggung jawab. Pemahaman ini melibatkan memahami prinsip-prinsip penting sistem iklim bumi, termasuk variasi alam dan pengaruh antropogenik, untuk memahami dampak seseorang terhadap iklim dan sebaliknya. Literasi perubahan iklim bertujuan untuk membekali individu dengan pengetahuan dan alat untuk menjadi agen proaktif dalam mengatasi tantangan perubahan iklim.

Penguatan Literasi Perubahan Iklim

Pendidikan untuk mendorong penguatan literasi perubahan iklim tidak hanya terbatas pada sistem sekolah dasar hingga menengah. Tentu, sekolah menengah dan perguruan tinggi menjadi ujung tombak utama. Melalui *platform* inovatif dan pendekatan

interdisipliner, upaya dapat dilakukan untuk menyederhanakan konsep ilmiah, melibatkan emosi, dan menumbuhkan pemahaman yang lebih dalam tentang isu-isu terkait perubahan iklim. Langkah riil dan sistematis, baik kurikuler maupun kokurikuler sangat penting untuk meningkatkan literasi perubahan iklim pada siswa dan mahasiswa teknik. Sebab, mereka memainkan peran penting dalam mengembangkan solusi di masa depan-aktor utama, generasi perubahan-yang mempertimbangkan interaksi kompleks antara teknologi, rekayasa, ilmu bumi, dan sistem sosial untuk mengurangi dan beradaptasi dengan perubahan iklim.

Upaya ini juga mencakup berbagai sektor informal, termasuk museum, akuarium, pusat alam, dan kebun binatang, serta lembaga pasca-sekolah menengah seperti perguruan tinggi. Upaya penguatan literasi perubahan iklim harus disadari juga sebagai upaya seumur hidup dan perlu melibatkan individu dan komunitas dari anggota masyarakat termuda hingga tertua dan semua sektor dengan karyawan/pekerja swasta, masyarakat umum, lembaga pendidikan, organisasi kemasyarakatan, lembaga pemerintah, dan lainnya.

Akhirnya, kita berharap, keterlibatan semua stakeholder, dari berbagai disiplin ilmu dan latar belakang yang peduli terhadap perubahan iklim, pendidikan, dan kebijakan akan sangat membantu untuk bekerja sama menguatkan literasi perubahan iklim yang kedepannya berwujud nyata pada upaya mengatasi ancaman yang dihadapi planet ini.

UDARA, SENGSARA DAN KESADARAN KITA

Sepekan terakhir ini, media ramai dengan berita buruknya kualitas udara di berbagai wilayah di Indonesia. Kantor berita Antara (24/06/2024) melaporkan kualitas udara di ibukota berstatus tidak sehat. IQAir mencatat kualitas udara Jakarta berada pada poin 158 dengan tingkat konsentrasi polutan PM 2,5 sebesar 65 mikrogram per meter kubik atau 13 kali lebih tinggi nilai panduan kualitas udara tahunan WHO. *Particulate Matter* (PM) adalah partikel dengan diameter bervariasi tetapi sangat kecil, menembus sistem pernapasan melalui inhalasi. Perlu diketahui, PM 2,5 merupakan partikel berukuran lebih kecil 2,5 mikron yang ditemukan di udara termasuk debu, asap dan jelaga. Paparan partikel ini dalam jangka panjang dikaitkan dengan kematian dini, terutama pada orang yang memiliki penyakit jantung atau paru-paru kronis.

Merujuk data laporan IQAir yang dapat diakses di laman <https://www.iqair.com/us/world-air-quality-report-press-kit>, Greepeace (19/03/2024) mengulas bahwa dalam skala Asia Tenggara, Indonesia bertengger di posisi pertama negara paling berpolusi. Wilayah Tangerang Selatan menjadi peringkat pertama se-

bagai kota paling berpolusi se Asia Tenggara, dengan konsentrasi tahunan PM 2,5 mencapai 71,7 ug/m³. Ironisnya, kota Jakarta menduduki peringkat ketujuh untuk kota paling berpolusi di seluruh dunia. Angka PM 2,5 tahunan 8 kali melampaui standar pedoman WHO, yaitu sebesar 43,8 ug/m³.

IQAir pada 1 Maret 2024 pernah merilis data (<https://dataindonesia.id/>, 1/3/2024), yang menunjukkan delapan kota di Indonesia dengan polusi udara tertinggi. Hal yang menyedihkan bahwa Malang menempata posisi teratas. Pagak, Kabupaten Malang, Jawa Timur, menjadi wilayah dengan polusi udara paling tinggi di Indonesia pada Jumat, 1 Maret 2024 pukul 10.20 WIB. Hal itu terlihat dari skor indeks kualitas udara di wilayah itu yang sebesar 156 poin atau masuk kategori tidak sehat. Surabaya, Jawa Timur, menempati posisi selanjutnya dengan skor indeks kualitas udara sebesar 152 poin atau masuk kategori tidak sehat.

Kondisi Sengsara

Pencemaran udara, yang berasal dari berbagai sumber seperti kendaraan, pabrik, rokok, pembakaran sampah, dan lain-lain jelas akan memicu terjadinya gangguan pernapasan, seperti asma, ISPA, dan kanker paru-paru. Pencemaran udara dapat menyebabkan berkurangnya kadar oksigen di dalam darah, sehingga membahayakan kesehatan. *UNEP Pollution Action* (2021) menegaskan bahwa polusi udara merupakan ancaman lingkungan terbesar terhadap kesehatan masyarakat secara global dan menyebabkan sekitar 7 juta kematian dini setiap tahunnya. Polusi udara dan perubahan iklim berkaitan erat karena semua polutan utama mempunyai dampak terhadap iklim dan sebagian besar mempunyai sumber yang sama dengan gas rumah kaca.

European Environment Agency (2023) menjelaskan tentang paparan polusi udara dalam jangka pendek dan jangka panjang dapat menyebabkan berbagai penyakit, termasuk stroke, penyakit paru obstruktif kronik, kanker trakea, bronkus, dan paru-paru, asma yang semakin parah, dan infeksi saluran pernapasan bawah. WHO memberikan bukti adanya hubungan antara paparan polusi udara dan diabetes tipe 2, obesitas, peradangan sistemik, penyakit Alzheimer, dan demensia. Badan Internasional untuk Penelitian Kanker (*The International Agency for Research on Cancer*) telah mengklasifikasikan polusi udara, khususnya PM2.5, sebagai penyebab utama kanker. Sebuah tinjauan global baru-baru ini menemukan bahwa paparan kronis dapat mempengaruhi setiap organ dalam tubuh, memperumit dan memperburuk kondisi kesehatan yang ada.

Lebih lanjut dijelaskan bahwa anak-anak dan remaja merupakan golongan yang sangat rentan. Hal ini karena tubuh, organ, dan sistem kekebalan tubuh mereka masih berkembang. Polusi udara merusak kesehatan pada masa kanak-kanak dan meningkatkan risiko penyakit di kemudian hari. Sayangnya, anak-anak tidak dapat berbuat banyak untuk melindungi diri mereka sendiri atau mempengaruhi kebijakan kualitas udara.

Meskipun ozon di stratosfer berperan protektif terhadap radiasi ultraviolet, ozon berbahaya bila berada dalam konsentrasi tinggi di permukaan tanah, dan juga berdampak pada sistem pernapasan dan kardiovaskular. Selain itu, nitrogen oksida, sulfur dioksida, Senyawa Organik yang Mudah Menguap (*Volatile Organic Compounds/VOC*), dioksin, dan hidrokarbon aromatik polisiklik (*polycyclic aromatic hydrocarbons/PAH*) semuanya dianggap sebagai polutan udara yang berbahaya bagi manusia. Karbon monoksida bahkan dapat memicu keracunan langsung jika

dihirup dalam jumlah tinggi. Logam berat seperti timbal, bila diserap ke dalam tubuh manusia, dapat menyebabkan keracunan langsung atau keracunan kronis, tergantung paparannya. Penyakit yang diakibatkan oleh bahan-bahan tersebut pada dasarnya meliputi gangguan pernafasan seperti Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK), asma, bronkiolitis, dan juga kanker paru-paru, penyakit kardiovaskular, disfungsi sistem saraf pusat, dan penyakit kulit. Perubahan iklim akibat pencemaran lingkungan mempengaruhi distribusi geografis banyak penyakit menular, seperti halnya bencana alam. Satu-satunya cara untuk mengatasi masalah ini adalah melalui kesadaran masyarakat yang dibarengi dengan pendekatan multidisiplin oleh para ahli ilmiah; organisasi nasional dan internasional harus mengatasi munculnya ancaman ini dan mengusulkan solusi berkelanjutan (Manisalidis et al., 2020).

Menggugah Kesadaran

Banyak hal kecil yang dapat kita lakukan sebagai kebiasaan baik. Harus diingat, meskipun kecil, jika dilakukan secara komunal atau kolektif maka akan berdampak besar. Mackenzie dan Turrentine (2023) dari NRDC (*the Natural Resources Defense Council*) memberikan semangat bahwa semakin sedikit bahan bakar (BBM) yang kita bakar, semakin baik upaya kita dalam mengurangi polusi udara dan dampak buruk perubahan iklim. Masyarakat perlu bijak membuat pilihan yang baik tentang penggunaan transportasi. Dalam aktivitas sehari-hari masyarakat dapat naik sepeda, jalan kaki, atau naik angkutan umum, alih-alih menggunakan kendaraan pribadi. Untuk mengemudi, pilih mobil yang menghasilkan mil per galon bahan bakar lebih baik atau beli mobil listrik. Membeli makanan secara lokal akan mengurangi bahan bakar fosil yang dibakar dalam angkutan truk atau makanan yang diterbangkan dari seluruh dunia. Dan yang paling

penting: “masyarakat perlu mendukung berbagai upaya dan kebijakan para pemimpin yang mendorong udara dan air bersih serta langkah-langkah bertanggung jawab terhadap perubahan iklim,”.

Ada banyak cara yang dapat dilakukan pihak terkait untuk memotivasi masyarakat agar mengambil bagian atau terlibat dalam upaya mengurangi tingkat pencemaran udara. Dengan memanfaatkan strategi seperti kampanye kesadaran, insentif, dan acara komunitas, masyarakat dapat menciptakan momentum positif dalam inisiatif ini dan memastikan keberhasilan ke depannya.

Thirdview.info (2023), sebuah platform untuk informasi tentang gaya hidup berkelanjutan, menguraikan strategi tersebut. Pertama, Kampanye Kesadaran. Salah satu cara paling efektif untuk memotivasi orang adalah dengan menyadarkan mereka akan masalah tersebut. Kampanye kesadaran dapat digunakan untuk mendidik masyarakat tentang pentingnya mengurangi polusi dan membantu melindungi lingkungan. Jenis kampanye ini harus mencakup informasi tentang apa itu polusi, dampaknya terhadap kesehatan dan planet kita, serta cara-cara yang dapat dilakukan oleh individu dan masyarakat untuk bekerja sama dalam mengurangi tingkat polusi. Kampanye penyadaran dapat dilakukan melalui media cetak, iklan radio atau televisi, atau bahkan kampanye online melalui platform media sosial seperti YouTube, Facebook, TikTok, Instagram, atau Twitter/X.

Kedua, Insentif. Cara lain untuk mendorong partisipasi masyarakat dalam inisiatif perlindungan lingkungan adalah melalui pemberian insentif. Kita dapat memberikan kupon atau diskon kepada mereka yang berpartisipasi dalam proyek pembersihan atau kegiatan lain yang berkaitan dengan upaya perlindungan lingkungan. Kitajuga dapat membuat sistem penghargaan di

mana peserta diberikan poin untuk setiap aktivitas yang mereka selesaikan yang membantu mengurangi tingkat polusi. Poin ini kemudian dapat ditukarkan dengan berbagai hadiah seperti diskon di bisnis lokal atau bahkan tiket gratis ke acara seperti konser atau film.

Kedua, Acara Komunitas. Menyelenggarakan acara komunitas adalah cara baik lainnya untuk melibatkan masyarakat dalam inisiatif perlindungan lingkungan. Jenis acara ini bisa berupa seminar dan lokakarya pendidikan tentang praktik hidup berkelanjutan, hingga hari bersih-bersih di mana masyarakat berkumpul dan bekerja sama dalam proyek yang bertujuan mengurangi tingkat polusi di wilayah setempat. Acara-acara ini tidak hanya akan membantu meningkatkan kesadaran mengenai isu polusi, namun juga akan menciptakan rasa persahabatan di antara mereka yang hadir yang dapat menjadi motivator kuat untuk terus terlibat dalam upaya perlindungan lingkungan dari waktu ke waktu.

Selanjutnya, Manisolidis et al (2020) berfokus pada pengambil kebijakan. Kebijakan pencegahan global harus dirancang untuk memerangi polusi udara antropogenik sebagai pelengkap penanganan yang tepat terhadap dampak buruk kesehatan yang terkait dengan polusi udara. Praktik pembangunan berkelanjutan harus diterapkan, bersama dengan informasi yang diperoleh dari penelitian agar dapat menangani masalah ini secara efektif.

Pada titik ini, kerja sama internasional dalam hal penelitian, pengembangan, kebijakan administrasi, pemantauan, dan politik sangat penting untuk pengendalian polusi yang efektif. Perundang-undangan mengenai polusi udara harus diselaraskan dan diperbarui, dan para pembuat kebijakan harus mengusulkan rancangan alat perlindungan lingkungan dan kesehatan yang ampuh. Oleh karena itu, kita harus fokus pada pengembangan struktur lo-

kal dan nasional untuk mempromosikan pengalaman dan praktik serta mengekstrapolasinya ke tingkat global melalui pengembangan kebijakan yang efektif untuk mengurangi pencemaran udara dan secara luas dalam pengelolaan ekosistem yang berkelanjutan.

URGENSI PARU-PARU KOTA

Salah satu permasalahan yang perlu mendapat perhatian kita adalah pencemaran udara. Laporan *The Air Quality Life Index* (AQLI) atau Indeks Kualitas Udara Kehidupan tahunan yang dirilis akhir 2023 menempatkan Indonesia sebagai salah satu dari enam negara yang paling berkontribusi terhadap polusi udara global. Indonesia, China, India, Pakistan, Bangladesh, dan India, menyumbang sekitar 75% dari total beban polusi udara dunia. Banyak kota di Indonesia yang termasuk dalam kategori sebagai kota berpolusi. Udara di perkotaan Indonesia, sebagian besar tergolong tidak sehat, khususnya bagi kelompok sensitif.

Data WHO (2024) menunjukkan bahwa hampir seluruh populasi global (99%) menghirup udara yang melebihi batas yang ditoleransi dan mengandung tingkat polutan yang tinggi, dengan negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah menderita paparan tertinggi. Polusi udara ambien (luar ruangan/*outdoor*), khususnya di perkotaan menyebabkan partikel halus yang mengakibatkan stroke, penyakit jantung, kanker paru-paru, serta penyakit pernapasan akut dan kronis.

Partikel dengan diameter 10 mikron atau kurang (\leq PM10) dapat menembus dan menempel jauh di dalam paru-paru sehingga menyebabkan iritasi, peradangan, dan merusak lapisan saluran pernapasan. Partikel yang lebih kecil dan lebih merusak kesehatan dengan diameter 2,5 mikron atau kurang (\leq PM2.5 – 60 di antaranya selebar rambut manusia) dapat menembus penghalang paru-paru dan memasuki sistem darah, mempengaruhi semua organ utama di tubuh. Polutan ini meningkatkan risiko penyakit jantung dan pernafasan, serta kanker paru-paru dan stroke. Ozon merupakan faktor utama penyebab asma (atau memperburuknya), dan nitrogen dioksida serta sulfur dioksida juga dapat menyebabkan asma, gejala bronkial, radang paru-paru, dan penurunan fungsi paru-paru.

Pada tahun 2021, WHO memperbarui Pedoman Kualitas Udara Global (*Global Air Quality Guidelines*), yang merekomendasikan tingkat aman maksimum untuk konsentrasi rata-rata tahunan PM2.5 sebesar atau kurang 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pedoman tersebut memberikan bukti kerusakan yang ditimbulkan oleh polusi udara terhadap kesehatan manusia, bahkan pada konsentrasi yang lebih rendah dari yang diketahui sebelumnya. Pedoman yang diperbarui ini memberikan rekomendasi mengenai tingkat pedoman kualitas udara serta target sementara untuk enam polutan udara utama. Mereka juga menawarkan pernyataan kualitatif mengenai praktik yang baik dalam pengelolaan jenis bahan partikulat (*particulate matter/PM*) tertentu, misalnya karbon hitam/elementer karbon, partikel ultrahalus, dan partikel yang berasal dari badai pasir dan debu.

Dampak Besar Kelompok Rentan

WHO (2024) memperingatkan polusi udara berdampak buruk pada anak-anak. Terdapat lebih dari 5 juta kematian anak di

bawah usia 5 tahun. Lebih dari 27% kematian tersebut – 1,7 juta – disebabkan oleh faktor lingkungan, dan polusi udara merupakan salah satu penyebab utama kematian tersebut. Secara global, infeksi saluran pernapasan bawah merupakan penyebab kematian kedua terbesar pada anak di bawah usia 5 tahun. Setiap tahun, 442.000 anak (pada tahun 2022) di bawah usia 5 tahun meninggal sebelum waktunya karena menghirup udara yang tercemar.

Bukti menunjukkan bahwa polusi udara juga dapat membahayakan anak-anak sebelum mereka dilahirkan (berkurangnya berat badan lahir) melalui paparan ibu mereka. Ada bukti yang menghubungkan paparan polusi udara dengan kanker, perkembangan saraf, dan penyakit metabolik pada anak-anak. Selain berdampak pada kesehatan kita, polutan di udara juga menyebabkan kerusakan lingkungan jangka panjang dengan mendorong perubahan iklim, yang merupakan ancaman besar terhadap kesehatan dan kesejahteraan.

Pada tahun 2018, Panel Antarpemerintah tentang Perubahan Iklim PBB (*UN Intergovernmental Panel on Climate Change*) telah memperingatkan bahwa listrik berbahan bakar batu bara harus diakhiri pada tahun 2050 jika kita ingin membatasi kenaikan pemanasan global hingga 1,5 °C. Jika tidak, kita mungkin akan melihat krisis iklim besar segera dalam waktu 20 tahun yang akan datang.

Urgensi Paru-paru Kota

Terdapat strategi yang terjangkau untuk mengurangi emisi, misalnya pada level kebijakan kota. Intervensi ini sering kali memberikan manfaat lain seperti berkurangnya lalu lintas dan kebisingan, peningkatan aktivitas fisik, dan penggunaan lahan yang lebih baik – yang semuanya berkontribusi terhadap peningkatan

kesehatan dan kesejahteraan. WHO sangat mendukung kota-kota yang menerapkan kebijakan bersih dan sehat. Bagaimanapun, kualitas udara yang lebih baik akan menguntungkan kita semua, di mana pun.

Salah satu yang harus kembali digalakkan, atau dipastikan adalah tersedianya ruang terbuka hijau dengan jumlah yang memadai di setiap kota. Menurut UN *Habitat's cities prosperities index*, kuantitas dan kualitas ruang publik berupa ruang terbuka hijau amat penting. *Index Enviromental Sustainability* bahkan menjadikan ruang terbuka hijau sebagai salah satu indikator kemakmuran kota. Keberadaan ruang terbuka hijau mendukung kota lebih *sustainable*. Sangat wajar, karfena hadirnya pepohonan dan hamparan hijau yang tumbuh tak hanya meningkatkan kadar oksigen di udara, namun juga dapat mengurangi masalah *urban heat island*, dengan menurunnya suhu lingkungan. Dengan Demikian, hadirnya ruang terbuka hijau yang memadai di sebuah kota, layaknya *nature park* atau hutan kota. Fasilitas ini tidak hanya menyediakan sesuatu yang hijau dan biru, seperti pepohonan dan air, namun juga hadir sebagai suplai oksigen dan tempat rekreasi warga. Fasilitas itu pun menjadi tempat konservasi endemik beragam flora dan fauna sekaligus.

Peraturan Pemerintah Nomor 63 Tahun 2002 tentang Hutan Kota menggariskan bahwa hutan kota berfungsi sebagai pusat ekosistem yang dibentuk menyerupai habitat asli dan berisi sumberdaya alam hayati yang didominasi oleh pepohonan dan menyatu dengan lingkungan sekitarnya. Pengertian lain yaitu komunitas vegetasi berupa pohon dan asosiasinya yang tumbuh di lahan kota atau sekitar kota, berbentuk jalur, menyebar, atau bergerombol, dengan struktur menyerupai/meniru hutan alam, membentuk habitat yang memungkinkan kehidupan bagi satwa dan menim-

bulkan lingkungan sehat, nyaman dan estetis.

Hutan kota menjadi oase di tengah kepadatan dan “sumpeknya” kota. Hutan ini memiliki tiga fungsi utama yaitu penguatan fungsi ekologis sebagai daerah resapan dan pembentuk iklim mikro kota. Berbagai fasilitas yang ada di hutan kota dapat dimanfaatkan masyarakat seperti *jogging track*, *foot therapy* dan area perkemahan. Hutan kota juga dapat berfungsi sebagai area edukasi alam tentang keanekaragaman hayati terutama tumbuhan lokal. Aktivitas masyarakat yang dapat dilakukan di hutan kota ini antara lain olahraga, *camping*, jelajah dan kegiatan laboratorium alam. Oleh karena itu, mari jaga hutan kota, ruang terbuka hijau yang ada. Dorong dan dukung pemerintah daerah untuk selalu memastikan keberadaan fasilitas ini. Tentu hal ini juga demi kebaikan hidup kita bukan?

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, I., & Ahmed. F. (2023). Climate literacy: Assessment of its growth and new trends. *International Journal of Social Science & Entrepreneurship*, 3(2), 275–295. <https://doi.org/10.58661/ijss.v3i2.136>
- Bappenas. (2024). Indonesia paparkan krisis air, ekonomi biru, hingga KSST di World Economic Forum. <https://www.bappenas.go.id/id/berita/indonesia-paparkan-krisis-air-ekonomi-biru-hingga-ksst-di-world-economic-forum-4lQt6>
- Biro Komunikasi Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi. (2023). Ketahanan pangan dari lahan kritis dan terdegradasi. <https://maritim.go.id/detail/ketahanan-pangan-dari-lahan-kritis-dan-terdegradasi>
- FAO. (2024). Desertification and land degradation. <https://www.fao.org/in-action/action-against-desertification/overview/desertification-and-land-degradation/en/>
- Firmansyah, S. (2017). Pendataan mata air dan perannya dalam pengelolaan hutan. <https://dislhk.ntbprov.go.id/2017/08/08/pendataan-mata-air-dan-perannya-dalam-pengelolaan-hutan/>

- Hameed, M. S. A., Sreedharan, S. P., Sivapragasam, P., Chakraborty, S., Devarajulu, C., & Sivagami, K. (2024). Resource recovery from soiled sanitary napkin waste—a state-of-the-art review. *Environmental Science Pollution Research*, **31**, 30336–30352 <https://doi.org/10.1007/s11356-024-33218-9>
- Harker-Schuch, I. (2022). Defining climate literacy: Developing a working definition on what it means to be climate literate, EGU General Assembly 2022, Vienna, Austria, 23–27 May 2022, EGU22-2302, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu22-2302>.
- Hoydis, J., Bartosch, R., & Gurr, J. M. (2023). Climate change literacy. Cambridge University Press
- Husamah, H. (2023). Belum merdeka dari polusi udara. *Harian Bhirawa*, 29 Agustus 2023.
- Husamah, H. (2024). Urgensi Ketahanan Sumberdaya Air. *Harian Bhirawa*, 16 Mei 2024.
- Husamah, H. (2024). Saatnya menguatkan literasi perubahan iklim. *Harian Bhirawa*, 30 Mei 2024.
- Husamah, H. (2024). Ironi republik kavling lahan. *Harian Analisa*, 5 Juni 2024.
- Husamah, H. (2024). Tawaran konsesi tambang untuk ormas. *Harian Bhirawa*, 7 Juni 2024.
- Husamah, H. (2024). Nasib laut dan bencana popok. *Media Pribumi*, 9 Juni 2024.
- Husamah, H. (2024). Fiqih ekofeminisme merespon bahaya pembalut. *Harian Analisa*, 15 Juni 2024.
- Husamah, H. (2024). Tatkala mata air menjadi air mata. *Harian Analisa*, 24 Juni 2024.
- Husamah, H. (2024). Udara, sengsara dan kesadaran kita. *Media Pribumi*, 24 Juni 2024.

- Husamah, H. (2024). Urgensi paru-paru kota. *Media Pribumi*, 25 Juni 2024.
- Husamah, H. (2024). Alarm bahaya degradasi lahan. *Media Pribumi*, 3 Juli 2024.
- Husamah, H. (2024). Indonesia dan produsen utama karbon dioksida dunia. *Harian Analisa*, 5 Juli 2024.
- Husamah, H. (2024). Sampah makanan citra bangsa mubadzir. *Harian Bhirawa*, Juli 2024.
- Sengupta, S., Tsuruga, I., & Dankmeyer, C. (2023). Social insurance and climate change in Indonesia: Implications for Adaptive Social Protection ambitions. *International Labor Organization*.
- Langford, N. J. (2005). Carbon dioxide poisoning. *Toxicol Rev*, 24, 229–235. <https://doi.org/10.2165/00139709-200524040-00003>
- Mackenzie, J. & Turrentine, J. (2023). Air pollution: Everything you need to know. <https://www.nrdc.org/stories/air-pollution-everything-you-need-know>
- Manisalidis, I., Stavropoulou, E., Stavropoulos, A., & Bezirtzoglou, E. (2020). Environmental and health impacts of air pollution: A review. *Frontiers Public Health*, 8, <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00014>

INDEKS

A

agama 11, 15, 18, 19, 20, 51,
52
air tawar 28, 29
Alih fungsi 6
Allah SWT v, 26, 51, 52, 53
Alzheimer 61
amar ma'ruf nahi munkar 18
asap 59
ASEAN 40
Asia 43, 59, 60
asma 38, 60, 61, 62, 67
atmosfer 13, 42, 45, 46, 47,
48

B

Batu Bara 14
bencana 5, 6, 14, 22, 23, 24,
30, 45, 62, 72
boros 51
Bumi 10, 32, 78
BUMN 7
bus 39

C

CITRA 49
cuaca lokal 54
cuan 20

D

Daerah Aliran Sungai 14, 24,
77
dakwah 18
daur ulang 35
debu 37, 59, 67
degradasi lahan 2, 3, 4, 5, 6,
14, 73
demensia 61
dunia vii, 2, 3, 4, 9, 12, 13,
23, 27, 28, 29, 32, 33,
38, 43, 49, 50, 56, 60,
62, 66, 73

E

Ecobhinneka 17
ekofeminisme 72
EKOFEMINISME 8

- Ekosistem 12, 83
 eksploitasi 10, 23
 emisi 13, 42, 43, 45, 46, 47,
 51, 68
 erosi 14, 47
- F**
- FAO 3, 5, 71
 Fiqih 9, 10, 72
 food loss and waste 51
 fotosintesis 46, 48
- G**
- gambut 4, 5, 13
 gas 9, 43, 44, 45, 47, 51, 60
 gelombang panas 45, 56
 generasi muda 4, 5, 6
 gizi 50, 51
 global 2, 3, 9, 12, 13, 27, 29,
 46, 51, 55, 60, 61, 64,
 65, 66, 68, 78
- H**
- Habitat 69, 77
 hayati 6, 13, 69, 70
 hujan 6, 22, 23, 24, 26, 77
 hukum 7, 23, 78
 humaniora 56
 hutan 3, 6, 7, 13, 20, 23, 24,
 26, 45, 46, 55, 69, 70,
 71
- I**
- image dei 10
 Indonesia vii, 2, 4, 5, 7, 8, 13,
 14, 15, 22, 27, 29, 30,
 31, 33, 34, 37, 38, 39,
 40, 42, 43, 49, 50, 51,
 54, 55, 56, 59, 60, 66,
 71, 73, 81, 82
 industri 7, 14, 19, 23, 39, 40,
 42, 43, 47, 49, 56
 insan al-kamil 10
 Instagram 63
 internasional 14, 19, 30, 32,
 62, 64, 81
 intervensi 56
 IQAir 37, 59, 60
 iritasi 34, 67
 Islam vi, 10, 18, 51, 52
 ISPA 60
- J**
- Jakarta 37, 38, 39, 40, 59, 60
 jelaga 59
 Jihad 17
- K**
- kalori 35
 kamal 10
 kanker 38, 60, 61, 62, 66, 67,
 68
 KARBON DIOKSIDA 42
 kavling 14, 72
 kayu lapis 14
 keamanan 7
 kekeringan 2, 3, 4, 12, 22, 23,
 56
 kelaparan 4, 5, 50
 kematian 4, 38, 44, 45, 59,

60, 67, 68
kemiskinan 4, 5, 55
kendaraan 39, 40, 60, 62
kesejahteraan 4, 7, 16, 19, 68,
69
ketahanan air 28, 29, 30
ketahanan pangan 5, 7, 51
kolaborasi 32
konservasi vi, 25, 32, 69
konsesi 14, 15, 16, 20, 72
konsumsi 4, 29, 30, 43, 45,
51, 52, 53
kritis 3, 4, 5, 7, 13, 14, 15,
71, 78

L

laut 28, 32, 33, 34, 45, 48,
56, 72, 77, 78
LITERASI 54
Logam berat 62
lokal 13, 14, 20, 31, 40, 51,
54, 62, 64, 70, 80, 81

M

Majelis Lingkungan Hidup 18
makanan 3, 12, 32, 43, 49,
50, 51, 52, 62, 73
Malang vii, 22, 60, 80
masyarakat vii, 2, 4, 6, 7, 13,
15, 16, 17, 18, 19, 20,
23, 24, 25, 26, 28, 29,
30, 31, 35, 38, 40, 50,
54, 55, 56, 58, 60, 62,
63, 64, 70, 82
mata air 22, 23, 24, 25, 26,

71, 72

menstrual cup 11
menstruasi 8, 9, 10
metabolik 68
metana 9, 45, 51
migrasi 4
mikroplastik 34
Mineral 16, 43
minuman 43, 52
minyak 35, 43
mobil 39, 62
MUBADZIR 49
Muhammadiyah 17, 18, 80

N

nafsu 52
negara 2, 4, 5, 12, 14, 15, 17,
27, 29, 33, 40, 42, 43,
49, 54, 55, 56, 59, 66

O

oksigen 44, 45, 60, 69
Ormas 16, 20
ozon 61

P

Particulate Matter 37, 59
paru-paru 32, 37, 44, 59, 60,
61, 62, 66, 67, 73
PBB 2, 3, 12, 27, 28, 31, 32,
50, 68
PBNU 16, 17, 19
pedesaan 4
pemanasan global 9, 51, 55,
68

pembalut 8, 9, 10, 72
pemerintah 6, 7, 14, 23, 26,
30, 31, 40, 58, 70, 78
pengangguran 4
penggurunan 3, 4, 12
penyakit 28, 29, 38, 59, 61,
62, 66, 67, 68
Perempuan 5, 8, 10, 82
Perguruan Tinggi 18
petani 4
planet 28, 58, 63
plasma nutfah 13
PLTU 39
pohon 7, 26, 46, 69
polusi 12, 30, 37, 38, 39, 40,
41, 46, 60, 61, 62, 63,
64, 66, 67, 68, 72
popok 34, 35, 72
proyek vi, 15, 63, 64

R

racun 44, 51
rahmatan lil-‘alamin 52
rehabilitasi 5, 14
religious actor 18
respirasi 38

S

SAMPAH 49
sanitary 9, 11, 72
sawit 14
sempadan 23
sumber daya alam vi, 4, 19,
78
Surabaya 37, 60

Sustainable Development
Goals vi, 5, 12
swasta 7, 58

T

tambang 5, 14, 15, 16, 17,
19, 20, 72, 78
tanah vi, vii, 3, 8, 14, 15, 24,
26, 28, 35, 46, 47, 55,
61, 78
toksik 44
transportasi 39, 40, 43, 62
Tuhan 10, 20, 33, 77
Twitter/X 63

U

udara vi, vii, 12, 13, 37, 38,
39, 40, 41, 43, 44, 46,
47, 51, 59, 60, 61, 62,
63, 64, 65, 66, 67, 68,
69, 72
ultraviolet 61

V

villa 23

W

water scarcity 27
WHO 59, 60, 61, 66, 67, 69
wilayah 4, 5, 6, 13, 14, 15,
19, 20, 23, 28, 37, 59,
60, 64, 77, 78
World Water Council 27
World Water Forum 27, 30, 31
World Wildlife Fund 28, 29

GLOSARIUM

Agama

Sistem kepercayaan atau keyakinan yang dianut oleh sekelompok orang terhadap Tuhan, kekuatan adikodrati, atau ajaran spiritual tertentu.

Daerah Aliran Sungai (DAS)

Suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan.

Degradasi Lahan

Proses penurunan produktivitas lahan yang sifatnya sementara maupun tetap, dicirikan dengan penurunan sifat fisik, kimia dan biologi.

Habitat

Tempat atau lingkungan alamiah di mana suatu organisme atau populasi hidup dan berkembang biak. Habitat merupakan

sumber daya alam yang menyediakan semua kebutuhan dasar bagi makhluk hidup,

Konsesi tambang

Izin atau hak yang diberikan oleh pemerintah kepada suatu perusahaan atau badan hukum untuk melakukan kegiatan pertambangan di suatu wilayah tertentu.

Lahan kritis

Kondisi lahan yang terjadi akibat penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan kemampuan seharusnya, sehingga mengakibatkan terjadinya kerusakan lahan secara fisik, kimia maupun biologis.

Laut

Kumpulan air asin yang sangat luas yang memisahkan benua yang satu dengan benua yang lainnya, dan juga memisahkan pulau yang satu dengan yang lainnya. Laut adalah kumpulan air asin dalam jumlah yang banyak dan luas yang menggenangi dan membagi daratan atas benua atau pulau.

Literasi lingkungan

Kemampuan seseorang untuk memahami, menganalisis, dan bertindak terkait dengan isu-isu lingkungan dan keberlanjutan.

Mata air

Titik keluarnya air dari dalam tanah ke permukaan.

Mikroplastik

Potongan plastik kecil yang panjangnya kurang dari lima milimeter yang dapat membahayakan kehidupan laut dan akuatik.

Pemanasan global

fenomena peningkatan suhu rata-rata permukaan Bumi yang terjadi secara bertahap dalam jangka waktu yang cukup lama.

Pembangunan yang berkelanjutan (*sustainable development*):

Konsep pembangunan yang memenuhi kebutuhan masa kini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri.

Polusi

Kontaminasi atau kehadiran zat-zat, energi, atau substansi lain di lingkungan yang dapat memberikan dampak buruk atau membahayakan bagi organisme hidup, ekosistem, dan lingkungan secara umum.

Restorasi lahan

Upaya untuk memulihkan kondisi lahan yang mengalami kerusakan atau degradasi, baik secara ekologis, fisik, maupun kimia, agar dapat berfungsi kembali secara optimal sesuai peruntukannya.

Sampah

Sisa material atau benda padat yang dibuang karena tidak dibutuhkan lagi atau tidak diinginkan.

Terumbu karang

Adalah sekumpulan hewan karang yang bersimbiosis dengan sejenis tumbuhan alga yang disebut zooxanthellae. Terumbu karang termasuk dalam jenis filum Cnidaria kelas Anthozoa yang memiliki tentakel. Kelas Anthozoa tersebut terdiri dari dua Subkelas yaitu Hexacorallia (atau Zoantharia) dan Octocorallia, yang keduanya dibedakan secara asal-usul morfologi dan fisiologi

BIOGRAFI PENULIS



Dr. Husamah, S.Pd., M.Pd., dilahirkan pada tanggal 18 Oktober 1985 di Pulau Pagerungan Kecil, Sapeken-Sumenep. Ia menamatkan pendidikan di SDN Pagerungan Kecil III Sumenep, SMPN 2 Sapeken Sumenep, dan SMAN 1 Banyuwangi. Gelar sarjana diperoleh tahun 2008 dari Pendidikan

Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang. Pendidikan S2 diselesaikan tahun 2014 di Pendidikan Biologi Pascasarjana Universitas Negeri Malang. Saat ini ia sedang menyelesaikan Program Doktorat di Prodi Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang.

Ia pernah menjadi Juara I Mahasiswa Berprestasi UMM dan Ko-pertis VII Jawa Timur tahun 2008. Ia juga beberapa kali menjuarai lomba penulisan ilmiah kategori mahasiswa dan umum, baik tingkat lokal, regional, maupun nasional. Tahun 2021 ia dinobatkan sebagai Dosen Berprestasi I di tingkat FKIP UMM. Ratusan

artikelnnya telah dimuat di jurnal ilmiah nasional-internasional (SCOPUS, Terakreditasi, DOAJ, EBSCO, ERIC, dan nasional ber-ISSN), prosiding seminar nasional-internasional, dan media massa lokal-nasional.

Saat ini ia adalah dosen tetap di Prodi Pendidikan Biologi FKIP UMM. Ia diamanahi sebagai Kepala Pusat Studi Lingkungan dan Kependudukan UMM (2015-2017), dan Sekretaris Prodi Pendidikan Biologi FKIP UMM (2017-2021). Saat ini ia aktif mengelola empat jurnal ilmiah, yaitu JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia), Journal of Community Service and Empowerment, Research and Development in Education, dan Jurnal Pendidikan Profesi Guru. Ia juga aktif menjadi editor dan reviewer di berbagai jurnal nasional dan internasional.

Sembari mengajar, meneliti, mengabdikan, mengelola jurnal, dan membimbing mahasiswa, ia telah berhasil menerbitkan lebih dari empat puluh buku yang disebutnya sebagai “karya-karya kecil untuk menginspirasi Indonesia” baik sebagai penulis tunggal, penulis utama, kontributor, maupun editor. Bersama tim, ia berhasil menyusun Modul Ekologi Tumbuhan (Hibah DITTENDIK DIKTI 2011-2012), Petunjuk Praktikum Ekologi Tumbuhan, Petunjuk Praktikum Ekologi Hewan, Petunjuk Praktikum Ilmu Lingkungan, dan Petunjuk Praktikum Ekologi (Lab. Biologi UMM).

Dr. Husamah, S.Pd., M.Pd, dapat dihubungi via email usya_bio@umm.ac.id dan husamahumm@gmail.com. Berbagai karyanya dapat diakses di <https://scholar.google.com/citations?user=CUB-CCX8AAAAJ&hl=id>



Prof. Dr. Abdulkadir Rahardjanto, M.Si., lahir di Banyuwangi pada tanggal 2 Desember 1963. Jenjang S1 Pendidikan Biologi di tamatkan di IKIP Negeri Yogyakarta (sekarang menjadi UNY) tahun 1990, S2 Ilmu Lingkungan di Institut Teknologi Bandung tahun 1997, dan S3 Ilmu Lingkungan dari Universitas Indonesia tahun 2014.

Aktivitas penelitian, pengabdian pada masyarakat, dan publikasi aktif dilaksanakan di tengah-tengah tugasnya sebagai dosen mata kuliah Ekologi dan Pengetahuan Lingkungan di Prodi Pendidikan Biologi FKIP UMM. Ia saat ini diamanahi sebagai Wakil Dekan II di FKIP UMM. Sejak tahun 2023 dikukuhkan sebagai guru besar bidang ilmu biologi (lingkungan).

Berbagai buku telah ia hasilkan, beberapa di antaranya adalah (1) Model Komunikasi Lingkungan Berperspektif Gender dalam Menyelesaikan Konflik Lingkungan di Perkotaan (Peran aktivis Perempuan dalam Pengelolaan Konflik Lingkungan Secara Berkelanjutan) (Lokus Tiara Wacana Group, 2014), (2) Modul Ekologi Tumbuhan (Hibah DITENDIK DIKTI, 2011-2012), (3) Petunjuk Praktikum Ekologi Tumbuhan (Lab. Biologi UMM), dan Ekologi (UMM, 2012), (4) Ekologi Hewan Tanah (Teori dan Praktik), (5) Buku Panduan Mudahnya Budidaya Teripang (Kota Tua, 2018), (6) Model Pendampingan Masyarakat Kepulauan Berbasis Rumput Laut (Kota Tua, 2018), (7) Etika Lingkungan (Teori dan Praktek Pembelajarannya) (UMM Press, 2019), (8) Bioindikator: teori dan implementasinya dalam biomonitoring

(UMM Press, 2019), (9) Tumbuhan untuk Pengobatan (UMM Press dan Kehati, 2008), (10) Kesehatan Sungai Pengaruhnya terhadap Struktur dan Fungsi Makroinvertebrata pada Daerah Hulu (Bildung, 2020), (11) Memahami Kearifan Lokal pada Konservasi DAS Daerah Hulu (Continuing Development Medical Education (CDME) FK-UMM, 2021), (12) Biodiversitas Dan Fungsi Ekosistem Mangrove Di Taman Nasional Baluran (Analisis Struktur dan Fungsi Ekosistem Peralihan) (Pohon Cahaya, 2019), (13) Mengenal Padang Lamun (Seagress Beds) (Dream Litera Buana, 2022), dan buku yang ada di tangan anda ini.

Sejak tahun 2021 ia menjadi editor in chief jurnal Research and Development in Education (RaDEn) yang merupakan jurnal SINTA 2 dan terindeks EBSCO serta DOAJ. Berbagai karyanya dapat diakses di <https://scholar.google.co.id/citations?user=sPb-vL0AAAAJ&hl=id>



SIMULAKRA LINGKUNGAN

Mengurai Problematika Menguatkan Literasi

Buku *Simulakra Lingkungan: Mengurai Problematika, Menguatkan Literasi* ini hadir sebagai upaya menjelaskan permasalahan-permasalahan krusial yang dihadapi di bidang lingkungan saat ini. Dalam tiga bagian utama--problematika tanah, problematika air, dan problematika udara--buku ini mengupas secara komprehensif berbagai isu yang menjadi tantangan besar bagi keberlanjutan lingkungan hidup. Kondisi tanah, air, dan udara yang semakin terdegradasi akibat aktivitas manusia memerlukan penanganan serius dan mendesak. Namun, masalahnya tidak hanya terbatas pada aspek teknis dan sains belaka. Lebih dari itu, rendahnya kesadaran dan literasi lingkungan masyarakat umum turut menjadi akar persoalan yang perlu diatasi. Melalui buku ini, kami berharap dapat membuka wawasan pembaca mengenai kompleksitas permasalahan lingkungan, sekaligus menawarkan pemahaman yang komprehensif untuk memecahkan tantangan tersebut. Upaya peningkatan literasi lingkungan menjadi kunci penting agar masyarakat dapat berperan aktif dalam menjaga dan memperbaiki kondisi lingkungan yang semakin mengkhawatirkan.

Bildung



+6281227475754



Bildung



@sahabatbildung



bildungpustakautama@gmail.com



www.penerbitbildung.com



IKAPI
INDONESIAN PUBLISHERS ASSOCIATION

ISBN 978-623-8588-39-8



9 786238 588398