


FITRI ENDANG SRIMULAT  
EKO SUSETYARINI  
ATOK MIFTACHUL HUDHA  
DAHRUL AMAN HARAHAP

# MODUL ELEKTRONIK PENCEMARAN LINGKUNGAN



Edisi 2026



**FITRI ENDANG SRIMULAT  
EKO SUSETYARINI  
ATOK MIFTACHUL HUDHA  
DAHRUL AMAN HARAHAP**

**MODUL ELEKTRONIK  
PENCEMARAN LINGKUNGAN**

## PENCEMARAN LINGKUNGAN

Pencemaran lingkungan adalah masalah global utama yang menyebabkan tingginya tingkat polusi udara, hilangnya keanekaragaman hayati dan perubahan iklim. Pencemaran lingkungan disebabkan oleh industrialisasi, pertumbuhan penduduk, dan pertanian intensif, yang menyebabkan kontaminasi tanah, udara, dan air. Pencemaran lingkungan meningkat dan menimbulkan kerusakan parah pada planet ini. Ini dari berbagai jenis dan disebabkan oleh berbagai faktor termasuk urbanisasi, proses industri, dan kelebihan populasi. Efek polusi terhadap kesehatan manusia dan satwa liar sudah diketahui dengan baik. Strategi untuk memecahkan masalah pencemaran lingkungan termasuk beralih ke kendaraan listrik ramah lingkungan, mendorong mobilitas bersama, mengganti bahan bakar fosil dengan energi terbarukan berkelanjutan, dan mempromosikan bangunan hijau.

Pencemaran lingkungan mengacu pada efek buruk yang dihasilkan dari kontaminasi udara, air, dan tanah dengan zat berbahaya. Ini menimbulkan risiko signifikan bagi kesehatan manusia, keanekaragaman hayati, dan stabilitas ekonomi, memperburuk tantangan yang ditimbulkan oleh perubahan iklim. Adanya agen berbahaya, atau polutan, di lingkungan, yang dapat mencakup bahan kimia, bahan biologis, kebisingan, radiasi, dan panas. Ini menimbulkan risiko signifikan bagi kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan, yang memerlukan tindakan segera. Pencemaran lingkungan terjadi akibat dari kumpulan kegiatan manusia (populasi) dan bukan kumpulan dari perorangan (individu). Selain itu, pencemaran dapat diakibatkan oleh faktor awal, contoh gunung meletus yang menimbulkan abu vulkanik. Seperti meletusnya gunung berapi dalam Al-Qur'an Surat Ar-Rum ayat 41:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

*Artinya:*

*Telah kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia; Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian akibat perbuatan mereka, agar mereka kembali ke jalan yang benar” (QS. Ar-Rum: 41).*

Zat yang dapat mencemari lingkungan dan yang dapat mengganggu kelangsungan hidup makhluk hidup disebut polutan. Polutan ini dapat berupa zat kimia, debu, suara, radiasi atau panas yang masuk ke dalam lingkungan. Suatu zat yang disebut polutan apabila:

1. Kadarnya melebihi batas kadar normal atau dilambang batas
2. Berada pada waktu yang tidak tepat
3. Berada pada tempat yang tidak semestinya

Manusia sebagai khalifah di bumi, wajib menjaga bumi dan lingkungan sesuai dengan haknya baik itu pada hewan, tumbuhan, lautan, gunung-gunung, udara, dan lainnya. Bumi dan lingkungannya adalah milik Allah Subhanahu Wa Ta'ala lengkap dengan isinya. Semua dimanfaatkan untuk berbagai keperluan hidup manusia tetapi dengan syarat wajib mengikuti kaidah kelestariannya. Manusia sebagai khalifah di bumi, wajib memperlakukan bumi dan lingkungan sesuai haknya, baik manusia, hewan, tumbuhan, lautan, gunung-gunung dan lainnya. Manusia bertanggungjawab memimpin dan menjaga yang Allah titipkan kepadanya dalam perannya sebagai khalifah di bumi.

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ

*Artinya:*

*Janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi setelah diatur dengan baik. Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut dan penuh harap. Sesungguhnya rahmat Allah sangat dekat dengan orang-orang yang berbuat baik (Q.S. Al-A'raf: 56)*

Tugas manusia sebagai khalifah dalam menjaga lingkungan: melestarikan dan mengembangkan potensi alam, menjaga keberlanjutan alam semesta, memelihara keindahan ciptaan Allah Subhanahu Wa Ta'ala, menjaga bumi agar menjadi tempat tinggal yang aman, memperlakukan bumi dan lingkungannya sesuai haknya. Manusia dapat mengendalikan sumber daya dengan menggunakannya secara bijaksana. Terdapat 5 langkah pelestarian yang bisa dilakukan yaitu:


1. Tidak membuang sampah sembarangan, seperti yang tertulis dalam Q.S Ar-Rum : 41).

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

*Artinya:*

*Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan perbuatan tangan manusia. (Melalui hal itu) Allah membuat mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka agar mereka kembali (ke jalan yang benar).*

Berdasarkan data Sistem Informasi Pengolahan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) pada 2023, per 24 Juli




2024 hasil input dari 290 kab/kota se Indonesia menyebutkan jumlah timbunan sampah nasional mencapai angka 31,9 juta ton. Dari total produksi sampah nasional tersebut 63,3% atau 20,5 juta ton dapat terkelola, sedangkan sisanya 35,67% atau 11,3 juta ton sampah tidak terkelola. Berdasarkan data ini, Seiring bertambahnya usia bumi, maka bumi semakin rusak karena ulah tangan manusia yang membuang sampah sembarangan, mengakibatkan tercemarnya air sungai dan laut, juga menghambat proses air tanah. Tanah dan air yang tercemar akan berdampak buruk bagi lingkungan lainnya termasuk manusia dan hewan

2. Tidak membakar sampah dan berusaha mengurangi sampah. Membakar sampah bisa menghasilkan asap yang mengandung bahan kimia berbahaya, tentunya merugikan bagi manusia dan lingkungan.
3. Menghemat energi, merupakan usaha mengurangi jumlah penggunaan energi, tidak menggunakan listrik untuk hal yang tidak berguna. Menghemat energi sama juga dengan mengurangi biaya pengeluaran rumah tangga, menjaga kestabilan sumber daya alam seperti penggunaan bahan bakar fosil berkurang dan juga polusi udara berkurang.
4. Menggunakan produk daur ulang, bermanfaat untuk mengurangi jumlah sampah yang terlalu banyak jika harus dibuang ke tempat pembuangan akhir. Maksud dari produk daur ulang adalah proses untuk mengembalikannya limbah atau bahan-bahan yang sudah tidak berguna menjadi berguna kembali.
5. Menanam pohon, bermanfaat untuk menjaga kelestarian hidup pengguna bumi seperti manusia, hewan, dan tumbuhan. Selain itu, menanam pohon juga bermanfaat untuk pencegahan banjir. Pohon terkenal sebagai paru-paru dunia karena dapat menyerap berbagai macam polusi udara, dan menjadikan udara menjadi bersih.

Dari Sahabat Jabir RA. berkata, Rasulullah Shalallahu ‘alaihi wassaalam bersabda, “Tiada seorang muslim yang menanam pohon kecuali apa yang dimakan bernilai sedekah, apa yang dicuri juga bernilai sedekah. Tiada pula seseorang yang mengurangi buah dari pohonnya melainkan akan bernilai sedekah bagi penanamnya sampai hari kiamat.” (Imam Zakiyyudin Abdul Azhim Al-Mundziri, At-Thargib Wat Tarhib Minal Haditsisy Syarif).

Contoh berbuat kerusakan pada masa sekarang, misalnya dengan tidak mematikan listrik ketika tidak menggunakannya (*mubazir*), tidak menutup keran saat keluar dari



kamar mandi sehingga kemudian air terbuang begitu saja, padahal untuk mengeluarkan air dari keran itu sendiri membutuhkan energi listrik, mengemas barang dengan terlalu banyak bungkus (*overwrap*) sehingga memperbanyak sampah yang penghancurannya membutuhkan waktu ratusan tahun, memilih menggunakan transportasi pribadi ketika sebenarnya akan lebih menghemat energi dan uang jika menggunakan transportasi umum serta yang lebih besar lagi dampaknya bagi banyak orang yaitu menebang pepohonan di hutan tanpa diimbangi dengan penanamannya kembali atau melakukan pengeboran tanpa memperhatikan dampaknya terhadap masyarakat di sekitarnya, seperti yang terjadi pada kasus sebuah perusahaan yang melakukan pengeboran di Jawa Timur. Keinginan untuk mendapatkan keuntungan pribadi yang berlimpah mengakibatkan seseorang tidak berfikir panjang tentang dampak lingkungan yang diakibatkan jika penebangan pohon besar-besaran dan pengeboran tersebut dilakukan.

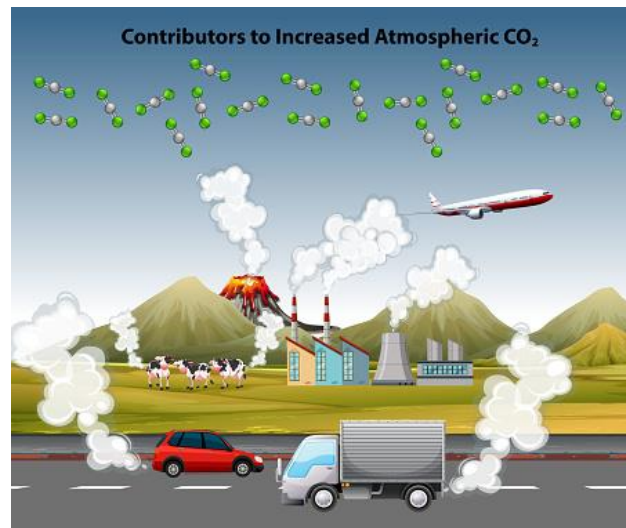
Jika tidak segera dihentikan, maka akibat dari kerusakan tersebut akan dirasakan semua penghuni bumi tanpa kecuali. Contoh kecil bencana alam tersebut pada masa sekarang adalah adanya bencana banjir di Jakarta pada tiga belas tahun terakhir ini yang tidak pandang bulu menimpa siapa saja. Oleh karena itu, semua manusia, hendaknya memikirkan bagaimana langkah penanggulangan penyelamatan lingkungan tersebut, bukan hanya mengandalkan usaha pemerintah. Sekeras apa pun pemerintah berusaha dan memikirkan solusinya, tidak akan terlaksana tanpa dukungan masyarakat, yang misalnya tetap membuang sampah ke sungai atau menggunakan plastik secara berlebihan.

## **Jenis-Jenis Pencemaran Lingkungan**

### **1. Pencemaran Udara**

Polusi udara adalah adanya zat berbahaya di atmosfer yang melebihi kapasitas alaminya untuk menyebarkan dan mengencerkannya. Ini termasuk polutan primer, sekunder, berbahaya, dan dalam ruangan, yang secara signifikan berdampak pada kesehatan manusia, ekosistem, dan kualitas hidup secara keseluruhan. Polusi udara merupakan ancaman utama bagi kesehatan manusia di seluruh dunia, menyebabkan jutaan kematian dini setiap tahun. Ini berkontribusi terhadap pemanasan global dan berbagai masalah lingkungan dan kesehatan. Polusi udara dan pemanasan global dipercepat oleh aktivitas manusia dan memiliki dampak signifikan pada individu dan politisi.

Emisi kendaraan adalah sumber polusi udara yang signifikan, terutama di daerah perkotaan di mana kemacetan lalu lintas lazim. Pembakaran bahan bakar fosil dalam kendaraan melepaskan berbagai polutan, termasuk karbon monoksida (CO), hidrokarbon (HC), nitrogen oksida (NOX), dan partikel (PM), yang berkontribusi pada penurunan kualitas udara. Polusi logam berat di atmosfer dari emisi kendaraan adalah masalah serius yang membutuhkan tindakan segera. Sektor transportasi adalah sumber utama polusi udara, dan logam berat sangat berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Ada kebutuhan untuk pembuatan kebijakan berkelanjutan yang efisien dan rencana pengendalian untuk mengurangi emisi logam berat.



**Gambar 1. Emisi Kendaraan**

Pembakaran bahan bakar fosil dan kegiatan industri merupakan kontributor signifikan terhadap polusi udara, melepaskan berbagai polutan berbahaya ke atmosfer. Emisi ini tidak hanya menurunkan kualitas udara tetapi juga menimbulkan risiko kesehatan yang serius dan tantangan lingkungan. Industri dan pembakaran bahan bakar fosil melepaskan polutan seperti karbon monoksida, nitrogen oksida, dan hidrokarbon. Emisi ini menyebabkan bahaya lingkungan, termasuk pemanasan global dan pembentukan hujan asam. Polutan berkontribusi terhadap perubahan iklim, penipisan ozon, dan kerusakan ekosistem, mempengaruhi keanekaragaman hayati dan produktivitas pertanian.

Dalam Al-Qur'an Allah menyebut kata udara atau angin (الرياح - ريح) (sebanyak 28 kali diantaranya disebutkan bahwa angin sebagai salah satu dari tanda-tanda kekuasaan-Nya.

وَإِخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ رِزْقٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَتَصْرِيفِ الرِّيْحِ آيَاتٌ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

Artinya:

(Pada) pergantian malam dan siang serta rezeki yang diturunkan Allah dari langit, lalu dihidupsuburkannya bumi (dengan air hujan) sesudah matinya, dan pada perkisaran angin terdapat (pula) tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang mengerti.




**Gambar 2. Industri dan Pembakaran bahan bakar fosil**

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَإِخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَع النَّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَّاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيْحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

Artinya:

Sesungguhnya pada penciptaan langit dan bumi, pergantian malam dan siang bahtera yang berlayar di laut dengan (muatan) yang bermanfaat bagi manusia, apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengannya Dia menghidupkan bumi setelah mati (kering), dan Dia menebarkan di dalamnya semua jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi, (semua itu) sungguh merupakan tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang mengerti.

Pencemaran udara yang terjadi sejak revolusi industri telah banyak dilaporkan, dan dari tahun ke tahun jenis dan jumlah bahan pencemar terus meningkat. Beberapa bahan pencemar yang menyebabkan polusi udara telah banyak dilaporkan, terutama di negara industri seperti Amerika dan Jepang. Jenis bahan pencemar yang sering dijumpai




ialah karbon monoksida (CO), nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>), sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), komponen organik terutama hidrokarbon, dan suspensi partikel. Di samping itu jenis polutan lain yang cukup berbahaya ialah ozon (O<sub>3</sub>) dan timbal (Pb).

### **Asap dan Hujan Asam**

Pembentukan asap dan hujan asam terutama didorong oleh pembakaran bahan bakar fosil, yang melepaskan berbagai polutan ke atmosfer. Polutan ini, terutama sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) dan nitrogen oksida (NO<sub>x</sub>), bereaksi dengan kelembaban atmosfer untuk menciptakan senyawa asam, yang menyebabkan hujan asam. Asap, yang terdiri dari partikel dan gas, berkontribusi terhadap polusi udara dan dapat memperburuk kondisi pembentukan hujan asam. Kota yang banyak mengandung asap fotokimia, misalnya Los Angeles di Amerika Serikat, Sydney di Australia, Mexico City di Meksiko, 'Buenos Aires di Brazil, dan Jakarta, Bandung serta Surabaya di Indonesia. Kadar asap fotokimia tersebut menjadi tinggi pada musim kemarau (di daerah tropis) atau musim panas (di daerah).

Asap dan Hujan asam dapat menyebabkan konsekuensi lingkungan yang parah, termasuk degradasi tanah, pengasaman badan air, dan kerusakan vegetasi. Ini juga menimbulkan risiko bagi kesehatan manusia, berkontribusi terhadap masalah pernapasan dan masalah kesehatan lainnya karena meningkatnya polusi udara. Hujan asam merupakan masalah lingkungan yang signifikan, beberapa berpendapat bahwa kemajuan dalam teknologi pengendalian emisi telah mengurangi dampaknya di wilayah tertentu. Namun, kegiatan industri yang sedang berlangsung terus menimbulkan risiko, memerlukan penelitian dan regulasi lebih lanjut untuk mengatasi tantangan ini secara efektif.

Pada kondisi yang wajar dan alamiah, sebenarnya hujan kita memang sudah dalam kondisi asam. Hal ini dikarenakan langit-langit kita mengandung CO<sub>2</sub>. Yang mana CO<sub>2</sub> ini dalam prosesnya ketika bereaksi dengan uap air akan menambah jumlah hidrogen positif di udara, dan ketika hujan turun, kandungan hidrogen positif juga ikut bersama air hujan. Namun, keadaan asam yang terjadi masih berada di skala yang aman dan tidak membahayakan makhluk di muka bumi. Skala untuk membatasi hujan asam dan hujan normal adalah sekitar 5. Air hujan di kota-kota besar di Indonesia saat ini cenderung bersifat asam. Kondisi ini menandakan tingginya konsentrasi partikel pencemar sulfur dioksida dan nitrogen oksida di atmosfer.



Umumnya kota-kota di Indonesia air hujannya sudah bersifat asam dengan pH (potensiil Hidrogen) 5,6–4,5. Daerah dengan derajat keasaman tinggi, yaitu pH di bawah 4,5 di antaranya Lampung, Yogyakarta, Palu, dan Jayapura,” kata Kepala Subbidang Produksi Informasi Iklim dan Kualitas Udara Badan Meterologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Siswanto, di Jakarta, Kamis (17/5). Menurut Siswanto, pemantauan tingkat keasaman air hujan (pH) di Indonesia dilakukan dilakukan di 52 stasiun. Dari hasil analisis Nilai Ambang Batas (NAB) pH air hujan normal sebesar 5,6, jika di bawahnya bersifat asam.

### **Pengaruh Pencemaran Udara terhadap Lapisan Ozon**

Pencemaran udara dapat merusak lapisan ozon, yang dapat membahayakan kehidupan di Bumi. Lapisan ozon berfungsi melindungi Bumi dari radiasi ultraviolet (UV) matahari yang berbahaya. Penyebab kerusakan lapisan ozon yakni (1) zat pendingin seperti klorofluorokarbon (CFC) yang digunakan dalam produk pendingin dan aerosol, dan (2) gas buang industri dan asap kendaraan yang mengandung gas beracun seperti karbon monoksida, nitrogen oksida, dan sulfur dioksida.

Dengan demikian, ozon akan terurai yang menyebabkan lapisan ozon berlubang. Padahal lapisan ozon berfungsi sebagai pelindung Bumi dari panas yang dipancarkan oleh Matahari. Sinar UV yang dihasilkan oleh Matahari dapat memicu kanker, dengan adanya ozon, masuknya sinar UV ini akan diredam sehingga dampak yang ditimbulkan lebih sedikit. Sayangnya, pemanasan global yang kini terjadi salah satunya diakibatkan oleh rusaknya lapisan ozon. Pada saat ini CFC untuk pendingin dan aerosol telah diganti dengan bahan lain yang ramah lingkungan. Dampak kerusakan lapisan ozon: (1) peningkatan risiko kanker kulit pada manusia dan hewan; (2) menghambat pertumbuhan tanaman; (3) memperlambat pertumbuhan ikan dan amfibi; (4) meningkatnya kasus katarak mata; dan (5) menurunnya kekebalan tubuh manusia.

## LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi diatas, kerjakanlah Latihan berikut.

1. Pulo Dogom merupakan salah satu nama desa di Kabupaten Labuhanbatu Utara yang masih asri. Pada tahun 2021 didirikan perusahaan PMKS PT. Mulgi Agro Sumatera Jaya. Aktivitas pabrik PMKS ini selain untuk pengolahan kelapa sawit, pabrik ini juga melakukan pembakaran Jankos sawit yang menyebabkan polusi udara dan suara karena suara mesin yang kuat. Masyarakat merasa keberatan dengan kegiatan pabrik PMKS tersebut karena masyarakat tidak bisa menghirup udara segar lagi.

Berdasarkan kutipan berita tersebut, lakukan analisis: a. Apa dampak polusi udara terhadap kesehatan manusia; b. bagaimana Islam menganjurkan kita untuk mencegah mudarat (bahaya) tersebut?


2. Data kendaraan bermotor di Indonesia per tanggal 9 Februari 2023 mencapai 153.400.392 unit dengan rincian 19.177.264 unit mobil pribadi, 127.976.339 unit sepeda motor, 5,7 juta unit mobil besar, 213.788 unit bus, 85.113 unit kendaraan khusus. Sementara itu, produksi kendaraan bermotor di Indonesia pada tahun 2023 mencapai 1.395.717.000 unit, menurut CEIC. Jumlah ini turun dibandingkan tahun 2022 yang mencapai 1.470.146.000 unit.

Berdasarkan data di atas, lakukan analisis:

- a. Hubungan jumlah kendaraan dengan tingkat pencemaran udara yang terjadi
  - b. Bagaimana konsep *khalifah fil ard* (pemimpin di bumi) dalam Islam mengajarkan tanggung jawab manusia terhadap polusi udara?
3. Menurut data Sistem Pengolahan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) 2023, hingga 24 Juli 2024, timbunan sampah nasional dari 290 kabupaten/kota mencapai 31,9 juta ton. Dari jumlah tersebut, 64,3% atau 20,5 juta ton dapat terkelola, sementara 35,7% atau 11,4 juta ton tidak terkelola dengan baik.

Berdasarkan kutipan di atas, lakukan analisis:

- a. Mengapa di Indonesia terjadi tumpukan sampah sebanyak itu?
- b. Bagaimana Islam mengajarkan kebersihan dan bagaimana prinsip ini dapat diterapkan dalam pengelolaan sampah?

- 
4. Masyarakat kerap melakukan membakar sampah plastik dengan beralih untuk mengurangi tumpukan sampah. Sampah yang dibakar memang menyusut menjadi abu, tetapi cara ini justru menimbulkan pencemaran udara yang berdampak bagi Kesehatan dan lingkungan.

Berdasarkan kutipan di atas, lakukan analisis:

- a. Upaya yang dilakukan untuk mengurangi sampah plastic tanpa harus membakarnya
  - b. Bagaimana Islam menganjurkan sikap *islah* (perbaikan) terhadap lingkungan yang tercemar oleh sampah?
5. Beberapa hari yang lalu telah terjadi kebakaran hutan. Asap pembakaran menyebabkan jarak pandang mata menjadi terbatas. 3 hari setelah kebakaran hutan itu turun hujan sehingga dapat mengurangi asap. Setelah hujan reda, Fitri melakukan pengukuran pH terhadap sampel tanah di depan rumahnya dan berdasarkan hasil pengukuran dapat disimpulkan bahwa tanah di depan rumah Fitri tercemar setelah terkena air hujan.

Berdasarkan hal tersebut,

- a. Prediksi kisaran pH tanah yang diukur Fitri, termasuk asam atau basa sifat pH tanah tersebut? Jelaskan alasannya
- b. Bagaimana Al-Qur'an menjelaskan pentingnya menjaga keseimbangan alam dan tidak berbuat kerusakan di bumi (QS. Ar-Rahman: 7-9)?



## RANGKUMAN

1. Pencemaran lingkungan adalah masalah global utama yang menyebabkan tingginya tingkat polusi udara, hilangnya keanekaragaman hayati dan perubahan iklim. Pencemaran lingkungan disebabkan oleh industrialisasi, pertumbuhan penduduk, dan pertanian intensif, yang menyebabkan kontaminasi tanah, udara, dan air
2. Zat yang dapat mencemari lingkungan dan yang dapat mengganggu kelangsungan hidup makhluk hidup disebut polutan. Polutan ini dapat berupa zat kimia, debu, suara, radiasi atau panas yang masuk ke dalam lingkungan
3. Manusia sebagai khalifah di bumi, wajib menjaga bumi dan lingkungan sesuai dengan haknya baik itu pada hewan, tumbuhan, lautan, gunung-gunung, udara, dan lainnya. Bumi dan lingkungannya adalah milik Allah Subhanahu Wa Ta'ala lengkap dengan isinya
4. Polusi udara adalah adanya zat berbahaya di atmosfer yang melebihi kapasitas alaminya untuk menyebarkan dan mengencerkannya. Ini termasuk polutan primer, sekunder, berbahaya, dan dalam ruangan, yang secara signifikan berdampak pada kesehatan manusia, ekosistem, dan kualitas hidup secara keseluruhan
5. Pencemaran udara dapat merusak lapisan ozon, yang dapat membahayakan kehidupan di Bumi. Lapisan ozon berfungsi melindungi Bumi dari radiasi ultraviolet (UV) matahari yang berbahaya.


## PENCEMARAN AIR TANAH

Berbagai aktivitas manusia sering kali membuat kondisi air tanah mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena manusia selalu mementingkan kepentingan diri sendiri. Aktivitas tersebut contohnya, Pemanfaatan air tanah yang berlangsung terus-menerus tanpa mengindahkan konsep pengawetan dan pelestarian air tanah, pembangunan kawasan pemukiman yang tidak memberikan tempat untuk resapan air, pembuangan limbah industri atau pabrik di permukaan tanah atau di sungai maupun saluran air tanpa melalui pengolahan limbah terlebih dahulu, limbah-limbah domestik, serta penggunaan pupuk atau pestisida yang berlebihan di area pertanian. Aktivitas tersebut menjadi salah satu penyebab terjadinya penurunan kualitas air. Selain aktivitas manusia, pertumbuhan penduduk juga merupakan salah satu penyebab menurunnya kualitas air.

Pencemaran air tanah dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dengan melepaskan polutan organik dan anorganik ke dalam ekosistem, mempengaruhi kualitas tanah, badan air, dan keanekaragaman hayati. Air tanah yang terkontaminasi juga dapat berdampak pada praktik pertanian, yang mengakibatkan degradasi ekologis lebih lanjut dan risiko kesehatan bagi manusia dan satwa liar. Polusi air tanah, terutama dari hidrokarbon terhalogenasi, mencemari ekosistem sekitarnya, mempengaruhi kualitas tanah dan air permukaan. Polusi air tanah terjadi ketika lindung dari tempat pembuangan sampah, yang mengandung konsentrasi polutan tinggi, menyusup ke sistem air tanah. Kontaminasi ini dapat menyebar, mempengaruhi ekosistem sekitarnya dan sumber air minum, yang pada akhirnya mengarah pada pencemaran lingkungan yang lebih luas dan risiko kesehatan bagi masyarakat.

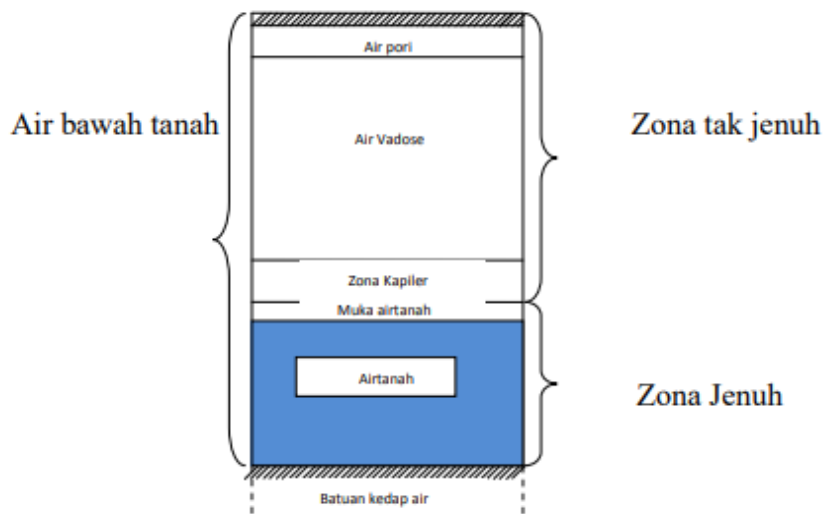
Pencemaran air tanah dapat disebabkan oleh berbagai faktor, di antaranya:

1. Limbah: Limbah domestik, industri, pertanian, dan pertambangan dapat mencemari air tanah. Limbah ini dapat berasal dari rumah tangga, pasar, perkantoran, rumah sakit, sekolah, rumah makan, dan sebagainya.
2. Tumpahan bahan kimia: Tumpahan bahan kimia dari industri, operasi komersial, atau selama transportasi dapat mencemari air tanah.
3. Kebocoran: Kebocoran limbah cair atau bahan kimia industri atau fasilitas komersial dapat mencemari air tanah.

- 
4. Kecelakaan: Kecelakaan kendaraan pengangkut minyak, zat kimia, atau limbah dapat mencemari air tanah.
  5. Air permukaan tanah: Air permukaan tanah tercemar dapat mencemari lapisan sub-permukaan.
  6. Garam jalan: Garam jalan dapat mencemari air tanah.
  7. Bahan kimia antibeku: Bahan kimia antibeku dari bandara dapat mencemari air tanah.
  8. Kontaminan atmosfer: Kontaminan atmosfer dapat mencemari air tanah.
  9. Perkembangan permukiman: Perkembangan permukiman dapat meningkatkan pencemaran air tanah.

Pencemaran air tanah oleh hidrokarbon dapat terjadi karena adanya kebocoran pada tangki timbun di Stasiun Pengisian Bahan Bakar. Kawasan perkotaan yang tingkat kepadatan penduduknya tinggi dan memiliki aktivitas yang kompleks sangat rentan dengan pencemaran airtanah. Kompleksitas kegiatan penduduk yang dilakukan tidak lepas dari peningkatan akan kebutuhan bahan bakar minyak yang menyebabkan peningkatan pembangunan SPBU. Hal tersebut beriringan dengan adanya peningkatann kebutuhan airtanah sebagai sumber kehidupan. Namun kondisi tersebut tidak diikuti dengan peningkatan pengelolaan lingkungan yang baik terutama perbaikan pada tangki timbun di SPBU yang menjadi sumber pencemar terhadap airtanah. Kondisi ini menyebabkan daerah menjadi rentan terhadap pencemaran, karena itu monitoring terhadap tingkat potensi pencemaran airtanah sangat penting untuk dilakukan.

Kebocoran tangki penyimpanan bahan bakar atau tumpahan (spill) merupakan hal yang sering terjadi. Di Indonesia, walaupun diduga sering terjadi kebocoran tangki penyimpanan bahan bakar, tetapi nampaknya masih dianggap sebagai hal yang biasa atau dianggap tidak berbahaya. Padahal beberapa senyawa dalam minyak bumi atau produk destilatnya mengandung senyawa yang berbahaya atau karsinogenik.



**Gambar 3. Zona Air Tanah**

Untuk mengetahui terjadinya air tanah diperlukan peninjauan kembali bagaimana dan dimana air tanah tersebut berada. Distribusi di bawah permukaan tanah dalam arah vertikal dan horizontal harus di masukkan dalam pertimbangan. Zona geologi yang sangat mempengaruhi airtanah dan strukturnya dalam arti kemampuannya untuk menyimpan dan menghasilkan airtanah harus didefinisikan. Dengan anggapan bahwa kondisi hidrologi menyediakan air pada zona bawah tanah, maka lapisan-lapisan bawah tanah akan melakukan distribusi dan mempengaruhi gerakan air tanah sehingga peranan geologi terhadap air tanah tidak dapat diabaikan.


Dalam Islam, pencemaran air tanah dilarang karena merusak lingkungan yang merupakan ciptaan Allah. Islam mengajarkan manusia untuk menjaga dan melestarikan lingkungan hidup.

أَخْرَجَ مِنْهَا مَاءَهَا وَمَرْعَاهَا وَالْجِبَالَ أَرْسَاهَا مَتَاعًا لَكُمْ وَلِأَنْعَامِكُمْ

*Artinya:*

*Darinya (bumi) Dia mengeluarkan air dan (menyediakan) tempat penggembalaan. Gunung-gunung Dia pancangkan dengan kukuh. (Semua itu disediakan) untuk kesenanganmu dan hewan ternakmu.*

Dalam ayat ini disebutkan dua fungsi bumi atau tanah yaitu memancarkan air dan menumbuhkan tanam-tanaman, disamping sebagai tempat terpancangnya gunung-gunung. Terkait dengan fungsi ini, maka ada kewajiban dalam Islam untuk mengelola tanah dan melarang menelantarkannya. Dalam upaya pengelolaan lingkungan dikenal adanya lahan kritis yang untuk penanggulangannya, antara lain dilakukan dengan



menanaminya atau tidak membiarkannya menganggur yang dikenal dengan istilah *Ihya al-mawat* (menghidupkan tanah mati).

### **Mekanisme Biologis dan Ekotoksikologis Pencemaran Udara**

Pencemaran lingkungan tidak hanya berdampak pada perubahan kualitas fisik dan kimia lingkungan, tetapi juga memicu gangguan biologis yang kompleks pada organisme hidup. Dalam kajian biologi lingkungan, dampak tersebut dipelajari melalui pendekatan mekanisme biologis dan ekotoksikologi, yaitu ilmu yang mengkaji interaksi antara bahan pencemar (polutan) dengan sistem biologis pada tingkat sel, jaringan, individu, hingga ekosistem.

Secara biologis, polutan yang masuk ke dalam tubuh organisme—melalui udara, air, atau rantai makanan—dapat menyebabkan gangguan fisiologis. Misalnya, **polutan** udara seperti sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), nitrogen oksida (NO<sub>x</sub>), dan partikulat halus (PM<sub>2.5</sub>) dapat masuk ke sistem pernapasan manusia dan hewan, memicu peradangan jaringan paru-paru, stres oksidatif, serta menurunkan kapasitas pertukaran oksigen. Pada tumbuhan, polutan udara dapat menghambat proses fotosintesis dengan merusak klorofil dan menutup stomata, sehingga pertumbuhan dan produktivitas tanaman terganggu. Dalam konteks pencemaran air dan tanah, polutan seperti logam berat (timbal, merkuri, kadmium) dan senyawa kimia berbahaya (pestisida, deterjen, hidrokarbon) dapat mengalami bioakumulasi, yaitu penumpukan zat beracun di dalam tubuh organisme karena laju masuk polutan lebih cepat dibandingkan laju pengeluarannya. Ketika organisme yang telah terkontaminasi dikonsumsi oleh organisme lain pada tingkat trofik yang lebih tinggi, terjadi proses biomagnifikasi, di mana konsentrasi polutan meningkat sepanjang rantai makanan. Kondisi ini sangat berbahaya karena organisme puncak, termasuk manusia, berisiko menerima paparan polutan dalam kadar yang tinggi.

Dari sudut pandang ekotoksikologi, pencemaran lingkungan dapat mengganggu keseimbangan ekosistem. Polutan dapat menyebabkan kematian organisme sensitif, menurunkan keanekaragaman hayati, serta mengubah struktur dan fungsi komunitas biologis. Sebagai contoh, pencemaran air tanah oleh limbah industri dapat mematikan mikroorganisme tanah yang berperan penting dalam siklus unsur hara. Akibatnya, kesuburan tanah menurun dan berdampak pada produktivitas pertanian serta ketahanan pangan.

Selain dampak akut, pencemaran juga menimbulkan dampak kronis jangka panjang, seperti gangguan sistem hormon (*endocrine disruption*), penurunan sistem imun, mutasi genetik, hingga peningkatan risiko kanker. Dampak-dampak ini menunjukkan bahwa pencemaran lingkungan tidak dapat dipandang hanya sebagai persoalan kebersihan atau estetika, melainkan sebagai ancaman serius terhadap keberlanjutan kehidupan biologis.

## Srategi Islami dalam Mengatasi Pencemaran Lingkungan

### 1. Lingkungan Hidup dalam Perspektif Islam

Energi setiap makhluk hidup dibutuhkan oleh makhluk hidup lain yang menyebabkan terjadinya kelangsungan hidup. Dalam Islam saling keterkaitan ini merupakan salah satu tujuan penciptaan Allah seperti yang tertuang dalam Q.S Shad: 27.

وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا بَاطِلًا ذَلِكَ ظَنُّ الَّذِينَ كَفَرُوا فَوَيْلٌ لِلَّذِينَ كَفَرُوا مِنَ النَّارِ

*Artinya:*

*Kami tidak menciptakan langit dan bumi serta apa yang ada di antara keduanya secara sia-sia. Itulah anggapan orang-orang yang kafur. Maka, celakalah orang-orang yang kafur karena (mereka akan masuk) neraka.*

Persepsi ini sebagai isyarat adanya keteraturan yang harus dijaga oleh setiap makhluk hidup dalam suatu sistem, yang apabila sistem itu terganggu menyebabkan porak-porandanya makhluk hidup yang kokoh dan tergantung pada ekosistem. Para pakar cenderung memberikan pengertian lingkungan hidup sebagai suatu upaya melihat peranan manusia dalam lingkungan hidup. Dengan demikian manusia mempunyai peran dan tanggung jawab menjaga dan melestarikan lingkungan hidup yang telah tertata sedemikian rupa untuk manusia.

Dalam proses penciptaan manusia Allah telah memberi kelengkapan hidup berupa akal pikiran, hati dan perasaan serta kelengkapan fisik biologis dimaksudkan dapat menjalankan fungsi dan tugasnya sebagai khalifah di muka bumi. Fungsi dan tugas yang harus dijalankan manusia ataran lain berupa menjalankan tugas pembangunan, pemeliharaan dan pengelolaan lingkungan hidup. Hal ini dapat disimak dan dipahami dari surat al-Baqarah ayat 30 yang berbunyi sebagai berikut:

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً قَالُوا أَتَجْعَلُ فِيهَا مَنْ يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ قَالَ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ

*Artinya:*

*(Ingatlah) ketika Tuhanmu berfirman kepada para malaikat, “Aku hendak menjadikan khalifah di bumi.” Mereka berkata, “Apakah Engkau hendak menjadikan orang yang merusak dan menumpahkan darah di sana, sedangkan kami bertasbih memuji-Mu dan menyucikan nama-Mu?” Dia berfirman, “Sesungguhnya Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui.*

Peranan manusia berkaitan erat dengan apa yang melingkupinya. Oleh karena itu manusia harus dapat memberikan perhatian kepada organisme yang mati maupun yang hidup. Adapun peranan manusia terhadap lingkungan, yakni:

- a. Manusia belajar terhadap alam sekitarnya agar manusia mampu mengembangkan diri, dan meningkatkan ilmu dan teknologi yang berkaitan dengan erat dengan segala populasi yang ada dalam ekosistem
- b. Manusia melihat sisi kemanfaatan segala bentuk energi yang ada pada setiap organisme baik yang mati maupun yang hidup.
- c. Manusia memberikan perawatan yang baik terhadap lingkungan yang mengitarinya sehingga kelangsungan hidup terjamin.


Peran manusia dalam memelihara dan memberi perhatian terhadap benda mati dan hidup ini juga diperintahkan oleh al-Qur'an, yaitu surat al-Ghasyiyah ayat 17-20.

أَفَلَا يَنْظُرُونَ إِلَى الْإِبِلِ كَيْفَ خُلِقْنَا إِلَى السَّمَاءِ كَيْفَ رُفِعَتْ إِلَى الْجِبَالِ كَيْفَ نُصَبِّتُهَا إِلَى الْأَرْضِ كَيْفَ سُطِحَتْ

*Artinya:*

*Maka apakah mereka tidak memperhatikan unta bagaimana dia diciptakan, Dan langit, bagaimana ia ditinggikan, Dan gunung-gunung bagaimana ia ditegakkan, Dan bumi bagaimana ia dihamparkan?*

Jadi peran dan tanggung jawab dalam menjaga dan melestarikan lingkungan yang telah diberikan oleh Allah Subhanahu Wa Ta'ala adalah wajib. Peran yang harus dijalankan oleh manusia sebagai seorang khalifah Allah di muka bumi, seperti yang telah dijelaskan dalam surat al Baqarah ayat 30 di atas. Menurut M. Quraish Shihab, terdapat tiga unsur terkait, yaitu: “pertama, Manusia sebagai khilafah, kedua, alam raya, ketiga, hubungan antar manusia dengan alam dan segala isinya termasuk dengan manusia. Itulah ketiga unsur yang saling kait-berkait, sedang unsur keempat yang berada di luar adalah yang memberi penugasan itu yakni Allah Subhanahu Wa Ta'ala.




Nilai islami tauhid dalam melestarikan lingkungan merupakan kesadaran bahwa alam adalah ciptaan Allah yang harus dijaga dan dipelihara. Pada umumnya manusia bergantung pada keadaan lingkungan di sekitarnya yaitu berupa sumber daya alam yang dapat menunjang kehidupan sehari-hari. Sumber daya alam yang utama bagi manusia adalah tanah, air, dan udara. Tanah merupakan tempat manusia melakukan berbagai kegiatan. Air sangat diperlukan sebagai komponen terbesar dari tubuh manusia. Untuk menjaga keseimbangan, air sangat dibutuhkan dengan jumlah yang cukup banyak dan memiliki kualitas yang baik. Selain itu, udara merupakan sumber oksigen yang alami bagi pernapasan manusia. Lingkungan yang sehat akan terwujud apabila manusia dan lingkungannya dalam kondisi baik.

Kerusakan alam saat ini terjadi merupakan akibat ulah perbuatan manusia itu sendiri dan yang menjadi persoalan sekarang adalah bahwa kesadaran untuk memperhatikan, merawat dan melestarikan alam belum sejalan dengan kerusakan yang terjadi. Dalam keadaan seperti ini, nilai-nilai islam tauhid menjadi sangat penting. Jika tauhid baik, maka iman dan etika terhadap lingkungan pun akan baik. Adapun landasan tauhid dalam melestarikan lingkungan, yakni :

- a. Hormat dan peduli terhadap alam
- b. Tidak boleh merusak alam
- c. Berbuat baik dan memelihara hewan
- d. Menjaga keseimbangan alam
- e. Menjaga makhluk hidup lainnya, seperti tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme

Nilai islami selanjutnya adalah mizan yakni menjaga keseimbangan alam yang diciptakan Allah. Alam semesta telah diciptakan dengan ukuran dan keseimbangan (mizan). Al-Qur'an menyebutkan di banyak ayat bahwa manusia harus memperhatikan keteraturan dalam Penciptaan dan tidak menyebabkan kerusakan (fasad) di dalamnya setelah keteraturan ditetapkan oleh Tuhan. Poin utama yang dapat diambil dari konsep mizan ini adalah bahwa ukuran di mana dunia diciptakan ditetapkan oleh Sang Pencipta, dan tidak boleh dilanggar pada ranah apapun, baik dalam harmoni alam maupun dalam ranah keadilan manusia, moralitas atau mu'amalah sehari-hari.

Sekarang, mari kita renungkan fakta tentang manusia dan bumi serta kekayaan alamnya saat ini. Jumlah Penduduk bumi saat ini sebesar 8,1 M, dan diprediksikan akan



terus meningkat hingga 9,7 miliar pada 2050. Populasi ini menggantungkan hidupnya pada sumber daya bumi yang terus menyusut karena eksploitasi yang dilakukan manusia. Lahirnya revolusi industri membuat manusia melakukan produksi massal, baik bidang pertanian maupun manufaktur, mengeksploitasi sumberdaya alam yang massif dan intens. Akibatnya, kekayaan alam mengalami over-eksploitasi, yang membawa dampak kerusakan dan kepunahan. Jumlah sampah yang dihasilkan semakin melangit. Pada tahun 2020, Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) mencatat 20 jenis biota laut terancam punah akibat over eksploitasi sumberdaya laut. Belum lagi kerusakan akibat pembabatan hutan dan pertambangan. Jika 50 tahun yang lalu masalah lingkungan mampu terkendalkan di tingkat lokal, sekarang ini sudah menyebar di tingkat regional dan global. Eskalasi kuantitas pembakaran bahan bakar fosil, eksploitasi hutan dan laut jauh melebihi kemampuan sumber daya alam untuk pulih. Ketika homeostasis bumi terganggu oleh beban eksternalitas akibat kerakusan manusia yang hedonis, maka akan mengganggu daya dukung dan daya tampung lingkungan, sehingga keseimbangan alam akan goyah.

Poin kedua yang dapat dipetik dari mizan, bahwa Penciptaan adalah sistem yang saling terkait di mana semua hal memiliki tujuan menjadikan “dunia sebagai satu sistem yang teratur”. Penciptaan, selain menyediakan sarana subsistensi bagi manusia, juga memainkan peran dalam memenuhi kebutuhan makhluk lain, dengan cara yang diciptakan oleh Allah. Setiap makhluk individu ada sebagai tanda dari Tuhan yang telah memberikan bentuk, sifat, dan petunjuk serta telah menetapkan peran khusus bagi mereka. Proporsi dan saling ketergantungan dunia alam diungkapkan berulang kali dalam Al-Qur’an, menunjukkan keterkaitan antara semua hal. Simak ayat berikut:

وَالسَّمَاءَ رَفَعَهَا وَوَضَعَ الْمِيزَانَ أَلَّا تَطْغَوْا فِي الْمِيزَانِ وَأَقِيمُوا الْوَزْنَ بِالْقِسْطِ وَلَا تُخْسِرُوا الْمِيزَانَ  
وَالْأَرْضَ وَضَعَهَا لِلْأَنَامِ

*Artinya:*

*Langit telah Dia tinggikan dan Dia telah menciptakan timbangan (keadilan dan keseimbangan) agar kamu tidak melampaui batas dalam timbangan itu. Tegakkanlah timbangan itu dengan adil dan janganlah kamu mengurangi timbangan itu. Bumi telah Dia bentangkan untuk makhluk-(Nya). [Ar-Rahman 55: 7-10]*

Keadilan dan keseimbangan bersifat universal yang diciptakan oleh Tuhan, sehingga manusia harus berusaha untuk memahami keseimbangan universal ini dan



mengikutinya dalam kehidupan sosial mereka, serta dalam interaksi mereka dengan lingkungan.

### **Aksi Nyata dalam Melestarikan Lingkungan**

Indonesia masuk dalam kategori 10 negara dengan jumlah penduduk terbanyak di dunia. Banyaknya penduduk tersebut menumbuhkan sejumlah persoalan diantaranya tentang sampah dan pengolahannya. Di tengah kekhawatiran tersebut, terdapat kontribusi nyata yang dilakukan oleh beberapa orang maupun kelompok. Bahkan, bukan sekedar kontribusi konkret, melainkan menginspirasi orang untuk ikut menjaga keseimbangan alam

Aksi nyata dalam melestarikan lingkungan dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti membuang sampah pada tempatnya, menanam pohon, dan menggunakan produk dalam negeri. Aksi nyata di rumah bisa dengan melakukan aktivitas berikut: (1) memisahkan sampah organik dan anorganik; (2) menggunakan air, kertas, dan listrik seperlunya; (3) mengurangi penggunaan bahan kimia berbahaya; (4) menghemat bahan bakar; (5) mematikan lampu saat tidak digunakan; (6) bijak menggunakan AC; dan (7) mengurangi penggunaan handphone. Aksi nyata di sekolah dapat dilakukan dengan: (1) membuang sampah pada tempatnya; (2) mengajarkan cara menjaga kebersihan meja dan toilet; (3) menjaga kebersihan lingkungan sekolah; (4) menanam pohon di sekitar sekolah; (5) membersihkan area taman sekolah; (6) mengajarkan siswa untuk membuang sampah pada tempatnya; dan (7) mengajarkan siswa untuk mendaur ulang. Aksi nyata di masyarakat dengan melakukan aktivitas: (1) menanam pohon; (2) menggunakan produk dalam negeri; (3) mengikuti pembahasan dan perumusan kebijakan lingkungan berkelanjutan; (4) memberikan masukan-masukan yang solutif terkait kebijakan lingkungan; (5) mengawal dan mensosialisasikan kebijakan-kebijakan lingkungan.

Pandawara Group dianggap inspiratif karena mereka telah menginspirasi banyak kelompok pemuda untuk peduli lingkungan. Aksi-aksi mereka juga mengubah mindset dan perilaku generasi muda terhadap isu lingkungan. Alasan Pandawara Group dianggap inspiratif:

### 1. Aksi nyata

Pandawara Group melakukan aksi nyata seperti membersihkan lingkungan tempat tinggal mereka.

### 2. Konten edukatif

Pandawara Group membuat konten edukatif, inspiratif, dan menghibur untuk membangun kesadaran sosial.

### 3. Media sosial

Pandawara Group memanfaatkan media sosial secara efektif untuk menyebarkan pesan dan mendorong kepedulian masyarakat.

### 4. Memicu gerakan serupa

Aksi-aksi Pandawara telah memicu munculnya gerakan-gerakan serupa di berbagai daerah di Indonesia.

### 5. Memengaruhi persepsi public

Konten Pandawara Group dapat mempengaruhi persepsi publik mengenai urgensi masalah sampah dan lingkungan.

### 6. Membangun kepedulian

Pandawara Group telah membangun kepedulian dan mendorong partisipasi masyarakat untuk terlibat dalam gerakan kebersihan.



**Gambar 4. Aksi Nyata Pandawara Group**

Aksi nyata selanjutnya dilakukan oleh Mbah Sadiman, seorang petani dari lereng gunung lawu yang menanam ribuan pohon beringin untuk menghijaukan lahan gundul. Beliau tidak patah semangat beliau melakukan penanaman pohon yang mampu mengikat air sendirian. Pohon yang ditanamnya adalah jenis pohon beringin sebab

diyakini pohon beringinlah yang mampu mengikat air tanah dengan baik. Pohon tersebut ditanam di lahan hutan yang mana hutan tersebut sempat gundul akibat kebakaran hutan yang hebat. Tindakan penghijauan tersebut dilakoninya sejak tahun 1990-an. Hutan yang ditanami oleh Mbah Sadiman adalah milik Perhutani, namun dia sudah memiliki izin untuk menanam lahan tersebut. Tidak hanya menanam saja namun juga merawat pohon tersebut sampai besar. Lahan hutan yang sudah ditanami Mbah Sadiman seluas 100 hektar tepatnya di Bukit Gendol dan Bukit Ampyangan. Sampai saat ini sedikitnya ada 11 ribu pohon yang sudah disedekahkan Mbah Sadiman untuk alam.



**Gambar 4. Aksi Nyata Mbah Sadiman**

Aksi nyata melestarikan lingkungan dapat dilakukan dengan melakukan kampanye lingkungan di komunitas. Greeneration Foundation merupakan salah satu komunitas yang mewujudkan prinsip konsumsi dan produksi berkelanjutan dalam berbagai program aksi nyata. Greeneration Foundation bergerak sebagai eksekutor untuk memberdayakan masyarakat, merangkul kolaborasi multi pihak, dan mengedukasi masyarakat. Program yang dilakukan Greeneration Foundation yakni: (1) *Strategic Engagement* yang melaksanakan advokasi dan membangun keterlibatan multipihak untuk memulai dialog tentang perubahan perilaku menuju tata Kelola produksi dan konsumsi berkelanjutan; (2) *Education* dengan melaksanakan transfer ilmu pengetahuan untuk mendorong perubahan perilaku berdasarkan prinsip-prinsip konsumsi dan produksi berkelanjutan; (3) *Community Empowerment* dengan mewujudkan nilai-nilai pembangunan masyarakat ke dalam aksi nyata untuk mendorong perubahan perilaku yang berdasarkan prinsip-prinsip konsumsi dan produksi berkelanjutan.



**Gambar 5. Aksi Nyata Greenation Foundation**

### **Aktivitas Proyek Mahasiswa Berbasis Nilai Islam**

Untuk menguatkan keterkaitan antara nilai-nilai Islam dan literasi lingkungan dalam kehidupan mahasiswa, modul ini menyertakan serangkaian aktivitas proyek lokal yang kontekstual dan aplikatif. Aktivitas ini dirancang untuk dilakukan secara langsung oleh mahasiswa sebagai bentuk kontribusi nyata terhadap lingkungan sekaligus refleksi spiritual.

#### **1. Audit Sampah Kampus (Berbasis Nilai Amanah dan Khalifah)**

**Deskripsi:** Mahasiswa melakukan observasi dan penghitungan jenis serta volume sampah di area kampus.

**Tujuan:** Meningkatkan kesadaran akan tanggung jawab individu terhadap lingkungan sebagai *khalifah fil ardh*.


#### **Langkah-langkah:**

- a. Pengumpulan data sampah di beberapa titik strategis.
- b. Klasifikasi sampah organik, anorganik, dan B3.
- c. Penyusunan laporan visual dan refleksi nilai Islam.

**Output:** Infografis audit sampah dan rekomendasi aksi lingkungan kampus.

#### **2. Proyek Hidroponik Asrama Mahasiswa (Nilai Thayyib & Istiqamah)**

**Deskripsi:** Mahasiswa merancang dan mengelola sistem hidroponik sederhana di lingkungan asrama.



**Tujuan:** Menumbuhkan tanggung jawab dalam penyediaan pangan sehat dan berkelanjutan.

**Langkah-langkah:**

- a. Mendesain instalasi hidroponik sederhana dari barang bekas.
- b. Menanam sayuran lokal (bayam, kangkung, dll).
- c. Mencatat hasil panen dan refleksi atas perilaku konsumsi.

**Output:** Laporan proyek dan video dokumentasi pertumbuhan tanaman

**3. Kampanye Sosial “Sedekah Sampah” (Nilai Ukhuwah & Amal Jariyah)**

**Deskripsi:** Mahasiswa menginisiasi program pengumpulan sampah anorganik untuk ditukar menjadi dana sosial.

**Tujuan:** Mengintegrasikan aksi lingkungan dengan semangat kebersamaan dan pemberdayaan.

**Langkah-langkah:**

- a. Mengumpulkan sampah plastik dari warga kampus.
- b. Menukarnya ke bank sampah atau mitra daur ulang.
- c. Menyalurkan hasilnya untuk kegiatan sosial (misalnya pembelian bibit pohon).

**Output:** Poster kampanye, laporan keuangan, dan testimoni penerima manfaat.

## LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakan Latihan berikut.

1. Desi akan melakukan penyelidikan dengan menyediakan 3 sampel tanah yaitu sampel A berupa tanah yang diambil dari sawah, sampel B berupa tanah yang diambil dekat tempat pembuatan tempe, sampel C berupa tanah yang diambil dari pekarangan rumah desi. Dari penyelidikan itu, desi membuat rumusan masalah yakni:
  - a) Tanah mana yang tercemar?
  - b) Bagaimana Islam menganjurkan prinsip hidup sederhana (*zuhud*) agar manusia tidak berlebihan dalam mengeksploitasi sumber daya air?
  - c) Bagaimana konsep *mīzān* dalam Islam mengajarkan keseimbangan dalam menjaga kelestarian air tanah?

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, buatlah pernyataan sebagai prediksi jawaban dari ketiga rumusan masalah tersebut.

2. **Rantauprapat**- air sumur masyarakat pulo padang, kabupaten labuhanbatu mengalami perubahan rasa, diduga akibat pencemaran pabrik kelapa sawit PT. PPSP daerah pulo padang, rantauprapat. Padahal selama ini, air sumur masyarakat jernih dan tidak berasa. Pada Mei 2024, warga dan beberapa elemen masyarakat melakukan aksi protes menolak pengoperasian PKS PT PPSP. Aksi ini menuntut untuk menentang keberadaan pabrik kelapa sawit karena sejak awal pendirian pabrik kelapa sawit, masyarakat tidak dilibatkan dalam keputusan pembangunan pabrik tersebut. Anggota Komisi IV DPR RI, Daniel Johan menyuarakan keprihatinan terkait perizinan PKS PT PPSP di Kabupaten Labuhanbatu, Sumatera Utara yang diduga merugikan masyarakat setempat. Daniel menegaskan bahwa pemerintah harus memastikan semua izin terkait operasional pabrik, terutama Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) telah sesuai dengan prosedur atau tidak. Pemerintah harus mempertimbangkan asas keadilan bagi masyarakat, jangan sampai pengoperasian pabrik merugikan warga.

Berdasarkan berita tersebut:

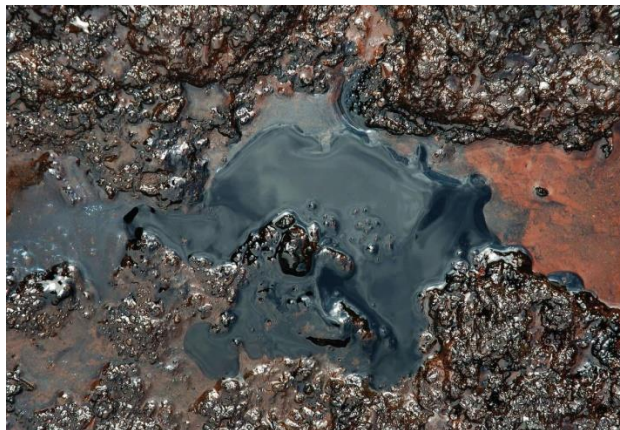
- a. Analisis 3 dampak apa yang akan terjadi akibat perizinan AMDAL yang tidak sesuai?

- b. Sebagai *khalifah* di bumi, bagaimana tanggung jawab manusia dalam menjaga kebersihan air dari pencemaran limbah pabrik?
3. Perhatikan gambar di bawah ini;




Gambar tersebut menunjukkan *illegal logging* pohon di hutan Poldung, Kabupaten Labuhanbatu Utara yang jika terus dilakukan maka akan merusak hutan. Allah berfirman dalam Al-Qur'an: "*Dan janganlah kamu membuat kerusakan di bumi setelah Allah memperbaikinya.*" (QS. Al-A'raf: 56), yang menjadi peringatan agar manusia tidak merusak hutan dengan pembalakan liar. Bagaimana seharusnya tindakan Pemerintah setempat agar tindakan tersebut tidak merusak hutan? (sebutkan minimal 2 tindakan)

4. Perhatikan gambar di bawah ini.



Indonesia tengah menghadapi krisis pencemaran air yang mengkhawatirkan. Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa pada tahun 2021, terdapat kasus pencemaran air di 10.683 desa. Bahkan, di ibu kota Jakarta, Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas) melaporkan bahwa 45% air



tanah telah terkontaminasi bakteri berbahaya akibat eksploitasi air tanah yang berlebihan dan aktivitas industri. Pencemaran air akibat limbah industri, sampah, dan bahan kimia adalah bentuk *fasād* (kerusakan) yang dilarang dalam Islam karena merugikan makhluk lain dan menghilangkan manfaat air yang Allah ciptakan.

Berdasarkan berita di atas:

- a. Analisis 2 faktor penyebab pencemaran air tanah terjadi
  - b. Rumuskan 2 upaya pencegahan dan penanggulangan pencemaran air tanah
5. Pak Dedi sedang menggarap sawahnya untuk ditanami padi. Pak Dedi menggunakan pupuk kimia agar tanaman padi lebih cepat berbuah dan hasilnya bagus. Tanpa membaca petunjuk pemberian pupuk kimia, Pak Agus memberikan lagi pupuk kimia dengan takaran yang lebih banyak agar lebih cepat masa pertumbuhannya. Penggunaan pestisida kimia yang tidak bijak dapat mencemari air, tanah, dan udara, sehingga bertentangan dengan konsep Islam dalam menjaga lingkungan sebagai bagian dari amanah Allah.

Berdasarkan bacaan di atas:


- a. Analisis dampak yang akan terjadi akibat penggunaan pupuk kimia yang berlebihan
- b. Buat 3 rumusan upaya pencegahan agar dampak tersebut bisa dikurangi.

## STUDI KASUS

### 1. Pencemaran Sungai Citarum

Sungai Citarum di Jawa Barat merupakan salah satu sungai terbesar di Indonesia, tetapi juga dikenal sebagai salah satu sungai paling tercemar di dunia. Pencemaran ini disebabkan oleh limbah industri, sampah rumah tangga, dan limbah pertanian yang tidak dikelola dengan baik. Ribuan ton limbah beracun dari pabrik tekstil mengalir ke sungai ini setiap hari, menyebabkan airnya berubah warna dan mengandung bahan kimia berbahaya seperti logam berat. Dampak dari pencemaran ini sangat luas:

1. **Kerusakan Ekosistem:** Flora dan fauna air mati akibat racun dalam air.
2. **Ancaman Kesehatan:** Masyarakat sekitar mengalami penyakit kulit, gangguan pernapasan, dan risiko kanker akibat konsumsi air yang tercemar.

- 
3. **Dampak Ekonomi:** Nelayan kehilangan mata pencaharian karena ikan-ikan mati, dan petani kesulitan mendapatkan air bersih untuk irigasi.

**Diskusi:**

1. Bagaimana peran mahasiswa dalam menyuarakan dan bertindak untuk mengatasi pencemaran lingkungan?
2. Bagaimana hukum Islam bisa menjadi dasar dalam membuat kebijakan lingkungan yang lebih baik?
3. Apa langkah konkret yang dapat dilakukan oleh masyarakat dalam menjaga lingkungan dari perspektif Islam?

**2. Pencemaran Air Tanah oleh Limbah Domestik dan Industri**


Di beberapa daerah perkotaan dan pedesaan di Indonesia, pencemaran air tanah menjadi masalah serius akibat pembuangan limbah domestik dan industri yang tidak terkontrol. Sumber pencemaran utama meliputi limbah rumah tangga yang meresap ke dalam tanah akibat septic tank bocor, penggunaan deterjen berbahan kimia tinggi, serta limbah industri yang mengandung logam berat dan bahan kimia beracun.

Dampak Pencemaran Air Tanah:

1. Kesehatan Masyarakat: Air tanah yang tercemar dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti diare, keracunan logam berat, dan gangguan hormon akibat bahan kimia berbahaya.
2. Menurunnya Kualitas Air Bersih: Sumber air sumur yang biasa digunakan masyarakat menjadi tidak layak konsumsi.
3. Kerusakan Lingkungan: Tanah di sekitar sumber air menjadi tidak subur, dan ekosistem mikro yang bergantung pada air tanah terganggu.
4. Dampak Sosial dan Ekonomi: Biaya pengobatan akibat penyakit meningkat, serta masyarakat harus mengeluarkan biaya tambahan untuk membeli air bersih.

**Diskusi:**

1. Apa penyebab utama pencemaran air tanah di Indonesia, dan bagaimana solusi terbaik untuk mengatasinya?
2. Bagaimana Islam mengatur konsep perlindungan lingkungan dan pengelolaan sumber daya air?


- 
3. Apa langkah konkret yang dapat dilakukan oleh mahasiswa untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga kebersihan air tanah?

## **RANGKUMAN**

1. Pencemaran air tanah dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dengan melepaskan polutan organik dan anorganik ke dalam ekosistem, mempengaruhi kualitas tanah, badan air, dan keanekaragaman hayati
2. Dalam Islam, pencemaran air tanah dilarang karena merusak lingkungan yang merupakan ciptaan Allah. Islam mengajarkan manusia untuk menjaga dan melestarikan lingkungan hidup
3. Terdapat tiga unsur terkait, yaitu: “pertama, Manusia sebagai khilafah, kedua, alam raya, ketiga, hubungan antar manusia dengan alam dan segala isinya termasuk dengan manusia. Itulah ketiga unsur yang saling kait-berkait, sedang unsur keempat yang berada di luar adalah yang memberi penugasan itu yakni Allah Subhanahu Wa Ta’ala.
4. Aksi nyata di rumah bisa dengan melakukan aktivitas berikut: (1) memisahkan sampah organik dan anorganik; (2) menggunakan air, kertas, dan listrik seperlunya; (3) mengurangi penggunaan bahan kimia berbahaya; (4) menghemat bahan bakar; (5) mematikan lampu saat tidak digunakan; (6) bijak menggunakan AC; dan (7) mengurangi penggunaan handphone.
5. Aksi nyata di sekolah dapat dilakukan dengan: (1) membuang sampah pada tempatnya; (2) mengajarkan cara menjaga kebersihan meja dan toilet; (3) menjaga kebersihan lingkungan sekolah; (4) menanam pohon di sekitar sekolah; (5) membersihkan area taman sekolah; (6) mengajarkan siswa untuk membuang sampah pada tempatnya; dan (7) mengajarkan siswa untuk mendaur ulang.
6. Aksi nyata di masyarakat dengan melakukan aktivitas: (1) menanam pohon; (2) menggunakan produk dalam negeri; (3) mengikuti pembahasan dan perumusan kebijakan lingkungan berkelanjutan; (4) memberikan masukan-masukan yang solutif terkait kebijakan lingkungan; (5) mengawal dan mensosialisasikan kebijakan-kebijakan lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ayoub, S. (2024). *Environmental pollution: Global morbidity and mortality* (pp. 47–64). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-21646-6.00003-4>
- Biliaiev, M. M., Petrenko, V. D., Biliaieva, V. V., Berlov, O. V., & Zvonarova, O. V. (2024). Mathematical modelling of acid rain formation in case of emissions from thermal power plants. *Science and Transport Progress*, 2(2), Article 2(106). <https://doi.org/10.15802/stp2024/306157>
- Breeze, P. (2017). Chapter 4 - Combustion Plant Emissions: Sulfur Dioxide, Nitrogen Oxides, and Acid Rain. In P. Breeze (Ed.), *Electricity Generation and the Environment* (pp. 33–47). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101044-0.00004-4>
- Ditia, S. (2024). The effect of industrial waste on air pollution and water pollution causes climate change. *Journal of Waste and Sustainable Consumption*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.61511/jwsc.v1i1.2024.668>
- Gaur, N., Sharma, S., & Yadav, N. (2024). Chapter 2—Environmental pollution. In V. K. Garg, A. Yadav, C. Mohan, S. Yadav, & N. Kumari (Eds.), *Green Chemistry Approaches to Environmental Sustainability* (pp. 23–41). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-18959-3.00010-0>
- Hannun, R. M., & Abdul Razzaq, A. H. (2022). Air Pollution Resulted from Coal, Oil and Gas Firing in Thermal Power Plants and Treatment: A Review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1002(1), 012008. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1002/1/012008>
- Khanna, R. S., Omprakash, A., & Sivaprakasam, A. (2023). *Environmental Effects Of Air Pollution And Their Threats To Humans In The World* (Vol. 3). IIP Series. <https://iipseries.org/>
- Munsif, R., Zubair, M., Aziz, A., Zafar, M. N., Munsif, R., Zubair, M., Aziz, A., & Zafar, M. N. (2021). Industrial Air Emission Pollution: Potential Sources and Sustainable Mitigation. In *Environmental Emissions*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.93104>
- Nihayah, H. (2020). Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pemanfaatan Limbah Bonggol Jagung (Janggal) Menjadi Jamur Janggal Di Desa Sedeng. *Al-Umron : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.32665/alumron.v1i1.752>
- Rathod, S. V., Saras, P., & Gondaliya, S. M. (2024). Environmental Pollution: Threats and Challenges for Management. In *Eco-Restoration of Polluted Environment*. CRC Press.
- Ravindiran, G., Rajamanickam, S., Sivarethinamohan, S., Karupaiya Sathaiah, B., Ravindran, G., Muniasamy, S. K., & Hayder, G. (2023). A Review of the Status, Effects, Prevention, and Remediation of Groundwater Contamination for Sustainable Environment. *Water*, 15(20), Article 20. <https://doi.org/10.3390/w15203662>



Sarkar, S. (2022). Mycoremediation- The promising thread between the present and future. *International Journal of Chemical and Environmental Sciences*, 3(4), 34–45. <https://doi.org/10.15864/ijcaes.3404>

Singh, S., & Devi, N. L. (2023). Heavy Metal Pollution in Atmosphere from Vehicular Emission. In R. P. Singh, P. Singh, & A. Srivastava (Eds.), *Heavy Metal Toxicity: Environmental Concerns, Remediation and Opportunities* (pp. 183–207). Springer Nature. [https://doi.org/10.1007/978-981-99-0397-9\\_9](https://doi.org/10.1007/978-981-99-0397-9_9)

Singh, V. (2024). Air Pollution. In V. Singh (Ed.), *Textbook of Environment and Ecology* (pp. 239–252). Springer Nature. [https://doi.org/10.1007/978-981-99-8846-4\\_16](https://doi.org/10.1007/978-981-99-8846-4_16)

Vance, G. F. (2020). Acid Rain: Nitrogen Deposition. In *Managing Air Quality and Energy Systems* (2nd ed.). CRC Press.

Wondyfraw, M. (2014). Mechanisms and Effects of Acid Rain on Environment. *Journal of Earth Science & Climatic Change*, 5(6), 1–4. <https://doi.org/10.4172/2157-7617.1000204>

Yang, X., Du, J., Jia, C., Yang, T., & Shao, S. (2024). Groundwater pollution risk, health effects and sustainable management of halocarbons in typical industrial parks. *Environmental Research*, 250, 118422. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2024.118422>

Zhou, Q., Yun, J., Li, X., Zhang, X., Liu, B., Zhang, S., Zheng, X., Yue, W., Li, X., & Zhang, W. (2023). Vehicle emissions in a megacity of Xi'an in China: A comprehensive inventory, air quality impact, and policy recommendation. *Urban Climate*, 52, 101740. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2023.101740>

