

The background of the cover is a detailed, grayscale aerial illustration of a valley. In the distance, a range of jagged, snow-capped mountains is visible. A winding river flows through the center of the valley. On either side of the river, there are various human-made structures: industrial plants with smokestacks emitting plumes of smoke, large agricultural fields with distinct patterns, and smaller buildings. The overall scene depicts a complex interaction between natural geography and human activity.

GEOGRAFI LINGKUNGAN DAN SUMBERDAYA

**Prof. Dr. Ir. Johan Riry, MP
Paisal Ansiska, S.P., M.Ling**

GEOGRAFI LINGKUNGAN DAN SUMBERDAYA

Penulis : Prof. Dr. Ir. Johan Riry, MP
Paisal Ansiska, S.P., M.Ling
Editor : Muhammad Syauqillah
Desain Cover : Muzammil Akbar
Ilustrasi : Hot Mods - Chatgpt

Ukuran: 15 x 23 cm; Hal: vii + 323 (330)
Cetakan I, Juli 2024
ISBN 978-623-8564-71-2



Penerbit
Insight Mediatama
Anggota IKAPI No. 338/JTI/2022
Watesnegoro No. 4 (61385) Mojokerto
Whatsapp 087762245559
www.insightmediatama.co.id

© All Rights Reserved Ketentuan Pidana Pasal 112-119 Undang-undang Nomor 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta. Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit dan penulis.

Kata Pengantar

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga buku yang berjudul "Geografi Lingkungan dan Sumberdaya" ini dapat terselesaikan dengan baik. Buku ini disusun sebagai upaya untuk memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai geografi lingkungan dan pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan, serta relevansinya dalam menghadapi berbagai tantangan lingkungan yang semakin kompleks di era modern ini.

Buku ini mencakup berbagai topik penting, mulai dari pengertian dasar geografi lingkungan, sejarah perkembangannya, hingga tantangan dan peluang di masa depan. Selain itu, buku ini juga membahas masalah-masalah lingkungan terkini seperti perubahan iklim, polusi, dan bencana alam, serta strategi-strategi mitigasi dan adaptasi yang diperlukan. Melalui pendekatan yang multidisiplin dan integratif, kami berharap buku ini dapat menjadi referensi yang berguna bagi mahasiswa, peneliti, praktisi, dan masyarakat luas yang peduli terhadap kelestarian lingkungan.

Kami menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak aspek yang dapat dikembangkan lebih lanjut. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan masukan dan saran dari para pembaca untuk perbaikan dan penyempurnaan di masa mendatang. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah

membantu dalam proses penulisan dan penerbitan buku ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Akhir kata, semoga buku "Geografi Lingkungan dan Sumberdaya" ini dapat memberikan kontribusi yang positif dalam meningkatkan kesadaran dan pengetahuan tentang pentingnya pengelolaan lingkungan dan sumber daya alam yang berkelanjutan. Kami berharap buku ini dapat menginspirasi lebih banyak orang untuk turut serta dalam upaya menjaga dan melestarikan lingkungan demi masa depan yang lebih baik.

Penulis

Daftar Isi

KATA PENGANTAR | III **DAFTAR ISI | V**

BAB 1 PENGERTIAN GEOGRAFI LINGKUNGAN | 1

- 1.1. Definisi Geografi Lingkungan 1
- 1.2. Sejarah dan Perkembangan Geografi Lingkungan | 4
- 1.3. Ruang Lingkup Geografi Lingkungan | 7

BAB 2 CANGKUPAN GEOGRAFI | 26

- 2.1. Geografi Fisik | 26
- 2.2. Geografi Manusia | 29
- 2.3. Interaksi antara Geografi Fisik dan Manusia | 32

BAB 3 GEOGRAFI DIMASA YANG AKAN DATANG | 36

- 3.1. Tren dan Perkembangan Terkini | 36
- 3.2. Pendekatan Multidisiplin dan Integratif | 38
- 3.3. Tantangan dan Peluang di Masa Depan | 40
- 3.4. Peran Teknologi dalam Geografi Masa Depan | 43

BAB 4 MASALAH IKLIM DAN LINGKUNGAN | 47

- 4.1. Perubahan Iklim: Penyebab dan Dampaknya | 47
- 4.2. Polusi Lingkungan dan Dampak Kesehatan | 49
- 4.3. Pengelolaan Limbah | 59

BAB 5 IKLIM DAN LINGKUNGAN | 69

- 5.1. Hubungan antara Iklim dan Lingkungan | 69
- 5.2. Pengaruh Perubahan Iklim terhadap Ekosistem | 73
- 5.3. Adaptasi terhadap Perubahan Iklim | 91

BAB 6 BENCANA LONGSOR DAN DEGRADASI LAHAN | 95

- 6.1. Penyebab dan Dampak Bencana Longsor | 95
- 6.2. Strategi Mitigasi dan Manajemen Risiko Longsor | 100

BAB 7 KONSERVASI SUMBERDAYA DAN LINGKUNGAN | 112

- 7.1. Prinsip-prinsip Konservasi | 112
- 7.2. Teknik dan Strategi Konservasi Sumber Daya Alam | 129
- 7.3. Peran Masyarakat dalam Konservasi | 139

BAB 8 INVENTARISASI SUMBERDAYA ALAM | 143

- 8.1. Metode Inventarisasi | 143
- 8.2. Studi Kasus Inventarisasi Sumber Daya Alam | 156

BAB 9 MENGEVALUASI SUMBERDAYA LAHAN | 159

- 9.1. Kriteria dan Indikator Evaluasi | 159
- 9.2. Teknik Evaluasi Lahan | 177
- 9.3. Implementasi Evaluasi Lahan dalam Perencanaan Tata Ruang | 193

BAB 10 ORGANISASI YANG BERPERAN DALAM PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM | 197

- 10.1. Organisasi Pemerintah dan Internasional | 197
- 10.2. Peran Lembaga Non-Governmental Organization (NGO) | 201
- 10.3. Studi Kasus Keberhasilan Pengelolaan Sumber Daya Alam | 207

BAB 11 PENYELESAIAN KONFLIK PADA PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM | 215

- 11.1. Penyebab Konflik dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam | 215
- 11.2. Metode dan Strategi Penyelesaian Konflik | 221
- 11.3. Studi Kasus Penyelesaian Konflik | 225

BAB 12 PARTISIPASI DAN KEMITRAAN PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM | 232

- 12.1. Konsep Partisipasi dan Kemitraan | 232
- 12.2. Peran Komunitas Lokal dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam | 235
- 12.3. Model-model Kemitraan | 258

BAB 13 KONFERENSI INTERNASIONAL YANG BERKAITAN DENGAN SUMBERDAYA ALAM | 272

- 13.1. Sejarah dan Perkembangan Konferensi Internasional | 272
- 13.2. Konferensi-konferensi Penting dan Hasilnya | 278

BAB 14 TANTANGAN DAN PELUANG PENGELOLAAN SUMBERDAYA LINGKUNGAN GLOBAL | 286

- 14.1. Tantangan Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan Global | 286
- 14.2. Peluang Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan Global | 292

DAFTAR BACAAN | 299
BIODATA PENULIS | 322



BAB 1

PENGERTIAN GEOGRAFI LINGKUNGAN

1.1. Definisi Geografi Lingkungan

Geografi lingkungan adalah cabang ilmu geografi yang menekankan pada studi tentang interaksi antara manusia dan lingkungan alam. Pengertian ini mencakup analisis spasial dari fenomena alam dan antropogenik serta proses-proses yang terjadi di dalamnya. Menurut Marsh (2010), geografi lingkungan berupaya untuk memahami hubungan timbal balik antara manusia dan lingkungannya, termasuk bagaimana aktivitas manusia mempengaruhi lingkungan fisik dan bagaimana kondisi lingkungan dapat memengaruhi kehidupan manusia. Pengertian ini juga diperkuat oleh Swyngedouw (2004) yang menekankan bahwa geografi lingkungan mengkaji aspek-aspek sosial, ekonomi, dan politik yang memengaruhi serta dipengaruhi oleh lingkungan alam.

Geografi lingkungan memadukan pendekatan geografi fisik dan geografi manusia untuk memahami dinamika kompleks antara manusia dan lingkungannya. Geografi fisik berkaitan dengan studi proses-proses alamiah yang membentuk permukaan bumi dan lingkungannya, seperti geomorfologi, hidrologi, klimatologi, dan biogeografi (Turner et al., 2003). Di sisi lain, geografi manusia mempelajari aspek-aspek sosial, budaya, ekonomi, dan politik yang berinteraksi dengan lingkungan alam. Keterkaitan antara kedua bidang ini mencerminkan kompleksitas hubungan antara manusia dan lingkungan yang menjadi fokus utama dalam geografi lingkungan (Swyngedouw, 2004). Salah satu konsep kunci dalam geografi lingkungan adalah ekosistem, yang merupakan komunitas makhluk hidup (biotik) yang berinteraksi dengan lingkungan fisik mereka (abiotik) sebagai satu unit sistematis. Konsep ekosistem membantu geografer lingkungan dalam memahami bagaimana komponen biotik dan abiotik berinteraksi dan saling mempengaruhi. Selain itu, konsep ini juga menyoroti pentingnya keseimbangan ekologi dan keberlanjutan.



BAB 2

CANGKUPAN GEOGRAFI

Cangkupan geografi yang meliputi geografi fisik, geografi manusia, dan interaksi antara keduanya. Geografi fisik mencakup elemen-elemen alam seperti bentang alam dan iklim, sementara geografi manusia fokus pada aktivitas manusia seperti permukiman dan penggunaan lahan. Bagian ini juga menguraikan bagaimana geografi fisik dan manusia saling mempengaruhi, membentuk dinamika lingkungan dan kehidupan di bumi. Pemahaman tentang ketiga aspek ini penting untuk melihat hubungan kompleks antara manusia dan alam secara komprehensif.

2.1. Geografi Fisik

Geografi fisik adalah salah satu cabang utama dari ilmu geografi yang berfokus pada studi tentang proses-proses alami yang membentuk dan mengubah permukaan bumi. Bidang ini mencakup berbagai sub-disiplin seperti geomorfologi, klimatologi, hidrologi, biogeografi, dan geografi tanah. Setiap sub-disiplin berperan penting dalam memahami bagaimana elemen-elemen fisik bumi berinteraksi dan membentuk lingkungan tempat kita hidup. Geografi fisik tidak hanya mempelajari proses-proses alami ini secara individual, tetapi juga bagaimana mereka saling berinteraksi untuk membentuk lanskap dan ekosistem yang kompleks.

- Geomorfologi adalah studi tentang bentuk-bentuk permukaan bumi dan proses-proses yang membentuknya. Ini mencakup penelitian tentang erosi, sedimentasi, tektonik, dan aktivitas vulkanik. Misalnya, penelitian geomorfologi seringkali melibatkan pemetaan dan analisis topografi untuk memahami bagaimana proses erosi dan sedimentasi membentuk lembah-lembah, pegunungan, dan dataran. Penelitian oleh Goudie (2000) menunjukkan bagaimana studi geomorfologi penting untuk memahami perubahan



BAB 3

GEOGRAFI DIMASA YANG AKAN DATANG

Geografi di masa yang akan datang akan menghadapi tantangan dan peluang yang signifikan seiring dengan perubahan iklim, urbanisasi yang pesat, dan perkembangan teknologi. Studi tentang geografi masa depan akan mencakup analisis perubahan lingkungan, pergeseran demografi, serta inovasi dalam pemetaan dan pengelolaan sumber daya alam. Pemahaman yang mendalam tentang dinamika ini akan sangat penting untuk merancang strategi adaptasi dan mitigasi yang efektif, guna memastikan keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan manusia di era yang terus berubah.

3.1. Tren dan Perkembangan Terkini

Geografi, sebagai disiplin yang mempelajari hubungan antara manusia dan lingkungan fisik, terus berkembang dengan cepat seiring dengan perubahan teknologi, sosial, dan lingkungan. Tren dan perkembangan terbaru dalam geografi mencerminkan berbagai tantangan global yang kompleks serta kemajuan teknologi yang memberikan alat baru untuk analisis dan pemahaman yang lebih baik. Beberapa tren utama dan perkembangan masa depan dalam geografi termasuk peningkatan *geo-awareness*, *geo-enablement*, penggunaan geoteknologi, ilmu warga, dan *storytelling*. Penelitian oleh Kerski (2015) mengidentifikasi lima tren global yang konvergen ini sebagai faktor yang dapat memberikan geografi perhatian dunia yang belum pernah terjadi sebelumnya, menawarkan kesempatan untuk meningkatkan literasi geografis di kalangan masyarakat umum.

a) Geo-awareness dan Geo-enablement

Geo-awareness merujuk pada peningkatan kesadaran masyarakat tentang pentingnya lokasi dan konteks geografis dalam kehidupan sehari-hari. *Geo-enablement*, di sisi lain, mengacu pada kemampuan masyarakat untuk menggunakan



BAB 4

MASALAH IKLIM DAN LINGKUNGAN

Masalah iklim dan lingkungan merupakan isu global yang semakin mendesak untuk ditangani, mengingat dampaknya yang luas terhadap kehidupan di bumi. Perubahan iklim yang ditandai dengan meningkatnya suhu global, perubahan pola cuaca, dan naiknya permukaan laut mengancam ekosistem serta kehidupan manusia. Selain itu, degradasi lingkungan akibat deforestasi, polusi, dan eksploitasi sumber daya alam yang berlebihan menambah kompleksitas permasalahan ini.

4.1. Perubahan Iklim: Penyebab dan Dampaknya

Perubahan iklim adalah fenomena kompleks yang mencakup berbagai perubahan signifikan dalam pola iklim global, termasuk peningkatan suhu rata-rata bumi, perubahan pola curah hujan, dan peningkatan frekuensi kejadian cuaca ekstrem. Penyebab utama perubahan iklim adalah aktivitas manusia yang meningkatkan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer. Gas-gas ini, seperti karbon dioksida (CO₂), metana (CH₄), dan dinitrogen oksida (N₂O), memerangkap panas di atmosfer dan menyebabkan pemanasan global. Pembakaran bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak, dan gas alam untuk energi adalah sumber utama emisi gas rumah kaca. Selain itu, aktivitas manusia seperti deforestasi, pertanian intensif, dan perubahan penggunaan lahan juga berkontribusi terhadap peningkatan emisi gas rumah kaca. Artikel oleh Reddy (2015) menjelaskan bahwa gas rumah kaca bertindak seperti selimut yang menyelimuti bumi, membuat planet kita semakin hangat.

Dampak perubahan iklim sangat luas dan mencakup berbagai aspek kehidupan manusia dan lingkungan. Salah satu dampak yang paling terlihat adalah peningkatan suhu global. Menurut Trenberth (2018), peningkatan suhu global menyebabkan pencairan es di kutub, yang berkontribusi pada naiknya permukaan laut. Naiknya permukaan laut



BAB 5

IKLIM DAN LINGKUNGAN

Iklim adalah kondisi rata-rata cuaca di suatu wilayah dalam jangka waktu yang panjang, biasanya selama 30 tahun atau lebih, yang mencakup suhu, curah hujan, kelembaban, angin, dan fenomena atmosfer lainnya. Lingkungan, di sisi lain, mencakup segala sesuatu di sekitar kita, termasuk udara, air, tanah, flora, fauna, dan faktor biotik serta abiotik lainnya yang mempengaruhi kehidupan makhluk hidup. Hubungan antara iklim dan lingkungan sangat erat, karena perubahan iklim dapat berdampak signifikan pada kondisi lingkungan, seperti pola cuaca, ekosistem, dan keberlanjutan sumber daya alam.

5.1. Hubungan antara Iklim dan Lingkungan

Hubungan antara iklim dan lingkungan adalah hubungan yang kompleks dan saling terkait, mempengaruhi hampir semua aspek kehidupan di bumi. Iklim merujuk pada kondisi cuaca rata-rata yang dialami suatu wilayah selama periode waktu yang panjang, biasanya selama 30 tahun atau lebih. Elemen-elemen iklim seperti suhu, curah hujan, kelembaban, angin, dan tekanan atmosfer memainkan peran penting dalam membentuk lingkungan fisik dan biologis suatu daerah. Lingkungan mencakup segala sesuatu di sekitar kita, termasuk udara, air, tanah, flora, fauna, serta faktor-faktor biotik dan abiotik lainnya yang mempengaruhi kehidupan makhluk hidup. Perubahan dalam elemen-elemen iklim ini dapat memiliki dampak signifikan terhadap lingkungan, mempengaruhi ekosistem, keanekaragaman hayati, dan keberlanjutan sumber daya alam. Salah satu cara utama di mana iklim mempengaruhi lingkungan adalah melalui pengaruhnya terhadap siklus hidrologi. Curah hujan, misalnya, sangat dipengaruhi oleh pola iklim dan merupakan faktor kunci dalam menentukan ketersediaan air di suatu wilayah. Perubahan pola curah hujan dapat menyebabkan banjir atau kekeringan, yang pada gilirannya dapat mempengaruhi pertanian, pasokan air minum, dan habitat



BAB 6

BENCANA LONGSOR DAN DEGRADASI LAHAN

Bencana longsor adalah peristiwa geologis di mana tanah, batuan, dan material lainnya bergerak turun secara cepat atau lambat dari suatu lereng akibat gravitasi. Longsor dapat dipicu oleh berbagai faktor seperti curah hujan yang tinggi, gempa bumi, aktivitas vulkanik, atau perubahan penggunaan lahan yang tidak terkendali. Longsor sering menyebabkan kerusakan infrastruktur, kehilangan nyawa, dan kerugian ekonomi yang signifikan, terutama di daerah yang padat penduduk dan rawan bencana. Degradasi lahan adalah proses penurunan kualitas tanah yang terjadi akibat aktivitas manusia atau fenomena alam, yang mengakibatkan penurunan kemampuan tanah untuk mendukung kehidupan vegetasi dan manusia. Penyebab degradasi lahan meliputi deforestasi, pertanian yang tidak berkelanjutan, overgrazing, penambangan, dan perubahan iklim. Degradasi lahan mengakibatkan hilangnya kesuburan tanah, erosi, penurunan keanekaragaman hayati, dan kerusakan ekosistem, yang berdampak negatif pada ketahanan pangan dan kesejahteraan manusia.

6.1. Penyebab dan Dampak Bencana Longsor

Longsor, atau yang biasa dikenal dengan tanah longsor, merupakan peristiwa jatuhnya massa tanah dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah. Peristiwa ini dapat terjadi secara tiba-tiba dan membawa dampak yang besar, seperti kerusakan infrastruktur, hilangnya tempat tinggal, bahkan korban jiwa. Secara umum, longsor disebabkan oleh kombinasi beberapa faktor, yaitu:

a) Faktor alam

Berbagai faktor alam berperan penting dalam memicu terjadinya longsor. Di antaranya adalah curah hujan tinggi, erosi, gempa bumi, dan aktivitas gunung berapi. Curah hujan tinggi, misalnya, dapat meningkatkan kadar air dalam tanah



BAB 7

KONSERVASI SUMBERDAYA DAN LINGKUNGAN

Konservasi sumberdaya dan lingkungan adalah upaya sistematis untuk melindungi, mengelola, dan memulihkan sumber daya alam serta ekosistem yang mendukung kehidupan. Tujuannya adalah untuk memastikan keberlanjutan penggunaan sumber daya alam seperti air, tanah, hutan, dan keanekaragaman hayati, sehingga dapat memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka. Konservasi ini melibatkan praktik-praktik seperti reboisasi, pengelolaan limbah yang efisien, perlindungan habitat, dan pengurangan emisi polutan, serta pendidikan dan partisipasi masyarakat dalam menjaga lingkungan. Melalui konservasi, keseimbangan ekologi dapat dipertahankan, keanekaragaman hayati dilestarikan, dan dampak negatif aktivitas manusia terhadap alam dapat diminimalkan.

7.1. Prinsip-prinsip Konservasi

Konservasi adalah upaya untuk melindungi, memelihara, dan melestarikan sumber daya alam dan lingkungan hidup. Prinsip-prinsip konservasi merupakan landasan yang mendasari pelaksanaan upaya konservasi tersebut. Berikut beberapa prinsip dasar konservasi:

a) Perlindungan (*Protection*)

Prinsip konservasi berfokus pada perlindungan sistem penyangga kehidupan, seperti hutan, air, dan tanah, untuk memastikan bahwa ekosistem tetap berfungsi dengan baik dan dapat terus mendukung kehidupan di bumi. Melindungi hutan adalah salah satu aspek penting, karena hutan berfungsi sebagai paru-paru dunia, menyerap karbon dioksida dan melepaskan oksigen, serta sebagai habitat bagi



BAB 8

INVENTARISASI SUMBERDAYA ALAM

Inventarisasi sumber daya alam adalah proses sistematis untuk mengidentifikasi, mengumpulkan, dan mencatat informasi mengenai keberadaan, kuantitas, kualitas, dan distribusi berbagai sumber daya alam di suatu wilayah. Proses ini melibatkan survei, pemetaan, dan pengumpulan data melalui berbagai metode seperti penginderaan jauh, analisis laboratorium, serta pengamatan lapangan. Tujuan utama inventarisasi ini adalah untuk menyediakan basis data yang akurat dan komprehensif guna mendukung perencanaan, pengelolaan, serta konservasi sumber daya alam secara berkelanjutan. Sebagai contoh, inventarisasi hutan tidak hanya mencakup penghitungan jumlah dan jenis pohon, tetapi juga penilaian kondisi ekosistem, keanekaragaman hayati, serta potensi dan ancaman yang dihadapi. Hasil dari inventarisasi ini sangat penting bagi pengambilan keputusan yang berkaitan dengan pemanfaatan dan pelestarian lingkungan hidup.

8.1. Metode Inventarisasi

Metode inventarisasi sumber daya alam (SDA) dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu:

a. Metode langsung

- **Sensus**

Metode langsung dalam inventarisasi sumber daya alam mencakup pengukuran dan pendataan langsung terhadap populasi sumber daya alam (SDA) di suatu wilayah. Salah satu metode langsung yang paling komprehensif adalah sensus, yang melibatkan penghitungan dan pengamatan seluruh populasi SDA dalam wilayah tertentu. Metode sensus dianggap sebagai pendekatan ideal karena memberikan data yang sangat rinci dan akurat tentang distribusi, jumlah, dan kondisi sumber daya alam. Namun, pelaksanaan sensus sering kali tidak praktis, terutama untuk wilayah yang luas dan sulit dijangkau, karena membutuhkan



BAB 9

MENGEVALUASI SUMBERDAYA LAHAN

Mengevaluasi sumber daya lahan adalah proses penilaian menyeluruh terhadap potensi, kondisi, dan kemampuan lahan untuk berbagai penggunaan, seperti pertanian, kehutanan, pemukiman, dan konservasi. Proses ini melibatkan analisis karakteristik fisik, kimia, dan biologi tanah, serta faktor-faktor lingkungan lainnya, termasuk topografi, iklim, dan sumber daya air. Tujuan utama dari evaluasi ini adalah untuk menentukan kegunaan lahan secara optimal, mengidentifikasi batasan-batasan yang ada, dan merancang strategi pengelolaan yang berkelanjutan untuk memaksimalkan produktivitas sambil menjaga kelestarian ekosistem.

9.1. Kriteria dan Indikator Evaluasi

Kriteria dan indikator evaluasi SDA adalah alat yang digunakan untuk menilai status dan kesehatan SDA. Kriteria adalah sifat atau ciri-ciri yang harus dipenuhi oleh SDA agar dianggap sehat dan berkelanjutan. Indikator adalah ukuran yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat pemenuhan kriteria tersebut.

- **Ketersediaan**

Ketersediaan sumber daya alam (SDA) adalah salah satu kriteria paling mendasar dalam evaluasi SDA karena menentukan apakah sumber daya tersebut cukup untuk memenuhi kebutuhan manusia dan ekosistem. Ketersediaan SDA mencakup penilaian kuantitatif dan kualitatif tentang jumlah, distribusi, dan kualitas sumber daya yang ada. Evaluasi ini sangat penting untuk memastikan bahwa SDA dapat digunakan secara berkelanjutan, sehingga kebutuhan generasi sekarang dan mendatang dapat terpenuhi tanpa merusak lingkungan. Berikut ini adalah penjelasan tentang kriteria dan indikator evaluasi ketersediaan SDA, serta beberapa contoh penerapannya. Ketersediaan SDA pertamanya diukur melalui kuantitas atau jumlah total dari sumber daya yang tersedia. Misalnya, dalam konteks air, kuantitas



BAB 10

ORGANISASI YANG BERPERAN DALAM PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM

Organisasi yang berperan dalam pengelolaan sumber daya alam adalah entitas yang melibatkan pemerintah, lembaga non-pemerintah (NGO), komunitas lokal, dan organisasi internasional yang bertanggung jawab dalam perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, dan evaluasi strategi serta kebijakan untuk mengelola sumber daya alam secara berkelanjutan. Mereka bekerja untuk memastikan bahwa penggunaan sumber daya alam seperti hutan, air, tanah, dan mineral dilakukan dengan cara yang mendukung kesejahteraan ekonomi, konservasi lingkungan, dan keadilan sosial. Contoh organisasi tersebut termasuk Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) di Indonesia, World Wildlife Fund (WWF), dan United Nations Environment Programme (UNEP).

10.1. Organisasi Pemerintah dan Internasional

Pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan merupakan tantangan global yang memerlukan kolaborasi antara berbagai organisasi pemerintah dan internasional. Organisasi-organisasi ini memainkan peran penting dalam merumuskan kebijakan, mengimplementasikan program, dan mengawasi praktik-praktik yang bertujuan untuk melestarikan lingkungan serta memastikan bahwa sumber daya alam digunakan secara berkelanjutan. Organisasi pemerintah di berbagai negara, termasuk kementerian dan badan lingkungan hidup, serta organisasi internasional seperti United Nations Environment Programme (UNEP) dan World Wildlife Fund (WWF), bekerja sama untuk menghadapi tantangan ini melalui berbagai inisiatif dan kerangka kerja. Organisasi pemerintah, seperti Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) di Indonesia, bertanggung jawab untuk mengelola dan mengawasi kebijakan nasional terkait sumber daya alam. KLHK, misalnya, memiliki mandat untuk mengembangkan



BAB 11

PENYELESAIAN KONFLIK PADA PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM

Penyelesaian konflik pada pengelolaan sumber daya alam adalah proses yang melibatkan berbagai metode dan strategi untuk mengatasi perselisihan yang timbul antara berbagai pihak yang memiliki kepentingan terhadap penggunaan dan pengelolaan sumber daya alam. Konflik ini sering muncul akibat perbedaan dalam tujuan, kepentingan, dan pandangan antara pemangku kepentingan seperti masyarakat lokal, pemerintah, perusahaan, dan NGO. Penyelesaian konflik bertujuan untuk mencapai kesepakatan yang adil dan berkelanjutan melalui dialog, mediasi, negosiasi, dan pendekatan partisipatif yang mempertimbangkan hak-hak dan kebutuhan semua pihak yang terlibat, serta memastikan bahwa pengelolaan sumber daya alam dilakukan secara berkelanjutan dan adil bagi generasi sekarang dan masa depan.

11.1. Penyebab Konflik dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam

Konflik dalam pengelolaan sumber daya alam merupakan fenomena yang sering terjadi di berbagai belahan dunia, termasuk di Indonesia. Konflik ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor yang saling berkaitan, mulai dari perbedaan kepentingan antara pemangku kepentingan, ketidakadilan dalam distribusi sumber daya, hingga kebijakan pemerintah yang kurang tepat. Memahami penyebab konflik dalam pengelolaan sumber daya alam adalah langkah penting untuk mencari solusi yang efektif dan berkelanjutan. Berikut ini adalah penjelasan mendalam tentang berbagai penyebab konflik dalam pengelolaan sumber daya alam.

a) Perbedaan Kepentingan dan Tujuan

Salah satu penyebab utama konflik dalam pengelolaan sumber daya alam adalah perbedaan kepentingan dan tujuan antara berbagai pemangku kepentingan. Sumber daya alam



BAB 12

PARTISIPASI DAN KEMITRAAN PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM

Partisipasi dan kemitraan dalam pengelolaan sumber daya alam adalah pendekatan yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, masyarakat lokal, perusahaan swasta, dan organisasi non-pemerintah (NGO), dalam proses pengambilan keputusan dan implementasi kebijakan pengelolaan sumber daya alam. Melalui partisipasi aktif, masyarakat lokal dapat menyuarakan kebutuhan dan kepentingan mereka, sementara kemitraan yang kuat memastikan sinergi antara berbagai pihak untuk mencapai tujuan bersama, seperti keberlanjutan lingkungan, keadilan sosial, dan keuntungan ekonomi. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan transparansi dan akuntabilitas, tetapi juga memperkuat komitmen kolektif untuk menjaga dan memanfaatkan sumber daya alam secara berkelanjutan.

12.1. Konsep Partisipasi dan Kemitraan

Pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan memerlukan pendekatan yang holistik dan inklusif, di mana partisipasi dan kemitraan memegang peranan kunci. Kedua konsep ini mengacu pada keterlibatan aktif berbagai pemangku kepentingan dalam proses pengambilan keputusan dan implementasi kebijakan pengelolaan sumber daya alam. Partisipasi memastikan bahwa suara dan kepentingan masyarakat lokal dan pihak terkait didengar dan diperhitungkan, sementara kemitraan menciptakan sinergi antara berbagai aktor untuk mencapai tujuan bersama yang lebih efektif dan berkelanjutan.

a) Partisipasi dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam

Partisipasi dalam konteks pengelolaan sumber daya alam berarti melibatkan masyarakat lokal, komunitas adat, dan berbagai pemangku kepentingan lainnya dalam setiap tahap proses pengelolaan, mulai dari perencanaan,



BAB 13

KONFERENSI INTERNASIONAL YANG BERKAITAN DENGAN SUMBERDAYA ALAM

Konferensi internasional yang berkaitan dengan sumber daya alam adalah pertemuan global yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, organisasi internasional, akademisi, LSM, dan sektor swasta, untuk membahas, merumuskan kebijakan, dan mengoordinasikan tindakan dalam pengelolaan dan konservasi sumber daya alam.

13.1. Sejarah dan Perkembangan Konferensi Internasional

Konferensi internasional dalam konservasi sumber daya alam memiliki sejarah yang panjang dan telah mengalami perkembangan signifikan sejak awal abad ke-20. Berikut adalah garis besar sejarah dan perkembangan konferensi internasional dalam bidang ini:

- **Awal Abad ke-20: Awal Kesadaran Global**

Pada awal abad ke-20, kesadaran global tentang pentingnya konservasi sumber daya alam mulai muncul, ditandai dengan diadakannya Konferensi Dunia tentang Konservasi Alam di Paris pada tahun 1900. Konferensi ini merupakan salah satu upaya pertama untuk mengumpulkan para pemangku kepentingan dari berbagai negara guna membahas pelestarian satwa liar dan habitat mereka. Pada masa itu, aktivitas manusia seperti perburuan liar dan penggundulan hutan mulai menimbulkan kekhawatiran tentang kepunahan spesies dan kerusakan ekosistem. Konferensi ini menghasilkan beberapa rekomendasi penting, meskipun masih bersifat awal dan terbatas dalam cakupan. Upaya ini membuka jalan bagi pembentukan organisasi-organisasi konservasi awal seperti IUCN (International Union for Conservation of Nature) pada tahun 1948, yang berperan besar dalam mempromosikan pelestarian keanekaragaman hayati. Konferensi ini juga menandai



BAB 14

Tantangan dan Peluang Pengelolaan Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan Global

Pengelolaan sumber daya lingkungan global menghadapi tantangan yang kompleks, termasuk perubahan iklim, hilangnya keanekaragaman hayati, deforestasi, polusi, pertumbuhan penduduk, ketidaksetaraan ekonomi, serta lemahnya penegakan hukum dan kurangnya kesadaran publik. Tantangan ini memerlukan kerjasama internasional yang kuat, inovasi teknologi, dan kebijakan yang efektif untuk diatasi. Namun, di balik tantangan ini terdapat peluang besar untuk memperbaiki kondisi lingkungan melalui adopsi teknologi hijau, promosi ekonomi sirkular, pendidikan lingkungan, dan partisipasi aktif masyarakat dalam upaya konservasi. Dengan komitmen global dan tindakan kolektif yang berkelanjutan, dunia dapat mencapai keseimbangan antara pembangunan dan konservasi sumber daya alam, memastikan keberlanjutan bagi generasi mendatang.

14.1. Tantangan Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan Global

Pengelolaan sumber daya lingkungan global merupakan tantangan yang kompleks dan multidimensi, yang mencakup berbagai aspek dari perubahan iklim, hilangnya keanekaragaman hayati, deforestasi, polusi, hingga tekanan sosial-ekonomi. Tantangan ini memerlukan pendekatan terpadu yang melibatkan kerjasama internasional, kebijakan yang efektif, serta partisipasi aktif dari berbagai pemangku kepentingan. Berikut adalah beberapa tantangan utama dalam pengelolaan sumber daya lingkungan global.

a) Perubahan Iklim

Perubahan iklim merupakan salah satu tantangan terbesar dalam pengelolaan lingkungan global. Pemanasan global yang diakibatkan oleh peningkatan emisi gas rumah

Daftar Bacaan

- Abrahams, P. (2002). Soils: their implications to human health. *The Science of the Total Environment*, 291(1-3), 1-32. [https://doi.org/10.1016/S0048-9697\(01\)01102-0](https://doi.org/10.1016/S0048-9697(01)01102-0)
- Agarwal, B. (2001). Participatory exclusions, community forestry, and gender: An analysis for South Asia and a conceptual framework. *World Development*, 29(10), 1623-1648. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(01\)00066-3](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(01)00066-3)
- Aiello-Lammens, M. E., Chu-Agor, M. L., Convertino, M., Fischer, R. A., Linkov, I., & Akçakaya, H. R. (2011). The impact of sea-level rise on Snowy Plovers in Florida: integrating geomorphological, habitat, and metapopulation models. *Global Change Biology*. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2011.02497.x>
- Ali, M. (2013). Effects of Climate Change on Vegetation.
- Allan, J. D., & Castillo, M. M. (2007). *Stream Ecology: Structure and Function of Running Waters*. Springer.
- Antara. (2018). Longsor di Cijeruk. Antara News. Diakses dari <https://www.antaranews.com/berita/699936/longsor-di-cijeruk-bogor>
- Attfield, R. (2012). Environmental Ethics: An Overview. *Environmental Ethics*. <https://doi.org/10.1002/9780470015902.A0024201>
- Babisch, W. (2011). Cardiovascular effects of noise. *Noise and Health*, 13(52), 201-204. <https://doi.org/10.4103/1463-1741.80159>
- Bachelet, D., Neilson, R., Lenihan, J., & Drapek, R. (2001). Climate change effects on vegetation distribution and carbon budget in the United States. *Ecosystems*, 4, 164-185.
- Baldé, C. P., Forti, V., Gray, V., Kuehr, R., & Stegmann, P. (2017). *The Global E-waste Monitor 2017: Quantities, Flows, and Resources*. United Nations University (UNU). <https://doi.org/10.1007/978-3-030-14887-0>
- Barber, J. R., Crooks, K. R., & Fristrup, K. M. (2010). The costs of chronic noise exposure for terrestrial organisms.

- Trends in Ecology & Evolution, 25(3), 180-189.
<https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.08.002>
- Barbier, E. (1987). The Concept of Sustainable Economic Development. *Environmental Conservation*, 14, 101-110. <https://doi.org/10.1017/S0376892900011449>
- Basner, M., Babisch, W., Davis, A., Brink, M., Clark, C., Janssen, S., & Stansfeld, S. (2014). Auditory and non-auditory effects of noise on health. *The Lancet*, 383(9925), 1325-1332. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)61613-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61613-X)
- Bellard, C., Bertelsmeier, C., Leadley, P., Thuiller, W., & Courchamp, F. (2012). Impacts of climate change on the future of biodiversity. *Ecology Letters*, 15(4), 365-377.
- Bernstein, J. A., Alexis, N., Barnes, C., Bernstein, I. L., Bernstein, J. A., Nel, A., Peden, D., Diaz-Sanchez, D., Tarlo, S. M., & Williams, P. B. (2004). Health effects of air pollution. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 114(5), 1116-1123. <https://doi.org/10.1016/J.JACI.2004.08.030>
- Bhat, N., Rawat, V., Malik, A. R., & Singh, R. (2009). Climate change and its impact on vegetation. *Indian Journal of Forestry*.
- Blomley, T., Pfliegner, K., Isango, J., Zahabu, E., Ahrends, A., & Burgess, N. (2008). Seeing the wood for the trees: Towards an objective assessment of the impact of participatory forest management on forest condition in Tanzania. *Oryx*, 42(3), 380-391. <https://doi.org/10.1017/S0030605308071433>
- BNPB. (2018). Gempa Lombok dan Longsor. Badan Nasional Penanggulangan Bencana. Diakses dari <https://www.bnpb.go.id/berita/gempa-lombok-dan-longsor>
- Bonner, W. J. (1899). Information requirements for natural resource inventories. IEEE AFIPS.
- Bonnett, M. (2002). Education for sustainability as a frame of mind. *Environmental Education Research*, 12, 265-276. <https://doi.org/10.1080/13504620600942683>
- Both, C., Bouwhuis, S., Lessells, C. M., & Visser, M. E. (2006). Climate change and population declines in a long-

- distance migratory bird. *Nature*, 441(7089), 81-83.
<https://doi.org/10.1038/nature04539>
- Both, C., et al. (2010). Avian population consequences of climate change are most severe for long-distance migrants in seasonal habitats. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*.
- Bovolenta, R., Berardi, R., & Federici, B. (2016). A map for the choice of landslide risk mitigation countermeasures. *Procedia Engineering*, 158, 505-510.
<https://doi.org/10.1016/J.PROENG.2016.08.480>
- Brevik, E., Slaughter, L. C., Singh, B. R., Steffan, J., Collier, D., Barnhart, P. R., & Pereira, P. (2020). Soil and Human Health: Current Status and Future Needs. *Air, Soil and Water Research*, 13.
<https://doi.org/10.1177/1178622120934441>
- Brockington, D., Duffy, R., & Igoe, J. (2010). *Nature Unbound: Conservation, Capitalism and the Future of Protected Areas*. Earthscan.
- Bruner, A. G., Gullison, R. E., Rice, R. E., & da Fonseca, G. A. B. (2001). Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity. *Science*, 291(5501), 125-128.
<https://doi.org/10.1126/science.291.5501.125>
- Buttimer, A. (1999). Humanism and relevance in geography. *Scottish Geographical Journal*, 115, 103-116.
<https://doi.org/10.1080/14702549908553820>
- Buytaert, W., Cuesta-Camacho, F., & Tobón, C. (2011). Potential impacts of climate change on the environmental services of humid tropical alpine regions.
- Cai, Y. (2010). New perspectives on physical geography. *Geographical Research*.
- Calvello, M. (2017). Early warning strategies to cope with landslide risk. *Journal of Mountain Science*, 14(1), 63-91.
<https://doi.org/10.19199/2017.2.0557-1405.063>
- Camargo, J. A., & Alonso, Á. (2006). Ecological and toxicological effects of inorganic nitrogen pollution in aquatic ecosystems: A global assessment. *Environment International*, 32(6), 831-849.
<https://doi.org/10.1016/j.envint.2006.05.002>

- Castree, N. (2002). Environmental issues: from policy to political economy. *Progress in Human Geography*, 26(3), 357-365.
<https://doi.org/10.1191/0309132502ph374pr>
- Chen, M., Zhang, B., Ren, T., Wang, S., & Chen, S. (2016). Responses of soil moisture to precipitation pattern change in semiarid grasslands in Nei Mongol, China. *Chinese Journal of Plant Ecology*, 40(6), 658-668.
<https://doi.org/10.17521/cjpe.2015.0155>
- Cheung, W., Lam, V., Sarmiento, J., Kearney, K., Watson, R., & Pauly, D. (2009). Projecting global marine biodiversity impacts under climate change scenarios. *Fish and Fisheries*, 10, 235-251.
- Chiras, D. D. (2010). *Environmental Science*. Jones & Bartlett Publishers.
- Cordes, L., et al. (2020). Contrasting effects of climate change on seasonal survival of a hibernating mammal. *Proceedings of the National Academy of Sciences*.
- Dalerum, F. (2014). Identifying the role of conservation biology for solving the environmental crisis. *AMBIO*, 43, 839-846. <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0546-3>
- Debenham, F. (1942). A Laboratory for Physical Geography. *The Geographical Journal*, 100, 223-233.
<https://doi.org/10.2307/1790077>
- Dernbach, J., & Cheever, F. (2015). Sustainable Development and Its Discontents. *Transnational Environmental Law*, 4, 247-287.
<https://doi.org/10.1017/S2047102515000163>
- Diacono, M., & Montemurro, F. (2010). Long-term effect of compost application on sustainable cropping systems: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 30(2), 401-422. <https://doi.org/10.1051/agro/2009040>
- Dou, J., Yunus, A., Bui, D. T., Merghadi, A., Sahana, M., Zhu, Z., Chen, C.-W., Khosravi, K., Yang, Y., & Pham, B. (2019). Assessment of advanced random forest and decision tree algorithms for modeling rainfall-induced landslide susceptibility in the Izu-Oshima Volcanic Island, Japan. *The Science of the Total Environment*, 662, 332-346.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.01.221>

- Eden, S. (1998). Environmental issues: knowledge, uncertainty and the environment. *Progress in Human Geography*, 22(3), 425-432. <https://doi.org/10.1191/030913298676818153>
- Enciso, J., Colaizzi, P., & Multer, W. (2007). Economic analysis of subsurface drip irrigation lateral spacing and installation depth for cotton. *Agricultural Water Management*, 87(3), 317-323. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2006.10.004>
- Enwright, N. M., Griffith, K., & Osland, M. (2016). Barriers to and opportunities for landward migration of coastal wetlands with sea-level rise. *Frontiers in Ecology and the Environment*. <https://doi.org/10.1002/FEE.1282>
- EPA. (2020). Reducing Waste: What You Can Do. <https://www.epa.gov/recycle/reducing-waste-what-you-can-do>
- European Commission. (2011). The precautionary principle: decision-making under uncertainty. <https://doi.org/10.2779/26543>
- Fabry, V. J., Seibel, B. A., Feely, R. A., & Orr, J. C. (2008). Impacts of ocean acidification on marine fauna and ecosystem processes. *ICES Journal of Marine Science*, 65(3), 414-432.
- Fay, P., Carlisle, J., Knapp, A., Blair, J., & Collins, S. (2003). Productivity responses to altered rainfall patterns in a C4-dominated grassland. *Oecologia*, 137(2), 245-251. <https://doi.org/10.1007/s00442-003-1331-3>
- Ferreira, J., Pardini, R., Metzger, J. P., Fonseca, C. R., Pompeu, P. S., Sparovek, G., & Louzada, J. (2014). Towards environmentally sustainable agriculture in Brazil: Challenges and opportunities for applied ecological research. *Biological Conservation*, 177, 43-51. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.01.030>
- Ferreira, L. V., Venticinque, E., & Almeida, S. (2005). O Desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. *Conservation Biology*, 19(3), 707-712.
- Field, C. B., Behrenfeld, M. J., Randerson, J. T., & Falkowski, P. (1998). Primary production of the biosphere:

- Integrating terrestrial and oceanic components. *Science*, 281(5374), 237-240.
- Fotheringham, A. (1997). Trends in quantitative methods I: stressing the local. *Progress in Human Geography*, 21, 88-96.
<https://doi.org/10.1191/030913297676693207>
- Froude, M., & Petley, D. (2018). Global fatal landslide occurrence from 2004 to 2016. *Natural Hazards and Earth System Sciences*.
<https://doi.org/10.5194/NHESS-18-2161-2018>
- Fu, B. (2018). Thoughts on the recent development of physical geography. *Progress in Geography*, 37, 1-7.
<https://doi.org/10.18306/DLKXJZ.2018.01.001>
- Gao, K., Beardall, J., Häder, D.-P., Hall-Spencer, J. M., Gao, G., & Hutchins, D. A. (2019). Effects of ocean acidification on marine photosynthetic organisms under the concurrent influences of warming, UV radiation, and deoxygenation. *Frontiers in Marine Science*.
- Garcia, E., Clemente, S., & Hernández, J. C. (2015). Ocean warming ameliorates the negative effects of ocean acidification on *Paracentrotus lividus* larval development and settlement. *Marine Environmental Research*, 110, 61-68.
- Garcia-Chevesich, P. A., Wei, X., Ticona, J., Martínez, G., Zea, J., García, V., ... & Krahenbuhl, R. (2020). The impact of agricultural irrigation on landslide triggering: A review from Chinese, English, and Spanish literature. *Water*.
<https://doi.org/10.3390/w13010010>
- Gariano, S. L., & Guzzetti, F. (2016). Landslides in a changing climate. *Earth-Science Reviews*, 162, 227-252.
<https://doi.org/10.1016/J.EARSCIREV.2016.08.011>
- Gautam, A. P. (2009). Equity and livelihoods in Nepal's community forestry. *International Forestry Review*, 11(2), 223-239. <https://doi.org/10.1505/ifor.11.2.223>
- Gell, F. R., & Roberts, C. M. (2003). Benefits beyond boundaries: the fishery effects of marine reserves. *Trends in Ecology & Evolution*, 18(9), 448-455.
[https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(03\)00189-7](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(03)00189-7)

- Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7), e1700782. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>
- Gibson, C. (2020). Human Geography. *International Encyclopedia of Human Geography*. <https://doi.org/10.1016/b978-008044910-4.00275-3>
- Gimbel, K., Felsmann, K., Baudis, M., Puhlmann, H., Gessler, A., Bruelheide, H., ... & Weiler, M. (2014). Drought in forest understory ecosystems - a novel rainfall reduction experiment. *Biogeosciences*, 12(4), 961-975. <https://doi.org/10.5194/bg-12-961-2015>
- Gleick, P. H. (2000). The changing water paradigm: A look at twenty-first century water resources development. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 358(1440), 1935-1949. <https://doi.org/10.1098/rsta.2000.0576>
- Gomes, P. I., Aththanayake, U., Deng, W., Li, A., Zhao, W., & Jayathilaka, T.K.G.A. (2020). Ecological fragmentation two years after a major landslide: Correlations between vegetation indices and geo-environmental factors. *Ecological Engineering*, 153, 105914. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2020.105914>
- Gómez-Guerrero, A., & Doane, T. A. (2018). The Response of Forest Ecosystems to Climate Change.
- Goodchild, M. F. (2007). Citizens as sensors: the world of volunteered geography. *GeoJournal*, 69, 211-221.
- Gordo, O., et al. (2005). Do changes in climate patterns in wintering areas affect the timing of the spring arrival of trans-Saharan migrant birds? *Global Change Biology*.
- Goudie, A. (2000). The Integration of Physical Geography. *Geography and Heritage*, 55, 163-168. <https://doi.org/10.5194/GH-55-163-2000>
- Graff, J. D. (2019). Ensuring Successful Landslide Investigation During an Emergency Response. *Environmental and Engineering Geoscience*. <https://doi.org/10.2113/EEG-2165>
- Gyssels, G., Poesen, J., Bochet, E., & Li, Y. (2005). Impact of plant roots on the resistance of soils to erosion by water:

- A review. *Earth-Science Reviews*, 80(3-4), 145-173.
<https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2005.02.002>
- Haines, A., Kovats, R., Campbell-Lendrum, D., & Corvalan, C. (2006). Climate change and human health: impacts, vulnerability and public health. *Public health*, 120(7), 585-96. <https://doi.org/10.1016/j.PUHE.2006.01.002>
- Haniya, D. F. (2021). Upaya Pemerintah dalam Menangani Bencana Alam Tanah Longsor Studi Kasus di Desa Cihanjuang Kecamatan Cimanggung Kabupaten Sumedang. *Dialogue: Jurnal Ilmu Administrasi Publik*, 3(1), 43-54.
<https://doi.org/10.14710/dialogue.v3i1.11391>
- Hansen, M., & Burk, T. (2000). Integrated tools for natural resources inventories in the 21st century.
- Haque, U., da Silva, P. F., Devoli, G., Pilz, J., Zhao, B., Khaloua, A., ... & Glass, G. (2019). The human cost of global warming: Deadly landslides and their triggers (1995-2014). *The Science of the Total Environment*, 682, 673-684.
<https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2019.03.415>
- Harvey, B. P., Gwynn-Jones, D., & Moore, P. J. (2013). Meta-analysis reveals complex marine biological responses to the interactive effects of ocean acidification and warming. *Ecology and Evolution*, 3(4), 1016-1030.
- Haslett, J., Berry, P., Bela, G., Jongman, R., Pataki, G., Samways, M., & Zobel, M. (2010). Changing conservation strategies in Europe: a framework integrating ecosystem services and dynamics. *Biodiversity and Conservation*, 19, 2963-2977. <https://doi.org/10.1007/s10531-009-9743-y>
- Hatfield, J., & Prueger, J. (2004). Impacts of changing precipitation patterns on water quality. *Journal of Soil and Water Conservation*, 59(1), 51-58.
- Hauer, M., Fussell, E., Mueller, V., Burkett, M., Call, M., Abel, K., McLeman, R., & Wrathall, D. (2019). Sea-level rise and human migration. *Nature Reviews Earth & Environment*.
<https://doi.org/10.1038/s43017-019-0002-9>
- Heinen, J., & Low, R. (1992). Human Behavioural Ecology and Environmental Conservation. *Environmental*

- Conservation, 19, 105-116.
<https://doi.org/10.1017/S0376892900030575>
- Hildebrand, J. A. (2009). Anthropogenic and natural sources of ambient noise in the ocean. *Marine Ecology Progress Series*, 395, 5-20. <https://doi.org/10.3354/meps08353>
- Hill, R., Walsh, F. J., Davies, J., Sparrow, A., Mooney, M., & Wilson, N. (2013). *Our Country Our Way: Guidelines for Australian Indigenous Protected Area Management Plans*. Australian Government Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities.
- Hitch, A. T., & Leberg, P. L. (2007). Breeding distributions of North American bird species moving north as a result of climate change. *Conservation Biology*, 21(2), 534-539. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00609.x>
- Hong, H., Liu, J., Bui, D., Pradhan, B., Acharya, T. D., Pham, B., Zhu, A., Wei, C., & Ahmad, B. (2018). Landslide susceptibility mapping using J48 Decision Tree with AdaBoost, Bagging and Rotation Forest ensembles in the Guangchang area (China). *Catena*, 163, 399-413. <https://doi.org/10.1016/J.CATENA.2018.01.005>.
- Hopewell, J., Dvorak, R., & Kosior, E. (2009). Plastics recycling: challenges and opportunities. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), 2115-2126. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0311>
- Hopwood, B., Mellor, M., & O'Brien, G. (2005). Sustainable development: mapping different approaches. *Sustainable Development*, 13, 38-52. <https://doi.org/10.1002/sd.244>
- Hunter, E. A., Nibbelink, N., Alexander, C., Barrett, K., Mengak, L., Guy, R. K., Moore, C. T., & Cooper, R. (2015). Coastal Vertebrate Exposure to Predicted Habitat Changes Due to Sea Level Rise. *Environmental Management*. <https://doi.org/10.1007/s00267-015-0580-3>
- Inge, V. L., Markwith, A. F., & Nagy, M. L. (2008). *Geospatial Technology*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-17885-1_100500

- Institute of Scrap Recycling Industries. (2020). Economic Impact Study. <https://www.isri.org/recycling-industry/economic-impact>
- IPCC. (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva, Switzerland: IPCC.
- Iwamura, T., Possingham, H., Chades, I., Minton, C., Murray, N., Rogers, D., Trembl, E., & Fuller, R. (2013). Migratory connectivity magnifies the consequences of habitat loss from sea-level rise for shorebird populations. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. <https://doi.org/10.1098/rspb.2013.0325>
- Jaiswal, A., Verma, A., & Jaiswal, P. (2018). Detrimental Effects of Heavy Metals in Soil, Plants, and Aquatic Ecosystems and in Humans. *Journal of Environmental Pathology, Toxicology and Oncology*, 37(3), 183-197. <https://doi.org/10.1615/JEnvironPatholToxicolOncol.2018.025348>
- Jemec Auflič, M., Kumelj, Š., Peternel, T., & Jež, J. (2019). Understanding of landslide risk through learning by doing: case study of Koroška Bela community, Slovenia. *Landslides*. <https://doi.org/10.1007/s10346-018-1110-1>
- Jenni, L., & Kéry, M. (2003). Timing of autumn bird migration under climate change: advances in long-distance migrants, delays in short-distance migrants. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*.
- Jickells, T., An, Z., Andersen, K. K., Baker, A., Bergametti, G., Brooks, N., ... & Torres, R. (2005). Global Iron Connections Between Desert Dust, Ocean Biogeochemistry, and Climate. *Science*, 308(67-71). <https://doi.org/10.1126/SCIENCE.1105959>
- Johnston, R. (1988). *On Human Geography*. <https://doi.org/10.2307/634895>
- Jose, S. (2009). Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: An overview. *Agroforestry*

- Systems, 76(1), 1-10.
<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.07.038>
- Kampa, M., & Castanas, E. (2008). Human health effects of air pollution. *Environmental Pollution*, 151(2), 362-367.
<https://doi.org/10.1016/J.ENVPOL.2007.06.012>
- Kappelle, M., Van Vuuren, M. M. I., & Baas, P. (1999). Effects of climate change on biodiversity: a review and identification of key research issues. *Biodiversity & Conservation*, 8, 1383-1397.
- Kasmita, A., Prayogo, D., & Supriatna, J. (2014). Restoring degraded forest and improving community livelihoods through collaborative forest management: A case study of Harapan Rainforest, Indonesia. *Forest Ecology and Management*, 329, 254-263.
<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.06.020>
- Kennish, M. J. (2002). Environmental threats and environmental future of estuaries. *Environmental Conservation*, 29(1), 78-107.
- Kerski, J. (2015). Geo-awareness, Geo-enablement, Geotechnologies, Citizen Science, and Storytelling: Geography on the World Stage. *Geography Compass*, 9, 14-26. <https://doi.org/10.1111/GEC3.12193>
- Keywood, M., Kanakidou, M., Stohl, A., Dentener, F., Grassi, G., Meyer, C., Tørseth, K., Edwards, D., Thompson, A., Lohmann, U., & Burrows, J. (2013). Fire in the Air: Biomass Burning Impacts in a Changing Climate.
- Khan, R. A., & Thulin, J. (1991). Influence of pollution on parasites of aquatic animals. *Advances in Parasitology*, 30, 201-238. [https://doi.org/10.1016/S0065-308X\(08\)60309-7](https://doi.org/10.1016/S0065-308X(08)60309-7)
- Kirschbaum, M. (2000). Forest growth and species distribution in a changing climate. *Tree Physiology*.
- Kumar, B. M., & Nair, P. K. R. (2011). Carbon sequestration potential of agroforestry systems: Opportunities and challenges. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 140(1-2), 1-4.
<https://doi.org/10.1016/j.agee.2011.06.011>
- Kuttippurath, J., Murasingh, S., Stott, P., Sarojini, B., Jha, M., Kumar, P., ... & Pandey, P. C. (2020). Observed rainfall

- changes in the past century (1901–2019) over the wettest place on Earth. *Environmental Research Letters*, 16. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abcf78>
- Lal, R. (2001). Soil degradation by erosion. *Land Degradation & Development*, 12(6), 519-539. <https://doi.org/10.1002/ldr.472>
- Lamb, D., Erskine, P. D., & Parrotta, J. A. (2005). Restoration of degraded tropical forest landscapes. *Science*, 310(5754), 1628-1632. <https://doi.org/10.1126/science.1111773>
- Laporte, M., Duchesne, L., & Wetzels, S. (2002). Effect of rainfall patterns on soil surface CO₂ efflux, soil moisture, soil temperature and plant growth in a grassland ecosystem of northern Ontario, Canada: implications for climate change. *BMC Ecology*, 2(10). <https://doi.org/10.1186/1472-6785-2-10>
- Lauber, T., Stedman, R., Decker, D., & Knuth, B. (2011). Social Network Dynamics in Collaborative Conservation. *Human Dimensions of Wildlife*, 16(3), 259-272. <https://doi.org/10.1080/10871209.2011.542556>
- Lavorel, S., Flannigan, M., Lambin, E., & Scholes, M. (2006). Vulnerability of land systems to fire: Interactions among humans, climate, the atmosphere, and ecosystems.
- Leng, S., Zhang, W., He, S., He, C., Xue, D., Yuan, L., & Tang, Q. (2017). General Trends in the Geographical Sciences. https://doi.org/10.1007/978-981-10-1884-8_1
- Levin, N. (2015). Environment and Climate of Early Human Evolution. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 43(405-429). <https://doi.org/10.1146/ANNUREV-EARTH-060614-105310>
- Li, L., Zha, Y., Zhang, J., Li, Y., & Lyu, H. (2020). Effect of terrestrial vegetation growth on climate change in China. *Journal of Environmental Management*.
- Li, T. (2010). The emerging trends of research in urban geography in the context of globalization and new economy. *Economic Geography*.
- Li, Y., Wang, X., & Mao, H.-L. (2020). Influence of human activity on landslide susceptibility development in the

- Three Gorges area. *Natural Hazards*, 104, 2115-2151.
<https://doi.org/10.1007/s11069-020-04264-6>
- Lindenmayer, D. (2018). Integrating forest biodiversity conservation and restoration ecology principles to recover natural forest ecosystems. *New Forests*, 50, 169-181. <https://doi.org/10.1007/s11056-018-9633-9>
- Liu, J., Dietz, T., Carpenter, S. R., Alberti, M., Folke, C., Moran, E., ... & Taylor, W. W. (2007). Complexity of coupled human and natural systems. *Science*, 317(5844), 1513-1516.
- Liu, W. (2014). Research in human geography: getting closer to society, industry and the state. *Asian Geographer*, 31, 161-165.
<https://doi.org/10.1080/10225706.2014.942946>
- Mair, L., Jönsson, M., Rätty, M., Barring, L., Strandberg, G., Lämås, T., & Snäll, T. (2018). Land use changes could modify future negative effects of climate change on old-growth forest indicator species.
- MaKinster, J., Trautmann, N. M., & Barnett, M. (2013). *Teaching Science and Investigating Environmental Issues with Geospatial Technology*. Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-90-481-3931-6>
- Makoul, Z. (2022). *Environmental Ethics and Environmental Law*. *Columbia Journal of Environmental Law*.
<https://doi.org/10.52214/cjel.v47i1.9131>
- Malhi, G. S., Kaur, M., & Kaushik, P. (2021). Impact of Climate Change on Agriculture and Its Mitigation Strategies: A Review. *Sustainability*.
<https://doi.org/10.3390/SU13031318>
- Manisalidis, I., Stavropoulou, E., Stavropoulos, A., & Bezirtzoglou, E. (2020). Environmental and Health Impacts of Air Pollution: A Review. *Frontiers in Public Health*. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00014>
- Mannucci, P., Harari, S., Martinelli, I., & Franchini, M. (2015). Effects on health of air pollution: a narrative review. *Internal and Emergency Medicine*, 10, 657-662.
<https://doi.org/10.1007/s11739-015-1276-7>
- Marsh, W. M. (2010). *Landscape Planning: Environmental Applications*. John Wiley & Sons.

- Martin, C. O., & Krause, J. (2007). An evaluation of the Level 1 natural resources inventory process on Corps operational projects.
- Mateso, J.-C. M., Biolders, C., Monsieurs, E., Depicker, A., Smets, B., Tambala, T., ... & Dewitte, O. (2023). Characteristics and causes of natural and human-induced landslides in a tropical mountainous region: the rift flank west of Lake Kivu (Democratic Republic of the Congo). *Natural Hazards and Earth System Sciences*. <https://doi.org/10.5194/nhess-23-643-2023>
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment). (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press.
- Memmott, J., Craze, P. G., Waser, N. M., & Price, M. V. (2007). Global warming and the disruption of plant-pollinator interactions. *Ecology Letters*, 10(8), 710-717. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2007.01061.x>
- Mertens, K., Jacobs, L., Maes, J., Kabaseke, C., Maertens, M., Poesen, J., ... & Vranken, L. (2016). The direct impact of landslides on household income in tropical regions: A case study from the Rwenzori Mountains in Uganda. *The Science of the Total Environment*, 550, 1032-1043. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.01.171>
- Midden, C., Kaiser, F., & McCalley, L. T. (2007). Technology's four roles in understanding individuals' conservation of natural resources. *Journal of Social Issues*, 63, 155-174. <https://doi.org/10.1111/J.1540-4560.2007.00501.X>
- Moldan, B., Janoušková, S., & Hák, T. (2012). How to understand and measure environmental sustainability: Indicators and targets. *Ecological Indicators*, 17, 4-13. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.04.033>
- Morgan, R. P. C. (2005). *Soil erosion and conservation* (3rd ed.). Blackwell Publishing. <https://doi.org/10.1002/esp.1190>
- Mortimer, J. A., & Donnelly, M. (2008). Marine turtle specialist group 2007 IUCN Red List status assessment. *Chelonian Conservation and Biology*, 7(2), 276-289. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.00997.x>

- Nellis, M. (2005). Geospatial Information Technology, Rural Resource Development, and Future Geographies. *Annals of the Association of American Geographers*, 95, 1-10. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8306.2005.00447.x>
- Nemani, R., et al. (2003). Climate-Driven Increases in Global Terrestrial Net Primary Production from 1982 to 1999. *Science*, 300, 1560-1563.
- Nepal, S. (2009). Traditions and Trends: A Review of Geographical Scholarship in Tourism. *Tourism Geographies*, 11, 2-22. <https://doi.org/10.1080/14616680802643219>
- Nepstad, D., Schwartzman, S., Bamberger, B., Santilli, M., Ray, D., Schlesinger, P., ... & Rolla, A. (2006). Inhibition of Amazon deforestation and fire by parks and indigenous lands. *Conservation Biology*, 20(1), 65-73. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00351.x>
- Nielsen, U., & Ball, B. (2015). Impacts of altered precipitation regimes on soil communities and biogeochemistry in arid and semi-arid ecosystems. *Global Change Biology*.
- Nijman, V. (2006). In-situ and ex-situ status of the Javan Hawk-eagle *Spizaetus bartelsi*: Results of the first systematic survey. *Biological Conservation*, 129(4), 477-485. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.09.028>
- Nitschke, C., & Innes, J. (2006). Interactions between fire, climate change and forest biodiversity.
- Noble, B. F. (2010). *Introduction to Environmental Impact Assessment: A Guide to Principles and Practice*. Oxford University Press.
- Norton, E., Li, Y., Mason, L., & Washington-Allen, R. (2019). Assessing the Impact of a Geospatial Data Collection App on Student Engagement in Environmental Education. *Education Sciences*. <https://doi.org/10.3390/EDUCSCI9020118>
- Nusser, S., & Goebel, J. (1997). The National Resources Inventory: A long-term multi-resource monitoring programme. *Environmental and Ecological Statistics*, 4(3), 181-204.
- O'Brien, K. (2011). Responding to environmental change: A new age for human geography? *Progress in Human*

- Geography, 35, 542-549.
<https://doi.org/10.1177/0309132510377573>
- Ockendon, N., et al. (2013). Climatic effects on breeding grounds are more important drivers of breeding phenology in migrant birds than carry-over effects from wintering grounds. *Biology Letters*.
- Odum, E. P. (1971). *Fundamentals of Ecology*. W.B. Saunders Company.
- Oliver, M. (1997). Soil and human health: a review. *European Journal of Soil Science*, 48.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2389.1997.tb00558.x>
- Olpe, E., Salciarini, D., & Cattoni, E. (2020). Technical solutions for landslide risk mitigation with low impact on landscape. *EGU sphere*, 21500.
<https://doi.org/10.5194/egusphere-egu2020-21500>
- Orme, A., & Harden, C. (2008). Editorial—Physical Geography as an Expression of Change. *Physical Geography*, 29, 1-2.
<https://doi.org/10.2747/0272-3646.29.1.1>
- Parmesan, C., & Yohe, G. (2003). A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature*, 421(6918), 37-42.
<https://doi.org/10.1038/nature01286>
- Pearson, A. R., & Ballew, M. (2019). Conservation and the Environment. *Oxford Research Encyclopedia of Psychology*.
<https://doi.org/10.1093/ACREFORE/9780190236557.013.289>
- Pecl, G., et al. (2017). Biodiversity redistribution under climate change: Impacts on ecosystems and human well-being. *Science*, 355.
- Peet, R. (2008). Human Geography. *Human Geography*.
<https://doi.org/10.1177/194277860800100111>
- Perera, E., Jayawardana, D., & Ranagalage, M. (2019). Post Disaster Recovery Process of Landslides in Developing Countries: A Case Study of Aranayake Landslide - Sri Lanka. *Review of Environment and Earth Sciences*.
<https://doi.org/10.18488/journal.80.2019.61.14.23>
- Perry, A. L., Low, P. J., Ellis, J. R., & Reynolds, J. D. (2005). Climate change and distribution shifts in marine fishes.

- Science, 308(5730), 1912-1915.
<https://doi.org/10.1126/science.1111322>
- Pitzl, G. R. (2004). Encyclopedia of Human Geography. AP Human Geography. <https://doi.org/10.5860/choice.42-0060>
- Prasetyo, H. (2014). Longsor di Banjarnegara. Antara News. Diakses dari <https://www.antaranews.com/berita/471234/longsor-di-banjarnegara-tewaskan-100-orang>.
- Pretty, J., Toulmin, C., & Williams, S. (2006). Sustainable intensification in African agriculture. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 9(1), 5-24. <https://doi.org/10.3763/ijas.2010.0583>
- Pretzlaff, I., & Dausmann, K. (2012). Impact of Climatic Variation on the Hibernation Physiology of *Muscardinus avellanarius*.
- Purdy, J. (2012). Our Place in the World: A New Relationship for Environmental Ethics and Law. *Duke Law Journal*, 62, 857-932. Link
- PVMBG. (2016). Aktivitas Gunung Sinabung dan Longsor. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. Diakses dari <https://www.vsi.esdm.go.id/aktivitas-gunung-sinabung-dan-longsor>.
- Reddy, P. (2015). Causes of Climate Change. https://doi.org/10.1007/978-81-322-2199-9_2
- Reichle, D. (2020). Energy relationships between organisms and their environment. In *Handbook of Climate Change and Agroecosystems* (pp. 15-41). <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-820244-9.00003-2>
- Richling, A. (1986). Physical Geography: Its State and Perspectives. *Miscellanea Geographica*, 2, 10-15. <https://doi.org/10.2478/mgrsd-1986-020102>
- Rinawati, F., Stein, K., & Lindner, A. (2013). Climate Change Impacts on Biodiversity—The Setting of a Lingerin Global Crisis. *Diversity*, 5, 114-123.
- Ripple, W. J., & Beschta, R. L. (2012). Trophic cascades in Yellowstone: The first 15 years after wolf

- reintroduction. *Biological Conservation*, 145(1), 205-213. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.11.005>
- Rockington, D., Duffy, R., & Igoe, J. (2010). *Nature Unbound: Conservation, Capitalism and the Future of Protected Areas*. Earthscan.
- Rolston, H. (2002). Enforcing Environmental Ethics: Civic Law and Natural Value. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 11, 76-79. <https://doi.org/10.1080/10382040208667469>
- Rosencranz, J. A., Thorne, K., Buffington, K. J., Takekawa, J., Hechinger, R., Stewart, T. E., Ambrose, R., MacDonald, G., Holmgren, M. A., Crooks, J., Patton, R. T., & Lafferty, K. (2018). Sea-level rise, habitat loss, and potential extirpation of a salt marsh specialist bird in urbanized landscapes. *Ecology and Evolution*. <https://doi.org/10.1002/ece3.4196>
- Roshetko, J. M., Lasco, R. D., & Delos Angeles, M. S. (2013). Smallholder agroforestry systems for carbon storage. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 12, 219-242. <https://doi.org/10.1007/s11027-011-9336-2>
- Santos, J. E. A., Madeira, D., Vitorino, R., Repolho, T., Rosa, R., & Diniz, M. (2018). Negative synergistic impacts of ocean warming and acidification on the survival and proteome of the commercial sea bream, *Sparus aurata*. *Journal of Sea Research*.
- Satapathy, D., Katpatal, Y. B., & Wate, S. (2008). Application of geospatial technologies for environmental impact assessment: an Indian Scenario. *International Journal of Remote Sensing*, 29, 355-386. <https://doi.org/10.1080/01431160701269002>
- Schlesinger, W. H. (1997). *Biogeochemistry: An Analysis of Global Change*. Academic Press.
- Schneiders, A., Daele, T., Landuyt, W., & van Reeth, W. (2012). Biodiversity and ecosystem services: Complementary approaches for ecosystem management. *Ecological Indicators*, 21, 123-133. <https://doi.org/10.1016/j.ECOLIND.2011.06.021>

- Schoeneberger, M. M. (2009). Agroforestry: Working trees for sequestering carbon on agricultural lands. *Agroforestry Systems*, 75(1), 27-37. <https://doi.org/10.1007/s10457-009-9241-4>
- Schraufnagel, D. E., Balmes, J. R., Cowl, C. T., De Matteis, S., Jung, S. H., Mortimer, K., Perez-Padilla, R., Rice, M. B., Riojas-Rodriguez, H., Sood, A., Thurston, G. D., To, T., Vanker, A., & Wuebbles, D. J. (2019). Air Pollution and Noncommunicable Diseases: A Review by the Forum of International Respiratory Societies' Environmental Committee, Part 1: The Damaging Effects of Air Pollution. *Chest*, 155(2), 409-416. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2018.10.042>
- Sear, C., & Kelly, P. M. (1980). Effects on climate. *Nature*, 285(533-535). <https://doi.org/10.1038/285533A0>
- Sellitto, M., & Almeida, F. A. (2019). Strategies for value recovery from industrial waste: case studies of six industries from Brazil. *Benchmarking: An International Journal*, 27(3), 867-885. <https://doi.org/10.1108/bij-03-2019-0138>
- SF Environment. (2013). Zero Waste by 2020. <https://sfenvironment.org/zero-waste-by-2020>
- Shaw, R., & Takeuchi, Y. (2012). East Japan Earthquake and Tsunami: Evacuation, Communication, Education and Volunteerism. *ResearchGate*. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-25157-5>
- Singh, A., Tiwari, K. N., & Mal, P. K. (2010). Hydrological studies for small water harvesting structures in arid regions. *Water Resources Management*, 24(9), 2061-2079. <https://doi.org/10.1007/s11269-009-9518-7>
- Sisinni, S., & Anderson, M. (1993). Methods and results of natural resource assessments in New York City, New York. *Landscape and Urban Planning*, 25(2), 115-126.
- Smil, V. (2000). *Cycles of Life: Civilization and the Biosphere*. Scientific American Library.
- Smith, M., Carrivick, J. L., & Quincey, D. (2016). Structure from motion photogrammetry in physical geography. *Progress in Physical Geography*, 40, 247-275. <https://doi.org/10.1177/0309133315615805>

- Spalding, M. D., Ravilious, C., & Green, E. P. (2001). *World Atlas of Coral Reefs*. University of California Press.
- Staudinger, M., Carter, S., Cross, M. S., Dubois, N. S., Duffy, J., Enquist, C., ... & Turner, W. (2013). Biodiversity in a changing climate: a synthesis of current and projected trends in the US. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 11, 465-473.
- Steffan, J., Brevik, E., Burgess, L., & Cerdà, A. (2018). The effect of soil on human health: an overview. *European Journal of Soil Science*, 69. <https://doi.org/10.1111/ejss.12451>
- Stenseth, N., Mysterud, A., Ottersen, G., Hurrell, J., Chan, K.-S., & Lima, M. (2002). Ecological Effects of Climate Fluctuations. *Science*, 297(1292-1296). <https://doi.org/10.1126/SCIENCE.1071281>
- Stillman, J. H. (2003). Acclimation capacity underlies susceptibility to climate change. *Science*, 301(5629), 65-65. <https://doi.org/10.1126/science.1083073>
- Swyngedouw, E. (2004). *Social Power and the Urbanization of Water: Flows of Power*. Oxford University Press.
- Tekalign, W. (2016). Effects of Global Climate Change on Wildlife: A Review. *Civil and environmental research*, 8, 1-13. [Link](#)
- Thomas, C. D., Cameron, A., Green, R. E., Bakkenes, M., Beaumont, L. J., Collingham, Y. C., ... & Williams, S. E. (2004). Extinction risk from climate change. *Nature*, 427(6970), 145-148. <https://doi.org/10.1038/nature02121>
- Tilbury, D. (1995). Environmental education for sustainability: Defining the new focus of environmental education in the 1990s. *Environmental Education Research*, 1(2), 195-212. <https://doi.org/10.1080/1350462950010206>
- Titus, J., Hudgens, D., Trescott, D. L., Craghan, M., Nuckols, W., Hershner, C., Kassakian, J., Linn, C., Merritt, P., McCue, T., O'Connell, J. F., Tanski, J., & Wang, J. (2009). State and local governments plan for development of most land vulnerable to rising sea level along the US Atlantic coast. *Environmental Research Letters*. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/4/4/044008>

- Tomlinson, R., & Boyle, A. R. (1981). The state of development of systems for handling natural resources inventory data. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, 18(1), 65-95.
- Tomotani, B., et al. (2016). Climate change relaxes the time constraints for late-born offspring in a long-distance migrant. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*.
- Toya, H., & Skidmore, M. (2007). Economic Development and the Impacts of Natural Disasters. *Economics Letters*, 94, 20-25.
- Trenberth, K. (2018). Climate change caused by human activities is happening and it already has major consequences. *Journal of Energy & Natural Resources Law*, 36, 463-481. <https://doi.org/10.1080/02646811.2018.1450895>
- Turner, A. K. (2018). Social and environmental impacts of landslides. *Innovative Infrastructure Solutions*, 3, 1-25. <https://doi.org/10.1007/s41062-018-0175-y>
- Turner, B. L., Matson, P. A., McCarthy, J. J., Corell, R. W., Christensen, L., Eckley, N., ... & Hovelsrud-Broda, G. K. (2003). Illustrating the coupled human-environment system for vulnerability analysis: Three case studies. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(14), 8080-8085.
- Umar, U., Shafiq, N., & Ahmad, F. (2020). A case study on the effective implementation of the reuse and recycling of construction & demolition waste management practices in Malaysia. *Ain Shams Engineering Journal*. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2020.07.005>
- UNEP. (2012). *Global Environment Outlook GEO-5: Environment for the Future We Want*. United Nations Environment Programme.
- UNEP. (2016). *Global Environment Outlook GEO-6: Regional Assessments*. United Nations Environment Programme.
- UN-Habitat. (2016). *World Cities Report 2016: Urbanization and Development - Emerging Futures*. Nairobi: UN-Habitat.

- US EPA. (2020). Facts and Figures about Materials, Waste and Recycling. <https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling>
- Verhasselt, Y. (1993). Geography of health: some trends and perspectives. *Social Science & Medicine*, 36(2), 119-123. [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(93\)90203-G](https://doi.org/10.1016/0277-9536(93)90203-G)
- Walther, G. R., Post, E., Convey, P., Menzel, A., Parmesan, C., Beebee, T. J., ... & Bairlein, F. (2002). Ecological responses to recent climate change. *Nature*, 416(6879), 389-395. <https://doi.org/10.1038/416389a>
- Wang Jinsheng. (2005). Effect of Soil Pollution on Human Health. *Management Geological Science and Technology*.
- Warren, R., Price, J., & Jenkins, R. (2021). Climate change and terrestrial biodiversity.
- Whitmore, T. C. (1998). *An Introduction to Tropical Rain Forests*. Oxford University Press.
- WHO (World Health Organization). (2018). *Air Pollution and Child Health: Prescribing Clean Air*. Geneva: WHO.
- Wiesmann, U., Biber-Klemm, S., Grossenbacher, W., & Rueegg, J. (2011). Mountains of the World: Sustainable Development in Mountain Areas. *Mountain Research and Development*, 31(3), 204-209. <https://doi.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-11-00079.1>
- Willis, K., & Bhagwat, S. (2009). Biodiversity and Climate Change. *Science*, 326, 806-807.
- Wilson, S., et al. (2011). Range-wide effects of breeding- and nonbreeding-season climate on the abundance of a Neotropical migrant songbird. *Ecology*.
- World Health Organization (WHO). (2011). Burden of disease from environmental noise: Quantification of healthy life years lost in Europe. [Link](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-noise-and-health)
- Younger, M., Morrow-Almeida, H. R., Vindigni, S., & Dannenberg, A. (2008). The built environment, climate change, and health: opportunities for co-benefits. *American Journal of Preventive Medicine*, 35(5), 517-26. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.08.017>
- Yuan, H. P., Shen, L. Y., Hao, J. L., & Lu, W. S. (2011). A model for cost-benefit analysis of construction and demolition waste management throughout the waste chain.

- Resources, Conservation and Recycling, 55(6), 604-612.
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2010.06.004>
- Yuliani, L., Budiani, S. R., Rachmat, M. R., & Muhajir, M. (2018). Community-based forest management in Kalimantan: Improving livelihoods and conserving biodiversity. *Journal of Sustainable Forestry*, 37(5), 439-455.
<https://doi.org/10.1080/10549811.2018.1432196>
- Zhong, S., Geng, Y., Liu, W., Gao, C., & Chen, W. (2016). A bibliometric review on natural resource accounting during 1995–2014. *Journal of Cleaner Production*, 139, 122-132.
- Ziegler, A., Gillen, J., Newell, B., Grundy-Warr, C., & Wasson, R. (2013). Comprehensive research in geography. *Area*, 45, 252-254. <https://doi.org/10.1111/AREA.12021>