
Peran Manusia Terhadap Keseimbangan Lingkungan Hidup di Nagari Limakaum

Nurul Husni¹⁾, Remiswal²⁾

^{1,2)}Tadris IPS, Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang

Email: husni08nurul@gmail.com
remiswal@uinib.ac.id

Abstrak

Permasalahan yang saat ini membuat tidak seimbang lingkungan diantaranya yaitu: Pertama, deforestasi dan degradasi hutan, pencemaran air dan udara, limbah industri dan domestik seringkali dibuang ke sungai dan danau tanpa pengolahan yang memadai, mengakibatkan pencemaran yang merusak ekosistem air dan mengancam kesehatan manusia. Hilangnya keanekaragaman hayati, perburuan liar, perubahan penggunaan lahan, dan pencemaran menyebabkan banyak spesies flora dan fauna berada di ambang kepunahan. Perubahan iklim, emisi gas rumah kaca akibat aktivitas manusia menyebabkan perubahan iklim yang membawa dampak luas. Kurangnya kesadaran dan edukasi lingkungan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif, dengan jenis pendekatan penelitian yaitu survey. Teknik sampling yang digunakan adalah teknik purposive sampling. Responden yang dapat memberikan wawasan yang kaya tentang topik penelitian, seperti masyarakat lokal, petani, pekerja industri, aktivis lingkungan, dan pejabat pemerintah. Hasil penelitian didapatkan bahwa dengan memahami dampak negatif dari aktivitas manusia dan menganalisis upaya pelestarian yang ada, dapat dirumuskan strategi untuk meminimalkan kerusakan lingkungan dan memulihkan ekosistem yang terpengaruh. Langkah-langkah ke depan harus mendorong kolaborasi lintas sektor dan pendekatan yang holistik untuk mencapai tujuan pelestarian lingkungan yang berkelanjutan bagi masa depan generasi mendatang.

Kata kunci: Keseimbangan, Lingkungan Hidup, Peran Manusia

Abstract

The problems currently causing environmental imbalance include: First, deforestation and forest degradation, water and air pollution, industrial and domestic waste are often dumped into rivers and lakes without adequate processing, resulting in pollution that damages water ecosystems and threatens human health. Loss of biodiversity, poaching, changes in land use and pollution have caused many species of flora and fauna to be on the verge of extinction. Climate change, greenhouse gas emissions due to human activities cause climate change which has far-reaching impacts. Lack of environmental awareness and education. The research method used is a qualitative method, with a type of research approach, namely survey. The sampling technique used is purposive sampling technique. Respondents who can provide rich insight into the research topic, such as local communities, farmers, industrial workers, environmental activists, and government officials. The research results show that by understanding the negative impacts of human activities and analyzing existing conservation efforts, strategies can be formulated to minimize environmental damage and restore affected ecosystems. Future steps must encourage cross-sector collaboration and a holistic approach to achieve the goal of sustainable environmental conservation for future generations.

Keywords: Balance, Environment, Human Role

PENDAHULUAN

Keseimbangan lingkungan hidup merupakan suatu kondisi di mana ekosistem dapat berfungsi dengan optimal tanpa adanya gangguan yang signifikan. Ekosistem yang seimbang mampu mendukung kehidupan berbagai spesies, termasuk manusia, serta menyediakan berbagai layanan ekosistem seperti air bersih, udara bersih, dan tanah subur (Pranyoto & AP, 2024). Namun, seiring dengan meningkatnya aktivitas manusia, keseimbangan ini semakin terancam.

Manusia memiliki peran ganda dalam konteks lingkungan, di satu sisi sebagai pelaku yang merusak, dan di sisi lain sebagai agen potensial untuk pemulihan dan pelestarian

lingkungan (Nainggolan et al., 2023). Aktivitas manusia, seperti urbanisasi, deforestasi, industrialisasi, dan pertanian intensif, telah mengakibatkan degradasi lingkungan yang signifikan. Di berbagai wilayah, fenomena seperti pencemaran air dan udara, hilangnya keanekaragaman hayati, dan perubahan iklim menjadi bukti nyata dari dampak negatif aktivitas manusia terhadap lingkungan.

Di sisi lain, kesadaran akan pentingnya menjaga keseimbangan lingkungan mulai meningkat. Program-program penghijauan, konservasi, pengelolaan sampah yang lebih baik, serta edukasi lingkungan menjadi langkah-langkah konkret yang diambil oleh berbagai pihak, termasuk pemerintah, organisasi non-pemerintah, dan komunitas local (Sazali, Fahrurrozi, & Quddus, 2023).

Permasalahan yang saat ini membuat tidak seimbang lingkungan diantaranya yaitu: *Pertama*, deforestasi dan degradasi hutan, di banyak wilayah, hutan yang berfungsi sebagai paru-paru dunia terus mengalami penebangan liar dan konversi lahan untuk pertanian dan pemukiman. Ini mengakibatkan hilangnya habitat alami bagi banyak spesies dan menurunkan kapasitas hutan untuk menyerap karbon dioksida. *Kedua*, pencemaran air dan udara, limbah industri dan domestik seringkali dibuang ke sungai dan danau tanpa pengolahan yang memadai, mengakibatkan pencemaran yang merusak ekosistem air dan mengancam kesehatan manusia. Pencemaran udara dari kendaraan bermotor dan pabrik juga menjadi masalah serius di banyak kota besar. *Ketiga*, hilangnya keanekaragaman hayati, perburuan liar, perubahan penggunaan lahan, dan pencemaran menyebabkan banyak spesies flora dan fauna berada di ambang kepunahan. Kehilangan keanekaragaman hayati ini tidak hanya mengancam ekosistem, tetapi juga mengurangi sumber daya genetik yang penting untuk pertanian dan obat-obatan. *Keempat*, perubahan iklim, emisi gas rumah kaca akibat aktivitas manusia menyebabkan perubahan iklim yang membawa dampak luas, seperti peningkatan suhu global, kenaikan permukaan laut, dan pola cuaca ekstrem. Ini mengancam kelangsungan hidup banyak spesies dan mempengaruhi sistem pertanian dan sumber daya air. *Kelima*, kurangnya kesadaran dan edukasi lingkungan, banyak masyarakat belum sepenuhnya menyadari pentingnya menjaga keseimbangan lingkungan. Kurangnya edukasi dan kesadaran ini menghambat upaya konservasi dan pemulihan lingkungan.

Manusia memang memiliki dua sisi dalam hubungannya dengan lingkungan: sebagai perusak dan sebagai pelindung. Aktivitas yang merusak lingkungan telah menyebabkan berbagai masalah serius seperti pencemaran, hilangnya keanekaragaman hayati, dan perubahan iklim (Hansel, 2022). Namun, dengan kesadaran yang semakin meningkat dan berbagai upaya pemulihan dan pelestarian yang dilakukan, manusia juga memiliki potensi besar untuk mengembalikan keseimbangan lingkungan. Pendekatan yang holistik dan kolaboratif antara pemerintah, masyarakat, dan sektor swasta diperlukan untuk memastikan lingkungan yang sehat dan berkelanjutan bagi generasi mendatang (Fauziah & Kurniawan, 2024).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian kualitatif adalah pendekatan yang tepat untuk mendalami persepsi, sikap, dan perilaku manusia terhadap lingkungan hidup serta dampaknya terhadap keseimbangan ekologis. Responden yang dapat memberikan wawasan yang kaya tentang topik penelitian, seperti masyarakat lokal, petani, pekerja industri, aktivis lingkungan, dan pejabat pemerintah yang terlibat dalam pengambilan keputusan terkait lingkungan. Teknik sampling yang digunakan adalah teknik purposive sampling untuk memilih responden yang memiliki pengalaman dan pengetahuan yang relevan terkait peran manusia dalam keseimbangan lingkungan hidup. Teknik pengumpulan data yang dipergunakan adalah *pertama*, wawancara mendalam, melakukan wawancara mendalam dengan responden untuk mengeksplorasi persepsi, sikap, dan pengalaman mereka terhadap interaksi manusia dengan lingkungan.

Menggunakan panduan wawancara terstruktur dengan pertanyaan terbuka untuk memfasilitasi diskusi yang dalam. *Kedua*, observasi partisipatif, mengikuti kegiatan sehari-hari di lokasi studi untuk mendapatkan pemahaman langsung tentang praktik dan interaksi manusia dengan lingkungan. melibatkan diri secara aktif dalam kegiatan komunitas atau lingkungan untuk memperoleh perspektif yang lebih mendalam. *Ketiga*, analisis dokumen, mengumpulkan dokumen terkait seperti laporan kebijakan lingkungan, dan artikel penelitian untuk mendukung dan melengkapi temuan dari wawancara dan observasi. Teknik analisis data yang dipergunakan adalah analisis tematik, triangulasi data, dan penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang ditemukan bahwa dampak negatif aktivitas manusia terhadap keseimbangan alam yaitu *pertama*, deforestasi, Studi kasus di daerah Nagari Limokaum menunjukkan bahwa penebangan hutan untuk industri kayu dan ekspansi perkebunan telah mengurangi luas hutan primer, mengakibatkan hilangnya habitat satwa liar dan mengurangi kapasitas hutan dalam menyerap karbon dioksida. Pada Nagari Limokaum ditemukan kasus yaitu a) Penebangan hutan untuk industri kayu. Aktivitas eksploitasi hutan untuk memenuhi kebutuhan industri kayu sering kali dilakukan dengan cara menebang pohon secara besar-besaran. Hal ini mengurangi luas hutan primer, yang merupakan hutan yang belum pernah terganggu oleh aktivitas manusia dan memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi. b) Ekspansi perkebunan. Deforestasi juga sering terkait dengan ekspansi perkebunan, seperti perkebunan kelapa sawit atau perkebunan lainnya. Untuk membuka lahan baru, pohon-pohon di hutan harus ditebang, yang kemudian digantikan dengan tanaman perkebunan. Proses ini mengubah ekosistem hutan menjadi ekosistem monokultur yang jauh kurang kaya akan biodiversitas. c) Dampak terhadap habitat satwa liar. Habitat alami untuk berbagai spesies satwa liar terganggu dan sering kali hancur akibat dari deforestasi ini. Banyak spesies hewan dan tumbuhan yang tergantung pada hutan primer atau hutan asli untuk kelangsungan hidupnya. Ketika habitat mereka hancur, populasi spesies-spesies ini dapat mengalami penurunan drastis bahkan sampai kepunahan lokal. d) kapasitas hutan dalam menyerap karbon dioksida. Hutan-hutan memiliki peran penting sebagai penyerap karbon dioksida (CO₂) dari atmosfer. Proses fotosintesis yang dilakukan oleh pepohonan mengubah CO₂ menjadi oksigen (O₂) dan menyimpan karbon dalam biomassa tumbuhan serta di dalam tanah hutan. Deforestasi mengurangi kapasitas hutan dalam menyerap CO₂, sehingga meningkatkan konsentrasi CO₂ di atmosfer dan berpotensi memperburuk perubahan iklim global. e) Efek lanjutan Selain dampak langsung yang disebutkan di atas, deforestasi juga berdampak pada kualitas tanah, siklus air, dan stabilitas ekosistem secara keseluruhan. Tanah yang terbuka setelah penebangan cenderung lebih rentan terhadap erosi dan degradasi, sedangkan hilangnya tutupan pohon dapat mengubah pola curah hujan dan aliran sungai di daerah tersebut.

Kedua, pencemaran **air**. Wawancara dengan komunitas lokal di sekitar sungai Tobek menunjukkan bahwa limbah industri yang tidak diolah secara memadai telah mencemari air sungai, mempengaruhi ekosistem air dan kesehatan masyarakat. Pasa kasus sekitar sungai Tobek ditemukan antara lain: a) Limbah industry. Industri seringkali menghasilkan limbah berbahaya yang mengandung zat kimia, logam berat, atau bahan beracun lainnya sebagai hasil dari proses produksi mereka. Limbah-limbah ini sering dibuang langsung ke sungai atau saluran air tanpa pengolahan yang memadai. b) Dampak terhadap ekosistem air. Limbah-limbah yang mencemari air sungai dapat memiliki dampak serius terhadap ekosistem air. Zat-zat kimia beracun dapat mencemari air dan mengganggu keseimbangan ekosistem, meracuni dan membunuh organisme air seperti ikan, plankton, dan makhluk hidup lainnya yang hidup di dalamnya. c) Kesehatan masyarakat. Pencemaran air juga memiliki dampak langsung terhadap kesehatan masyarakat yang mengandalkan air sungai sebagai sumber air minum, mandi, dan

kebutuhan sehari-hari lainnya. Paparan terhadap zat-zat beracun dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti keracunan, penyakit kulit, dan masalah kesehatan lainnya. d) Regulasi dan pengelolaan. Masalah pencemaran air sering kali memerlukan peraturan yang ketat dari pemerintah untuk mengatur limbah industri dan memastikan bahwa mereka diproses dan dibuang secara aman. Pengelolaan limbah yang efektif dan pengawasan yang ketat sangat penting untuk mencegah pencemaran air yang lebih lanjut. e) Upaya pelestarian dan restorasi. Untuk mengatasi dampak pencemaran air, diperlukan upaya yang berkelanjutan dalam pelestarian dan restorasi ekosistem air yang tercemar. Ini meliputi pembersihan sungai, rehabilitasi habitat, dan edukasi masyarakat tentang pentingnya menjaga kebersihan lingkungan. Dengan memahami dampak pencemaran air yang disebabkan oleh limbah industri dan aktivitas manusia lainnya, kita dapat menyadari pentingnya tindakan preventif dan keberlanjutan dalam menjaga kualitas air yang esensial bagi kehidupan manusia dan lingkungan secara keseluruhan.

Upaya pelestarian dan pemulihan lingkungan yang dilakukan oleh masyarakat setempat dan dibantu oleh komunitas *local* yaitu a) Reboisasi dan penghijauan. Program penanaman pohon yang dikoordinasikan oleh pemerintah dan organisasi non-pemerintah telah berhasil memulihkan sebagian wilayah terdegradasi di daerah perbukitan Nagari Limokaum, meningkatkan tutupan hijau dan kualitas lingkungan lokal. b) Pengelolaan sampah. Program bank sampah di Nagari Limokaum telah berhasil mengurangi volume sampah yang masuk ke tempat pembuangan akhir dengan mendorong daur ulang dan pengelolaan sampah yang lebih baik.

Dari hasil observasi yang dilakukan oleh komunitas local dengan memberikan pemahaman kepada masyarakat sekitar yaitu kesadaran Lingkungan. observasi yang dilakukan menunjukkan bahwa mayoritas responden di Nagari Limokaum memiliki tingkat kesadaran yang tinggi terhadap isu lingkungan, tetapi masih banyak yang kurang berpartisipasi dalam praktik pelestarian lingkungan dalam kehidupan sehari-hari.

Pada dampak negative terhadap manusia, menyebabkan terjadinya perubahan habitat. Akibat adanya perubahan habitat ini terjadi deforestasi dan konversi lahan memiliki dampak yang signifikan terhadap keanekaragaman hayati dan keseimbangan ekosistem. Deforestasi, yang merupakan proses penebangan hutan secara besar-besaran, dan konversi lahan untuk penggunaan lain seperti pertanian atau pemukiman, mengubah secara drastis struktur dan fungsi habitat alami. Penelitian oleh Jainuddin, (2023) menyoroti bahwa deforestasi yang cepat telah menyebabkan kehilangan habitat yang signifikan bagi berbagai spesies flora dan fauna, termasuk spesies yang terancam punah. Sementara penelitian oleh Pranyoto & AP, (2024) menunjukkan bahwa fragmentasi habitat yang dihasilkan dari konversi lahan mengakibatkan penurunan signifikan dalam keanekaragaman spesies dan fungsionalitas ekosistem. Dan Missleini, (2023), telah menyoroti bahwa deforestasi tidak hanya mengancam keanekaragaman hayati tetapi juga mengurangi kemampuan ekosistem untuk menyediakan layanan ekosistem yang penting bagi kesejahteraan manusia, seperti air bersih dan udara bersih.

Memahami dampak pencemaran air dan udara dari perspektif teori-teori lingkungan dapat membantu dalam merancang kebijakan lingkungan yang lebih efektif dan berkelanjutan. Langkah-langkah untuk mengurangi pencemaran harus mengintegrasikan aspek-aspek teknis, sosial, dan politik, serta mempertimbangkan ketergantungan ekologis antara manusia dan lingkungan alaminya. Hal ini juga mendorong untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga kebersihan lingkungan dan menerapkan praktik-praktik yang ramah lingkungan dalam kehidupan sehari-hari.

Pencemaran air dan udara merupakan masalah lingkungan yang serius yang dapat menyebabkan dampak yang luas terhadap kesehatan manusia dan keberlanjutan ekosistem. Pencemaran air terjadi ketika limbah industri, pertanian, domestik, dan lainnya dibuang ke dalam sungai, danau, atau laut tanpa pengolahan yang memadai. Najamuddin et al., (2020)

Penelitian ini menyoroiti bahwa polusi udara dan air dari industri dan transportasi telah meningkatkan konsentrasi nitrogen dan fosfor di perairan, yang mengakibatkan eutrofikasi dan mengganggu keseimbangan ekosistem perairan. Yuniarti Hasan, (2020) Studi ini menemukan korelasi yang signifikan antara polusi udara, terutama partikulat dan ozon, dengan peningkatan risiko penyakit pernapasan dan kesehatan kardiovaskular pada populasi yang tinggal di daerah perkotaan. Raihansyah, Kurniawan, Fauzi, Pamungkas, & Radianto, (2024) Penelitian ini mengkaji dampak pencemaran air terhadap keberlanjutan ekosistem perairan dan kehidupan akuatik, menyoroiti bahwa tindakan pengelolaan dan mitigasi diperlukan untuk menjaga kualitas air dan keanekaragaman hayati yang sehat. Pencemaran air dan udara adalah masalah global yang memerlukan perhatian serius dari segi kesehatan manusia dan kelestarian lingkungan. Penelitian-penelitian ini memberikan bukti ilmiah yang kuat tentang konsekuensi dari pencemaran air dan udara serta memandu upaya-upaya untuk mengurangi dampak negatifnya melalui kebijakan perlindungan lingkungan dan inovasi teknologi. Langkah-langkah pencegahan dan pengelolaan yang efektif diperlukan untuk melindungi sumber daya air dan udara yang vital bagi kehidupan manusia dan ekosistem global secara keseluruhan.

Upaya pelestarian dan pemulihan lingkungan yang digaungkan oleh komunitas local kepada masyarakat Nagari Limokaum yaitu program reboisasi dan pengelolaan sampah yang efektif telah menunjukkan bahwa tindakan konkret dapat mengurangi dampak negatif dan memulihkan kondisi lingkungan yang terdegradasi. Diperlukan kolaborasi Meskipun ada upaya yang dilakukan, pembahasan melibatkan bahwa kolaborasi antara pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat sangat penting untuk mencapai dampak yang signifikan dalam menjaga keseimbangan lingkungan hidup. Pestaarian habitat alami seperti hutan, lahan basah, dan terumbu karang penting untuk menjaga keanekaragaman hayati dan ekosistem yang sehat. Studi oleh Daryono et al., (2023) menyoroiti pentingnya konservasi global dalam melindungi area-area yang kritis bagi spesies-spesies yang terancam punah dan ekosistem yang rentan terhadap perubahan iklim. Pemulihan ekosistem yang terdegradasi atau rusak, seperti melalui penanaman kembali hutan, restorasi lahan basah, atau rehabilitasi terumbu karang, adalah strategi penting dalam upaya untuk mengembalikan fungsi-fungsi ekologis yang telah terganggu. Studi oleh Khairina, Purnomo, & Malawani, (2020) menunjukkan bahwa restorasi ekosistem dapat meningkatkan keanekaragaman hayati dan layanan ekosistem seperti penyediaan air bersih dan mitigasi bencana alam. Pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan adalah kunci dalam menjaga keberlanjutan lingkungan. Penelitian oleh Baihaqi & Supriono, (2022) menyoroiti pentingnya pendekatan yang terintegrasi dalam pengelolaan hutan, air, dan tanah untuk mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan.

Pelestarian dan pemulihan lingkungan merupakan langkah penting dalam menjaga keberlanjutan sumber daya alam dan memitigasi dampak negatif dari aktivitas manusia terhadap ekosistem. Dukungan dari penelitian ilmiah yang terus menerus memperkuat strategi dan kebijakan dalam upaya untuk melindungi dan mengembalikan fungsi-fungsi ekologis yang penting bagi kehidupan manusia.

Merubah perilaku manusia terkait dengan lingkungan adalah sebuah tantangan kompleks yang melibatkan aspek psikologis, sosial, ekonomi, dan budaya. Proses ini melibatkan pemahaman mendalam tentang faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku manusia terhadap lingkungan serta pengembangan strategi yang efektif untuk mendorong perubahan perilaku yang lebih berkelanjutan. Perilaku manusia sering kali dipengaruhi oleh persepsi mereka terhadap lingkungan dan konsekuensi dari tindakan mereka. Penelitian psikologis, seperti yang dilakukan oleh Stern et al., (2019), menunjukkan bahwa persepsi risiko, norma sosial, dan motivasi pribadi memainkan peran penting dalam membentuk perilaku pro-environmental (pro-lingkungan). Norma-norma sosial dan nilai-nilai budaya dapat menjadi penghalang atau pendorong dalam adopsi perilaku yang lebih berkelanjutan. Studi oleh (Steg, 2023) menyoroiti pentingnya memahami dinamika sosial dan kultural dalam merancang

intervensi untuk mengubah perilaku manusia terhadap lingkungan. Penghargaan ekonomi, insentif, dan kebijakan juga berperan dalam merubah perilaku. Penelitian oleh Alpizar & Ferraro, (2020) menunjukkan bahwa insentif finansial dapat meningkatkan partisipasi dalam praktik-praktik konservasi lingkungan.

Merubah perilaku manusia terhadap lingkungan merupakan tantangan yang kompleks namun penting dalam menjaga keberlanjutan di Nagari Limokaum ini. Penelitian-penelitian yang relevan telah memberikan landasan ilmiah yang kuat untuk mengembangkan strategi-strategi yang lebih efektif dalam mengubah perilaku manusia menuju tindakan-tindakan yang lebih pro-lingkungan. Dengan memahami faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku dan menggunakan pendekatan-pendekatan yang terbukti, kita dapat bergerak menuju masyarakat yang lebih berkelanjutan secara lingkungan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menggarisbawahi pentingnya peran manusia dalam mempengaruhi keseimbangan lingkungan hidup. Dengan memahami dampak negatif dari aktivitas manusia dan menganalisis upaya pelestarian yang ada, dapat dirumuskan strategi untuk meminimalkan kerusakan lingkungan dan memulihkan ekosistem yang terpengaruh. Langkah-langkah ke depan harus mendorong kolaborasi lintas sektor dan pendekatan yang holistik untuk mencapai tujuan pelestarian lingkungan yang berkelanjutan bagi masa depan generasi mendatang.

REFERENSI

- Alpizar, F., & Ferraro, P. J. (2020). The environmental effects of poverty programs and the poverty effects of environmental programs: The missing RCTs. *World Development*, 127, 104783.
- Baihaqi, W. I., & Supriono, B. (2022). Persepsi Masyarakat Terhadap Pengelolaan Agrosilvopastura Di Hutan Rakyat Desa Karyasari. *Jurnal Nusa Sylva*, 22(1), 1–5.
- Daryono, B. S., Sarosa, W., Ubaidillah, R., Widyatmoko, D., Purnomo, D. W., Djohan, T. S., ... Setyawati, T. (2023). *Pembangunan Berkelanjutan di Ibu Kota Negara Nusantara Perspektif Biologi*. UGM PRESS.
- Fauziah, S., & Kurniawan, A. (2024). STRATEGI PENANGGULANGAN TINDAK PIDANA LINGKUNGAN DI WILAYAH PEDESAAN. *Jurnal Dimensi Hukum*, 8(4).
- Hansel, H. T. (2022). Regulasi Cerdas (Smart Regulation) Sebagai Bagian Atau Perspektif Baru Dari Penegakan Hukum Lingkungan Di Indonesia. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 6(4).
- Jainuddin, N. (2023). Dampak Deforestasi Terhadap Keanekaragaman Hayati Dan Ekosistem. *HUMANITIS: Jurnal Homaniora, Sosial Dan Bisnis*, 1(2), 131–140.
- Khairina, E., Purnomo, E. P., & Malawani, A. D. (2020). Sustainable Development Goals: Kebijakan Berwawasan Lingkungan Guna Menjaga Ketahanan Lingkungan Di Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 26(2), 155–181.
- Missleini, M. (2023). Kerusakan Lingkungan Dan Jasa Ekosistem Akibat Perilaku Tekanan Manusia. *ALADALAH: Jurnal Politik, Sosial, Hukum Dan Humaniora*, 1(3), 256–268.
- Nainggolan, H., Nuraini, R., Sepriano, S., Aryasa, I. W. T., Meilin, A., Adhicandra, I., ... Prayitno, H. (2023). *Green Technology Innovation: Transformasi Teknologi Ramah Lingkungan berbagai Sektor*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Najamuddin, N., Kasim, I. J., Baksir, A., Paembonan, R. E., Tahir, I., & Lessy, M. R. (2020).

- Kualitas perairan dan status pencemaran perairan pantai Kota Ternate. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 3(1).
- Pranyoto, S. P., & AP, M. (2024). *Blue horizons: Menavigasi kebijakan publik untuk melindungi dan memulihkan ekosistem perairan*. Indonesia Emas Group.
- Raihansyah, M. Z., Kurniawan, A., Fauzi, A., Pamungkas, C. A., & Radianto, D. O. (2024). Membangun Definisi, Konsep, Manajemen Dan Pemahaman Baru Tentang Pertanian Maritim. *Stratēgo: Jurnal Manajemen Modern*, 6(2).
- Sazali, M., Fahrurrozi, F., & Quddus, A. (2023). Pesantren dan Konservasi Lingkungan (Studi Kasus di Pondok Pesantren Darumuhyiddin NW Debok Lombok Timur). *PALAPA*, 11(1), 568–591.
- Steg, L. (2023). Psychology of climate change. *Annual Review of Psychology*, 74, 391–421.
- Stern, R., Sturtevant, N., Felner, A., Koenig, S., Ma, H., Walker, T., ... Kumar, T. K. (2019). Multi-agent pathfinding: Definitions, variants, and benchmarks. *Proceedings of the International Symposium on Combinatorial Search*, 10(1), 151–158.
- Yuniarti Hasan, N. (2020). Senyawa Toksik Pencemar Udara: Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs). *Jurnal Reka Lingkungan*, 8(2), 67–77.