

Editor : Arshy Prodyanatasari, M.Pd., C.Ed.



FUTURE SCIENCE

SUMBER DAYA ALAM :

Pengelolaan dan Keberlanjutan untuk Masa Depan



Penulis:

**Loso Judijanto | Ridwan Adi Surya | Urai Suci Yulies Vitri Indrawati
Agus Setiawan | Nuraeni L. Rapi | Gde Wikan Pradnya Dana
Eko Sasmito Hadi | Muhammad Taswin Munier | Evelyne Hanaseta
Faudina Permatasari**

INFORMASI SELENGKAPNYA

Silahkan order dan hubungi kami:

Website Future Science:

<https://book.futuresciencepress.com>

Whatsapp:

+62 852-9761-9179

SUMBER DAYA ALAM: Pengelolaan dan Keberlanjutan untuk Masa Depan

Penulis:

Loso Judijanto
Ridwan Adi Surya
Urai Suci Yulies Vitri Indrawati
Agus Setiawan
Nuraeni L. Rapi
Gde Wikan Pradnya Dana
Eko Sasmito Hadi
Muhammad Taswin Munier
Evelyne Hanaseta
Faudina Permatasari

Editor: **Arshy Prodyanatasari, M.Pd., C.Ed.**

Desain Cover: **Nada Kurnia, S.I.Kom.**

Tata Letak: **Samuel, S.Kom.**

Ukuran: **A5 Unesco (15,5 x 23 cm)**

Halaman: **x, 222**

e-ISBN: **978-634-7216-37-3**

Terbit Pada: **Juni 2025**

Hak Cipta 2025, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2025 by Future Science Publisher

All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

**PENERBIT FUTURE SCIENCE
(CV. FUTURE SCIENCE)**

Anggota IKAPI (348/JTI/2022)

Jl. Terusan Surabaya Gang 1 A No. 71 RT 002 RW 005, Kel. Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota
Malang, Provinsi Jawa Timur.
www.futuresciencepress.com

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
BAB 1 PENGANTAR, RUANG LINGKUP, DAN KLASIFIKASI SUMBER DAYA ALAM	1
Loso Judijanto	1
A. PENDAHULUAN	1
B. RUANG LINGKUP SDA DALAM KONTEKS KEBERLANJUTAN.....	5
C. SDA, PENGELOLAAN EFEKTIF, DAN TANTANGAN KEBERLANJUTAN.....	11
D. KESIMPULAN	17
BAB 2 SUMBER DAYA ALAM HAYATI DAN SUMBER DAYA ALAM NON-HAYATI.....	23
Ridwan Adi Surya.....	23
A. PENDAHULUAN	23
B. SUMBER DAYA ALAM HAYATI.....	25
C. TANTANGAN DALAM PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM HAYATI	27
D. STRATEGI PENGELOLAAN BERKELANJUTAN SUMBER DAYA ALAM HAYATI.....	28
E. SUMBER DAYA ALAM NON-HAYATI.....	29
F. TANTANGAN DALAM PENGELOLAAN SDA NON- HAYATI	33
G. KESIMPULAN.....	39

BAB 3	SUMBER DAYA TANAH DAN KESUBURANNYA	41
	Urai Suci Yulies Vitri Indrawati	41
A.	PENDAHULUAN	41
B.	PERANAN MIKROORGANISME DALAM KESUBURAN TANAH	43
C.	PENGARUH PH DAN KOMPOSISI KIMIA TANAH TERHADAP PRODUKTIVITAS	45
D.	PENGELOLAAN TANAH	46
E.	PERBAIKAN DAN PENGAYAAN TANAH	55
F.	TANTANGAN DAN SOLUSI DALAM PENGELOLAAN KESUBURAN TANAH	60
G.	DAMPAK PERUBAHAN IKLIM TERHADAP KESUBURAN TANAH	61
H.	PENDEKATAN INOVATIF UNTUK MENGATASI DEGRADASI TANAH	62
I.	KEBIJAKAN DAN REGULASI DALAM PENGELOLAAN SUMBER DAYA TANAH	63
J.	KESIMPULAN.....	63
BAB 4	SUMBER DAYA HUTAN DAN KEANEKARAGAMAN HAYATI	71
	Agus Setiawan	71
A.	PENDAHULUAN	71
B.	SUMBER DAYA HUTAN, JENIS DAN CONTOHNYA	72
C.	MANFAAT SUMBER DAYA HUTAN	74
D.	UPAYA PELESTARIAN SUMBER DAYA HUTAN	80
E.	KEANEKARAGAMAN HAYATI DAN TINGKATANNYA	82
F.	MANFAAT KEANEKARAGAMAN HAYATI.....	84

G.	ANCAMAN TERHADAP KEANEKARAGAMAN HAYATI	85
H.	UPAYA PELESTARIAN KEANEKARAGAMAN HAYATI	86
I.	KESIMPULAN	88
BAB 5	SUMBER DAYA KELAUTAN DAN PESISIR	93
	Nuraeni L. Rapi.....	93
A.	PENDAHULUAN	93
B.	DEFINISI DAN KLASIFIKASI SUMBER DAYA KELAUTAN DAN PESISIR.....	94
C.	POTENSI DAN PEMANFAATAN SUMBER DAYA KELAUTAN DAN PESISIR DI INDONESIA	98
D.	ANCAMAN TERHADAP KELESTARIAN KEANEKARAGAMAN HAYATI PESISIR DAN LAUTAN	100
E.	KESIMPULAN.....	103
BAB 6	ENERGI FOSIL: BATUBARA, MINYAK, DAN GAS..	107
	Gde Wikan Pradnya Dana.....	107
A.	PENDAHULUAN	107
B.	PEMBENTUKAN DAN EKSPLORASI MIGAS DAN BATUBARA.....	110
C.	PENGUNAAN ENERGI FOSIL DALAM BERBAGAI SEKTOR.....	113
D.	PENGLOLAAN ENERGI FOSIL DI INDONESIA.....	118
E.	KESIMPULAN.....	125
BAB 7	ENERGI TERBARUKAN DAN MASA DEPAN ENERGI.....	131
	Eko Sasmito Hadi.....	131

A.	PENDAHULUAN	131
B.	PENTINGNYA PENGELOLAAN ENERGI UNTUK MASA DEPAN YANG BERKELANJUTAN	132
C.	TANTANGAN ENERGI FOSIL (KETERBATASAN, DAMPAK LINGKUNGAN)	132
D.	JENIS-JENIS ENERGI TERBARUKAN	134
E.	KEUNGGULAN DAN MANFAAT ENERGI TERBARUKAN	141
F.	TANTANGAN DALAM PENGEMBANGAN ENERGI TERBARUKAN	142
G.	INOVASI DAN TEKNOLOGI MASA DEPAN DALAM ENERGI TERBARUKAN.....	143
H.	KEBIJAKAN DAN REGULASI MENDUKUNG.....	145
I.	STUDI KASUS: IMPLEMENTASI ENERGI TERBARUKAN DI INDONESIA	146
J.	KESIMPULAN.....	148
BAB 8	KONSERVASI DAN RESTORASI SUMBER DAYA ALAM.....	157
	Muhammad Taswin Munier.....	157
A.	PENDAHULUAN	157
B.	KERANGKA KONSEPTUAL KONSERVASI DAN RESTORASI SUMBER DAYA ALAM DI INDONESIA	158
C.	KONSERVASI DAN RESTORASI EKOSISTEM PRIORITAS	159
D.	PENDEKATAN TERINTEGRASI UNTUK PEMULIHAN LAHAN	167
E.	TATA KELOLA DAN KEBIJAKAN	179
F.	KESIMPULAN.....	180

BAB 9	PERUBAHAN IKLIM DAN SUMBER DAYA ALAM .	185
	Evelyne Hanaseta.....	185
A.	PENDAHULUAN	185
B.	ISU MENGENAI PERUBAHAN IKLIM	187
C.	FAKTOR PENYEBAB PERUBAHAN IKLIM.....	189
D.	PROGRAM GLOBAL UNTUK MITIGASI PERUBAHAN IKLIM	190
E.	SUMBER DAYA ALAM.....	195
F.	PENGARUH PERUBAHAN IKLIM TERHADAP SUMBER DAYA ALAM	196
G.	KESIMPULAN.....	199
BAB 10	INOVASI DAN TEKNOLOGI DALAM PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM	203
	Faudina Permatasari.....	203
A.	PENDAHULUAN	203
B.	PERAN TEKNOLOGI DALAM PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM	205
C.	INOVASI TEKNOLOGI DALAM PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM TERBARUKAN.....	210
D.	INOVASI TEKNOLOGI DALAM PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM NON-TERBARUKAN.....	211
E.	PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM DI NEGARA MAJU DAN NEGARA BERKEMBANG.....	213
F.	KESIMPULAN.....	216

BAB 1

PENGANTAR, RUANG LINGKUP, DAN KLASIFIKASI SUMBER DAYA ALAM

Loso Judijanto
IPOSS, Jakarta
E-mail: losojudijantobumn@gmail.com

A. PENDAHULUAN

Sumber daya alam (SDA), meliputi air, tanah, mineral, hutan, energi fosil, dan terbarukan seperti sinar surya serta angin—merupakan elemen krusial bagi kehidupan manusia, baik secara ekonomi, sosial, maupun lingkungan. Selain memberikan manfaat langsung, SDA juga mendukung keseimbangan ekosistem dan stabilitas iklim (Jones & Anderson, 2020). Namun, di tengah tantangan perubahan iklim, pertumbuhan populasi, dan degradasi lingkungan, pengelolaan SDA berkelanjutan menjadi semakin penting.

Globalisasi dan urbanisasi memperbesar kebutuhan SDA, sering kali memicu eksploitasi berlebihan terhadap hutan, lahan pertanian, lautan, dan mineral. Hal ini mengancam ketersediaan SDA untuk generasi mendatang serta menimbulkan dampak serius seperti erosi tanah, pencemaran air, dan perubahan iklim. Deforestasi, misalnya, tidak hanya menghancurkan habitat satwa tetapi juga menurunkan kualitas udara dan air, mengurangi keanekaragaman hayati, serta memperparah pemanasan global melalui pelepasan karbon yang tersimpan di pohon. Hilangnya hutan juga mengganggu siklus air tanah, meningkatkan risiko banjir dan longsor, serta merugikan masyarakat yang bergantung pada ekosistem alami untuk pertanian, perikanan, dan jasa lingkungan. Oleh karena itu, pendekatan holistik, meliputi perlindungan hutan, pengelolaan

lahan bijaksana, dan edukasi masyarakat penting untuk memastikan keberlanjutan SDA.

Pengelolaan SDA yang berkelanjutan memerlukan pendekatan holistik melibatkan pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat lokal, dengan fokus pada prinsip ekonomi sirkular untuk efisiensi sumber daya dan minimisasi limbah. Praktik seperti kehutanan berkelanjutan, perikanan bertanggung jawab, dan pertanian ramah lingkungan telah diadopsi di berbagai negara, didukung oleh kearifan lokal masyarakat adat yang memahami keseimbangan ekosistem. Agar efektif, kebijakan ini harus diimplementasikan secara konsisten dengan dukungan internasional, sebagaimana tercermin dalam Kesepakatan Paris dan SDGs. Tantangan seperti perubahan iklim memperparah ketidakstabilan ketersediaan air, produksi pangan, dan kerentanan bencana (Williams & Huang, 2019), mendorong inovasi dalam pengelolaan SDA. Solusinya mencakup transisi ke teknologi hijau dan energi terbarukan, yang tidak hanya menjamin pasokan SDA jangka panjang tetapi juga mitigasi iklim dan perlindungan keanekaragaman hayati. Dengan pendekatan terpadu ini, SDA dapat menjadi fondasi pembangunan yang adil dan berkelanjutan (Smith, 2021).

Pengelolaan Sumber Daya Alam (SDA) yang efektif memerlukan klasifikasi berdasarkan ketersediaan dan karakteristiknya, mencakup SDA terbarukan (seperti energi surya dan angin) serta tak terbarukan (seperti minyak bumi dan batubara). Strategi pengelolaannya harus disesuaikan dengan kondisi lingkungan untuk menjamin pemanfaatan berkelanjutan—memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengorbankan generasi mendatang. Hal ini menuntut keseimbangan antara eksploitasi ekonomi dan konservasi lingkungan, dengan perencanaan matang untuk mencegah deforestasi, polusi, dan hilangnya keanekaragaman hayati.

lingkungan di sekitarnya dan memberikan umpan balik terkait kebijakan pengelolaan SDA yang dijalankan. Teknologi tidaklah sekedar menaikkan efisiensi pengelolaan SDA tapi memperkuat pula transparansi serta partisipasi publik sebagai aspek penting keberlanjutan jangka panjang.

Perkembangan teknologi ramah lingkungan seperti panel surya, turbin angin, dan bioteknologi turut mendukung manajemen SDA berkelanjutan. Teknologi energi terbarukan semisal panel surya serta turbin angin membantu menurunkan dependensi terhadap sumber energi fosil yang merusak lingkungan dan merupakan SDA tidak terbarukan. Di bidang pertanian, bioteknologi dipakai memuliakan tanaman yang relatif tahan cuaca ekstrem serta serangan hama sehingga mengurangi kebutuhan pestisida kimia yang merusak kualitas tanah dan air. Teknologi ini memberi alternatif lebih berkelanjutan dalam pemanfaatan SDA dan mengurangi jejak lingkungan dan menjaga keseimbangan ekosistem (Garcia and Chen, 2021).

D. KESIMPULAN

Keberlanjutan SDA menjadi fondasi penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem global yang krusial untuk kehidupan di bumi. Tanpa upaya yang serius untuk mengelola SDA secara berkelanjutan, aktivitas manusia yang tidak terkendali bisa mengakibatkan kerusakan permanen pada lingkungan, mengurangi biodiversitas, dan mempercepat perubahan iklim. Pendekatan keberlanjutan berupaya menciptakan harmoni antara kebutuhan manusia akan SDA dan kapasitas bumi memulihkan diri. Prinsip konservasi, efisiensi, dan pemulihan menjadi landasan strategi pengelolaan yang tidak hanya memastikan bahwa kebutuhan masa kini terpenuhi tetapi juga menjamin keberlanjutan ekosistem bagi generasi mendatang. Dalam konteks keberlanjutan ruang lingkup SDA mencakup semua

bentuk kekayaan alam yang mendukung kehidupan manusia seperti air, tanah, hutan, mineral, dan energi. Setiap jenis SDA memiliki karakteristik dan peran yang unik yang memerlukan strategi pengelolaan spesifik. Pengelolaan bijaksana harus mempertimbangkan keanekaragaman SDA ini serta dampak terhadap lingkungan dan masyarakat. Pendekatan keberlanjutan penting meminimalkan dampak negatif eksploitasi dan memastikan SDA tersedia jangka panjang.

Pengelolaan efektif merupakan elemen penting memastikan keberlanjutan SDA. Hal ini melibatkan penerapan prinsip konservasi, efisiensi, dan pemulihan, serta partisipasi masyarakat dalam pengambilan keputusan. Dengan melibatkan masyarakat lokal dalam proses pengelolaan, akuntabilitas dan keterikatan sosial terhadap lingkungan ditingkatkan sehingga masyarakat lebih mendukung kebijakan yang mendukung pelestarian SDA. Strategi ini juga membantu menciptakan kesadaran pentingnya keberlanjutan di tingkat lokal maupun global.

Terdapat banyak tantangan pada manajemen SDA berkelanjutan. Tantangan utama termasuk perubahan iklim, degradasi lingkungan, serta kebijakan tumpang tindih dan tidak konsisten. Perubahan iklim mempengaruhi pola cuaca dan kualitas SDA yang berdampak pada sektor seperti pertanian, perikanan, dan kehutanan. Degradasi lingkungan akibat aktivitas manusia seperti deforestasi, pertambangan, dan pencemaran industri menyebabkan kerusakan ekosistem yang sulit dipulihkan. Pendekatan multidisiplin dan koordinasi antarpemangku kepentingan sangat diperlukan.

Teknologi berperan signifikan dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan SDA. Melalui teknologi penginderaan jauh, *big data*, dan kecerdasan buatan, pemantauan dan evaluasi SDA bisa dilaksanakan semakin efektif serta *real-time*. Penggunaan teknologi ini membantu dalam mengidentifikasi

area yang membutuhkan perhatian khusus serta mempercepat proses pembuatan keputusan berkaitan pengelolaan SDA. Pengembangan dan adopsi teknologi pada manajemen SDA adalah strategi potensial mendukung keberlanjutan.

Keberhasilan upaya keberlanjutan pada manajemen SDA sangatlah bergantung pada komitmen semua pihak seperti pemerintah, swasta, serta komunitas. Pemerintah perlu memperkuat kebijakan lingkungan secara efektif dan transparan, swasta harus meningkatkan tanggung jawab sosial dan lingkungan dalam operasional, sementara masyarakat dapat berperan melakukan adopsi pola kehidupan semakin ramah lingkungan dan mendukung upaya pelestarian alam. Berkat kolaborasi serta komitmen solid, keberlanjutan SDA bisa terwujud serta warisan alam yang berharga ini bisa dilestarikan untuk generasi mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, S. and Zaman, T (2023). *Sustainable Resource Management: Theory and Practice. Journal of Environmental Policy*, 45(2), pp. 112–134.
- Baker, T. and Schmidt, L (2020). *Sustainable Natural Resource Management. Journal of Environmental Science*, 45(1), pp. 87–102.
- Clark, P. and Miller, R (2019). *Non-Renewable Resources and Long-Term Planning. Journal of Natural Resource Economics*, 28(3), pp. 143–167.
- Garcia, R. and Chen, L (2021). *Role of Technology in Sustainable Resource Management. Journal of Environmental Monitoring*, 56(2), pp. 98–115.
- Gonzalez, H. and Smith, K (2020). *Ecosystem Approach to Resource Management. Journal of Ecology and Environment*, 47(1), pp. 66–81.
- Hernandez, L., Martinez, P. and Li, W (2023). *Natural*

- Resources in Social, Economic, and Ecological Contexts. Journal of Environmental Studies*, 52(4), pp. 202–224.
- Jones, R. and Anderson, K (2020). *Natural Resources and Environmental Challenges: An Analytical Approach. Environmental Science Journal*, 31(4), pp. 255–278.
- Kim, H. and Lee, K (2023). *Community Involvement in Sustainable Resource Management. Journal of Environmental Sociology*, 47(3), pp. 231–250.
- Martinez, R. and Wang, T (2021). *Principles of Effective Natural Resource Management. Journal of Resource Management*, 40(2), pp. 105–122.
- Nakamura, T (2022). *Challenges and Strategies in Forest Conservation, Journal of Forestry*. 68(3), pp. 123–145.
- Singh, V. and Patel, R (2020). *Policy and Governance in Resource Management. Journal of Environmental Law*, 58(2), pp. 89–101.
- Smith, A (2021). *Deforestation and its Impact on Biodiversity and Climate Change. Journal of Ecology and Conservation*, 52(3), pp. 146–163.
- Thompson, L (2022). *Resource Management and Sustainability: Concepts and Issues. International Journal of Environmental Management*, 39(1), pp. 33–49.
- Williams, J. and Huang, Y (2019). *Climate Change and Resource Distribution. Journal of Climate Policy*, 27(2), pp. 98–117.
- Zhang, X., Liu, H. and Zhao, Y (2020). *The Impact of Over-Exploitation on Natural Resource Sustainability. Journal of Environmental Management*, 39(3), pp. 213–228.

SUMBER DAYA ALAM :

Pengelolaan dan Keberlanjutan untuk Masa Depan

Buku SUMBER DAYA ALAM: Pengelolaan dan Keberlanjutan untuk Masa Depan membahas secara komprehensif pengelolaan dan keberlanjutan sumber daya alam (SDA) dalam menghadapi tantangan masa depan. Dimulai dengan pengenalan konsep dasar, klasifikasi, dan ruang lingkup SDA, buku ini menjelaskan perbedaan antara sumber daya hayati (seperti hutan dan keanekaragaman hayati) dan non-hayati (seperti mineral, tanah, dan air). Pembahasan mencakup pengelolaan sumber daya air, tanah, hutan, serta ekosistem kelautan dan pesisir, termasuk dampak eksploitasi berlebihan dan upaya konservasi. Buku ini juga mengulas sumber energi fosil (batubara, minyak, gas) dan transisi menuju energi terbarukan, serta peran inovasi teknologi dalam pengelolaan SDA. Dampak aktivitas manusia terhadap eksploitasi SDA dianalisis, diikuti dengan strategi restorasi dan kebijakan regulasi untuk memastikan keberlanjutan. Tantangan perubahan iklim terhadap ketersediaan SDA menjadi fokus penting, menekankan perlunya pendekatan berkelanjutan dalam pengelolaan lingkungan. Secara keseluruhan, buku ini memberikan pandangan holistik tentang pemanfaatan SDA yang bertanggung jawab demi menjamin kelestariannya untuk generasi mendatang.



FUTURE SCIENCE

Jl. Terusan Surabaya, Gang 1 A No. 71 RT 002 RW 005,
Kel. Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang,
Provinsi Jawa Timur.
Website : www.futuresciencepress.com



IKAPI
IKATAN PENERBIT INDONESIA

No. 348/JTI/2022

ISBN 978-634-7216-37-3 (AUDIO BOOK DVD)



9

786347

216373