

**Perang dan Lingkungan: Menelaah Konsekuensi Ekologis Perang dan Perlindungan Hukum**

Indra Jaya Wiranata1, Regiana Revilia2

1Dosen Hubungan Internasional, Universitas Lampung, Indonesia, indra.jayawiranata@fisip.unila.ac.id

2 Dosen Hubungan Internasional, Universitas Lampung, Indonesia, regiana.revilia@fisip.unila.ac.id

***Abstract***

*In the conflicts of armed violence, aside from the suffering of human beings and the destruction of infrastructure, there are considerable effects on the environment. The effects of armed conflicts and war go beyond the socio-political and economic considerations. These effects cause damage to the ecosystem that includes destruction of habitats, pollution, loss of biodiversity, and resource degradation, amongst others, and this persists long after the conflict has ceased. This paper highlights the environmental impacts of large-scale armed conflicts, specifically, the confluence wars such as the Israeli-Palestinian wars, the Iraq wars, or the Vietnam wars. It examines how environmental catastrophes are involved through deforestation, chemical warfare, air pollution, water pollution, and site erosion during these conflicts. This study seeks to answer these problems by using a qualitative approach and reviewing literature and case studies. The data that was used included academic journals, information provided by international agencies, and case studies related to conflict-affected areas. This analysis is based on the concept of environmental security and war, which state that the deterioration of the environment poses a danger to the ecosystems and increases socio-political disorder, leading to protracted conflict. Other international legal instruments investigated include the Geneva Conventions, the Environmental Modification Convention(ENMOD), and the Rome Statute of the International Criminal Court(ICC), which were examined for their capacity to ensure environmental integrity during war. Also, the functions of UNEP and various NGOs in relation to environmental protection in war-affected areas are looked into. While the global arms movement debate is ongoing, new challenges emerge in the form of protecting and rehabilitating nature after the trample of war.*

**Keywords:** *Environmental Impact of War, Israeli-Palestinian War, Iraq War, Vietnam War, Geneva Convention.*

**Abstrak**

Dalam konflik kekerasan bersenjata, selain penderitaan manusia dan kerusakan infrastruktur, terdapat dampak yang cukup besar terhadap lingkungan. Dampak konflik bersenjata dan perang melampaui pertimbangan sosial-politik dan ekonomi. Dampak ini menyebabkan kerusakan ekosistem yang meliputi kerusakan habitat, polusi, hilangnya keanekaragaman hayati, dan degradasi sumber daya, antara lain, dan ini terus berlanjut lama setelah konflik berakhir. Penelitian ini menyoroti dampak lingkungan dari konflik bersenjata berskala besar, khususnya, perang yang melibatkan Israel-Palestina, perang Irak, atau perang Vietnam. Penelitian ini meneliti bagaimana bencana lingkungan terlibat melalui penggundulan hutan, perang kimia, polusi udara, polusi air, erosi situs selama konflik ini. Penelitian ini berupaya menjawab masalah ini dengan menggunakan pendekatan kualitatif, meninjau literatur dan studi kasus. Data yang digunakan meliputi jurnal akademik, informasi yang diberikan oleh lembaga internasional serta studi kasus yang terkait dengan wilayah yang terkena dampak konflik. Analisis ini didasarkan pada konsep keamanan lingkungan dan perang, yang menyatakan bahwa kerusakan lingkungan menimbulkan bahaya bagi ekosistem dan meningkatkan kekacauan sosial-politik yang berujung pada konflik yang berkepanjangan. Instrumen hukum internasional lain yang diteliti meliputi Konvensi Jenewa, *the Environmental Modification Convention* (ENMOD), dan Statuta Roma dari *the International Criminal Court* (ICC), yang diperiksa kapasitasnya untuk memastikan integritas lingkungan selama perang. Selain itu, fungsi UNEP dan berbagai LSM terkait perlindungan lingkungan di wilayah yang terkena dampak perang juga diteliti. Sementara perdebatan gerakan senjata global masih berlangsung, tantangan baru muncul dalam bentuk perlindungan dan rehabilitasi alam setelah perang.

**Kata kunci:** Dampak Lingkungan Perang, Perang Israel-Palestina, Perang Irak, Perang Vietnam, Konvensi Jenewa.

**Pendahuluan**

Konflik bersenjata selalu melibatkan konsekuensi tragis, termasuk hilangnya nyawa, pengungsian penduduk, dan kerusakan infrastruktur (Argren, 2023; Snyder, 2020). Meskipun demikian, konsekuensi peperangan terhadap lingkungan jarang dipertimbangkan, dan diabaikan oleh kehancuran dan kerusakan lain. Bekas luka yang disebabkan perang terhadap lingkungan sangat memengaruhi ekosistem, merusak keanekaragaman hayati, dan memiliki dampak yang merusak iklim yang terasa lama setelah gencatan senjata tercapai (Biswas, 2010). Pada masa ini, kekhawatiran di kalangan ilmuwan lingkungan dan beberapa organisasi global telah meningkat, yang ditujukan pada apa yang dianggap sebagai akibat tak terlihat dalam perang, yaitu kerusakan lingkungan.

Dalam semua perang yang terjadi sepanjang sejarah, beberapa dampak paling berbahaya yang masuk dalam daftar panjang konsekuensi peperangan adalah pada ekosistem, polusi, hilangnya hutan, dan memburuknya keanekaragaman hayati. Konsekuensi ini ditelusuri ke berbagai kegiatan militer, terutama pengeboman, penembakan artileri, dan penyebaran senjata kimia (Kong & Zhao, 2023; Swintek, 2001). Aspek ekologis dari konflik modern telah memunculkan perang Israel-Palestina, perang di Irak, dan perang Vietnam (Price, 2018; Roberts, n.d.; Westing, 1983) sebagai studi kasus dalam penghancuran aspek lingkungan dari peperangan. Masing-masing konflik ini memiliki dimensi kerusakan lingkungannya sendiri, dari penggunaan perang kimia terkini dalam konflik Timur Tengah hingga pemusnahan infrastruktur lingkungan dan kesehatan masyarakat yang kritis.

Terjadi kerusakan lingkungan akibat operasi militer dan pengeboman udara untuk kedua perang dalam konflik Israel-Palestina (UNEP, 2024), tentara menghasilkan sampah militer yang mnegandung racun atau bahan kimia lainnya yang terus-menerus mengancam tanah dan air sementara pembom menargetkan bangunan air negara tersebut (The Geneva Water Hub, 2016). Dalam hal masalah kemanusiaan, konflik tersebut dapat dianggap sebagai asimetri, namun dalam kasus ini, konflik tersebut menjadi lebih politis karena dampak dari keterlibatan kekuatan lain. Perang Irak yang dimulai dari Perang Teluk pada tahun 1990-an dan berakhir dengan invasi Amerika pada tahun 2003, menjadi contoh sempurna dimana penduduk setempat langsung menderita dan berjuang untuk bertahan hidup dari rasa sakit yang berkepanjangan berubah menjadi stres (Price, 2018; Tarkhani, 2024). Kota-kota dan lanskap seiring waktu kemudian menjadi rusak akibat limbah yang disebabkan oleh perang, termasuk pembakaran ladang minyak pada kasus tersebut. Oleh karena itu, perang-perang tersebut menimbulkan banyak sekali permasalahan, tidak hanya kelaparan, tetapi juga kerusakan fasilitas umum, tanah dan air, yang merupakan sumber kehidupan bagi masyarakat (Snyder, 2020), selama berabad-abad yang akan datang sehingga menciptakan ketidakseimbangan yang tidak dapat dengan mudah diperbaiki. Terakhir, *Agent Orange*,[[1]](#footnote-1) senjata kimia yang digunakan selama Perang Vietnam dan akibatnya mungkin memiliki dampak terbesar, yaitu merusak tanaman di area yang luas yang mengakibatkan keruntuhan ekologi (Dương, 2023; Westing, 1983). Perubahan yang sangat besar dalam biosistem lokal menyebabkan penderitaan lokal selama beberapa dekade, dan bahkan lebih lama bagi sebagian orang.

**Tinjauan Literatur**

Dampak lingkungan dari konflik bersenjata telah menarik perhatian besar dalam literatur ilmiah, yang mengungkap kerusakan yang luas dan seringkali tidak dapat dipulihkan pada ekosistem dan kesehatan manusia. Peneliti menyoroti bahwa konsekuensi ekologis peperangan bervariasi, meliputi efek langsung seperti polusi dari amunisi dan dampak tidak langsung seperti perusakan habitat dan hilangnya keanekaragaman hayati. Studi tentang degradasi lingkungan di Irak dan Vietnam menekankan kontaminasi tanah dan air yang terus-menerus oleh sisa-sisa perang yang beracun, termasuk logam berat, uranium yang terkuras, dan herbisida seperti *Agent Orange*, yang berkontribusi terhadap masalah kesehatan jangka panjang dan ketidakstabilan ekologi.(Dương, 2023) Analisis ilmiah tentang hukum lingkungan internasional, termasuk kerangka kerja seperti Konvensi Jenewa dan Konvensi Modifikasi Lingkungan (ENMOD),(Tarkhani, 2024) menunjukkan keterbatasan perlindungan hukum yang ada, yang seringkali menetapkan ambang batas kerusakan yang tinggi, sehingga membatasi penegakan hukum. Lebih jauh lagi, penelitian terkini mengeksplorasi peran rehabilitasi lingkungan pascakonflik, yang menyoroti perlunya proyek restorasi jangka panjang dan sistematis yang mengatasi kontaminasi dan mendukung pemulihan keanekaragaman hayati di wilayah yang dilanda perang.(Leal Filho et al., 2024) Sementara wacana akademis menggarisbawahi perlunya regulasi yang lebih ketat dan akuntabilitas yang lebih baik, wacana tersebut juga mengungkap kesenjangan dalam implementasi dan pemantauan yang konsisten, yang menunjukkan perlunya kerangka kerja yang lebih kuat dan dapat ditegakkan untuk mengurangi konsekuensi lingkungan dari konflik bersenjata. Beberapa penulis juga menggarisbawahi bahwa perang menyebabkan dampak ekologis yang berat seperti perusakan hutan dan polusi kimia serta penipisan sumber daya hayati yang dirasakan lama setelah senjata dipadamkan.

**Metode**

Penelitian ini memperluas kajian sebelumnya untuk menyoroti perspektif kekurangan lingkungan dari konflik bersenjata, dengan memperhatikan konflik Israel – Palestina, Perang Irak, dan Perang Vietnam. Menggunakan pendekatan kualitatif, meninjau literatur dan studi kasus yang relevan,(Miles et al., 2014) kajian ini menunjukkan bagaimana degradasi lingkungan berkontribusi pada ketidakberlanjutan sosial dan memperdalam konflik. Kajian ini menilai bagaimana masalah keamanan nasional sering mendominasi perhatian terhadap lingkungan dalam konteks perang teori hubungan internasional, sebuah temuan yang melengkapi kajian yang membahas tentang kekurangan kerangka kerja seperti Konvensi Jenewa dan ENMOD. Fungsi UNEP dan IGO atau LSM untuk seruan perlindungan lingkungan juga telah ditekankan; dengan demikian, pentingnya pemikiran ulang sistem internasional dan rekonstruksi pascakonflik menjadi jelas.

**Kerangka Konseptual**

Konsep perang digunakan untuk menyoroti dampak destruktif perang terhadap ekosistem, yang memperburuk degradasi lingkungan dan mengancam keamanan manusia (Metz & Cuccia, 2011). Konsep ini juga digunakan untuk menjelaskan kerusakan ekosistem, polusi dan kehilangan keanekaragaman hayati di daerah perang. Dalam melihat isu ini, Konsep Keamanan lingkungan juga penting untuk menekankan hubungan antara kondisi ekologi dan kesejahteraan, menunjukkan bahwa kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh konflik, seperti penggunaan amunisi uranium yang dalam jumlah banyak di Irak, menciptakan risiko kesehatan dan keselamatan jangka panjang. Konsep ini menyerukan untuk mengintegrasikan perlindungan lingkungan ke dalam kebijakan keamanan untuk mengurangi masalah yang disebabkan perang seperti kekurangan makanan dan air, wabah penyakit, dan migrasi paksa. *Global Environment Facility* (GEF) membantu mengidentifikasi empat dimensi keamanan lingkungan yang terlibat dalam perang, seperti kesejahteraan manusia, dampak buruk konflik terhadap investasi lingkungan, risiko dari degradasi ekosistem dan persaingan sumber daya, dan potensi kolaborasi(Ratner, 2018) untuk membantu pencegahan dan pemulihan konflik.

**Hasil dan Pembahasan**

**Studi Kasus Kerusakan Lingkungan Akibat Perang**

Kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh perang bukan fenomena abstrak tapi merupakan bagian dari konteks sejarah. Untuk alasan ini, patut untuk melihat spesifik kerusakan lingkungan yang terkait dengan perang. Bagian ini menjelajahi konflik Israel – Palestina, perang di Irak, dan perang Vietnam, membahas Pengaruh mereka terhadap degradasi lingkungan. Setiap konflik selanjutnya memperluas cakupan kekhawatiran lingkungan yang disebabkan oleh perang, misalnya polusi, kelangkaan sumber daya, penurunan keanekaragaman hayati, dan lainnya.

1. **Israel – Palestina**

Salah satu deskripsi dari perang antara Israel dan Palestina ditandai dengan kekerasan dan intervensi perang. Di antara dampak destruktif yang terlihat selain kehilangan manusia dan infrastruktur, kita dapat menunjukkan dampak jangka panjang terhadap lingkungan juga. Serangan udara, penembakan persenjataan, dan operasi darat semuanya telah berkontribusi pada kehancuran ekosistem wilayah tersebut dan menciptakan berbagai masalah pada awalnya.(UNEP, 2024) Kontaminasi sisa-sisa bahan ledakan dan polusi yang dihasilkan terhadap sumber tanah dan air merupakan salah satu perhatian lingkungan utama, menyebabkan sektor pertanian dan kesehatan masyarakat di wilayah tersebut menderita akibat dampak jangka panjang.

Tindakan masa perang sangat mempengaruhi Infrastruktur udara dan saluran pembuangan yang sangat penting. Laporan menunjukkan bahwa sumber air masyarakat di Gaza sangat tercemar kompilasi instalasi perawatan air rusak selama pertempuran, sehingga sebagian besar warga Palestina akhirnya menggunakan sumber air yang tidak bersih. Polusi ini telah meningkatkan kejadian penyakit terkait air sementara pada saat yang sama berdampak negatif terhadap sektor pertanian karena tanah menjadi beracun akibat polutan kimia.(Dickie & Withers, 2024) Tidak boleh diabaikan bahwa substansi lain-lain, terutama fosfor dan logam berat, telah terdispersi ke daerah yang dihuni manusia sebagai akibat dari penggunaan amunisi tertentu. Polutan ini, hasil sampingan dari amunisi yang tidak meledak dan meledak-ledak perang, merusak tanah alami, mengancam pertanian yang tepat, dan membahayakan populasi manusia. Kualitas udara di daerah-daerah ini juga terpengaruh selama perang ini, karena gas yang dibuang dan debu dihasilkan akibat ledakan dan banyak penduduk menderita penyakit bernapas. Contoh kasus adalah tingkat polusi yang sangat meningkat setelah lebih dari 70.000 ton bom dijatuhkan di Gaza,(Çallı, 2024) ini menunjukkan betapa destruktifnya efek perang terhadap lingkungan. Konflik Israel - Palestina tentunya juga menyebabkan kehilangan keanekaragaman hayati. Kehilangan habitat dan keberadaannya polutan telah mengakibatkan kepunahan banyak spesies flora dan fauna, sehingga membahayakan keanekaragaman hayati wilayah tersebut. Ada degradasi lingkungan lebih lanjut yang mengagumkan krisis kemanusiaan di wilayah tersebut dan memanggil untuk diterimanya strategi-strategi yang efektif untuk berhenti kerusakan lingkungan sebelum dan sesudah konflik.

1. **Perang Irak**

Irak telah mengalami sejumlah perang selama beberapa dekade terakhir, semuanya mengakibatkan kerusakan lingkungan yang besar. Dampak lingkungan dari perang di Irak termasuk yang dimulai dari perang Teluk tahun 1991 di mana tentara Irak yang mundur membakar banyak sumur minyak Kuwait.(Tarkhani, 2024) Akibat dari kebakaran minyak ini menghasilkan asap yang menyebar dalam jumlah besar di seluruh wilayah, menggelapkan langit dan menyebabkan polusi udara yang parah di daerah kebakaran​​ sumur minyak mengeluarkan sejumlah besar CO2 yang meningkatkan polusi udara dan menciptakan hujan asam yang berbahaya bagi tumbuhan dan ekosistem.(Price, 2018; Tarkhani, 2024)

Invasi Irak tahun 2003 yang dipimpin oleh tentara AS mengakibatkan kerusakan lebih lanjut terhadap lingkungan, terutama melalui penggunaan amunisi uranium DU[[2]](#footnote-2) yang telah digunakan. Penggunaannya juga menyebabkan pencemaran tanah dan air di Irak. Partikel DU yang tersebar di tanah dan air tanah merupakan sisa yang telah terakumulasi selama bertahun-tahun dan masih mengekspos rakyat Irak pada risiko kesehatan jangka panjang seperti kanker, cacat lahir, dan penyakit lainnya. Daerah-daerah dengan pencemaran DU yang parah memiliki tingkat kejadian beberapa bentuk kanker yang lebih tinggi di wilayah tersebut serta cacat bawaan,(BAPETEN, 2023) belum lagi konsekuensi dari fenomena yang merusak secara ekologi seperti penggunaan senjata canggih.

Selain pencemaran tanah, tumpahan minyak dan sabotase minyak milisi​ industri meningkatkan pencemaran dan kontaminasi sungai dan lahan basah di Irak. Perang dan konflik menyebabkan sabotase minyak dengan menghancurkan fasilitas minyak termasuk pipa minyak dan infrastruktur yang mengakibatkan tumpahan dan kebocoran minyak ke sungai yang menghancurkan badan air hidup dan menciptakan risiko besar bagi kemanusiaan.(Biswas, 2010; Tarkhani, 2024) Penduduk di Irak menggunakan air sungai untuk minum, pertanian, dan udara untuk hewan, dan dengan demikian praktik semacam itu membawa ancaman kemanusiaan. Selain itu, memburuknya kondisi rawa Mesopotamia Irak, yang diperkirakan pernah menjadi ekologi lahan basah terbesar di bumi, memiliki hubungan dinamis dengan ekologi habitat dan kegiatan ekonomi masyarakat lokal yang bergantung pada ekosistem tersebut.(Niazi, 2021) Masalah lain di Irak adalah penggundulan hutan dan degradasi erosi dan ekspansi​​ Gurun sebagai akibat dari aktivitas militer, kesepakatan lahan untuk bertani dan menggunakan vegetasi sebagai jalan pendek untuk perang telah menciptakan kemiskinan di lahan pertanian.(Baban, 2023) Bentuk kerusakan lingkungan ini menyebabkan wilayah menjadi semakin tidak stabil karena masyarakat akan semakin sulit untuk menghasilkan bahan makanan.

1. **Perang Vietnam**

Contoh paling jelas dari kerusakan lingkungan akibat pasokan perang kimia adalah tanpa ragu Perang Vietnam. Menuju akhir tahun 1961 hingga 1971, Angkatan Darat AS melaksanakan Operasi Ranch Hand di mana herbisida termasuk *Agent Orange* digunakan untuk membunuh jutaan tanaman di atas hutan Vietnam yang lebat untuk membatasi penutupan musuh.(Dương, 2023) Dioksin ditemukan dalam *Agent Orange*, yang merupakan bahan beracun yang terakumulasi di lingkungan serta dalam organisme.(Westing, 1983) *Agent Orange* telah memiliki dampak yang berkepanjangan dan mendalam di lingkungan Vietnam. Lahan yang menjadi target penggunaan bahan kimia ditinggalkan gundul, mengganggu sistem ekologi dan menghilangkan bagian habitat jutaan spesies.(Karnow, n.d.) Erosi tanah sebagai akibat dari hilangnya vegetasi mempengaruhi kualitas udara di sungai dan aliran yang dekat dengan daerah yang terkena dampak. Akibat dari degradasi ekologi tersebut, terjadi kerusakan keanekaragaman hayati, dengan banyak spesies Hewan dan Tumbuhan kehilangan populasi dan habitat mereka akibat rusaknya hutan Vietnam. *Agent Orange* juga telah menyebabkan banyak kerusakan kesehatan​ manusia. Dioksin yang terkandung dalam herbisida telah dikorelasikan dengan Lokasi beberapa penyakit seperti beberapa jenis kanker, kelainan bawaan dan beberapa penyakit kronis.(Dương, 2023; Westing, 1983) Banyak warga sipil Vietnam yang terpapar *Agent Orange* masih mengalami komplikasi kesehatan (Monrtone, 2016) tapi bahan kimia dan efeknya juga sudah berlanjut ke generasi selanjutnya melalui pasokan makanan dan udara. Akibat dioksin yang tertinggal di tanah dan sedimen terkontaminasi, daerah yang terkena dampak tidak lagi dapat digunakan untuk kegiatan pertanian atau konstruktif manusia lainnya.

Sudah ada lembaga internasional dan pemerintah Vietnam yang telah mencoba merehabilitasi daerah tertentu yang ada dengan beberapa tingkat keberhasilan tapi itu adalah upaya yang memerlukan waktu dan sumber daya. Upaya pembersihan tanah dan perkebunan pohon baru telah dilakukan(VOA, 2012) tapi diperlukan beberapa dekade sebelum alam Vietnam benar-benar pulih. Kerusakan lingkungan yang ditimbulkan oleh Perang Vietnam menjelaskan kengerian perang kimia dan menarik perhatian mengapa hukum internasional diperlukan untuk melindungi lingkungan dari konflik semacam itu di masa depan.

**Kebijakan Lingkungan dan Hukum Internasional**

Selama bertahun-tahun, komunitas internasional semakin menyadari kebutuhan untuk menjaga lingkungan selama perang. Kesadaran ini telah mendorong pembuatan kebijakan, perjanjian, serta pedoman yang berfokus pada pengurangan dampak pertempuran terhadap lingkungan alam. Meskipun demikian, penerapan praktis masih sangat sulit, dan, akibatnya, banyak kompos tetap menjadi sumber kerusakan lingkungan yang signifikan. Bagian ini mengkaji dokumen dan perjanjian hukum internasional yang paling penting mengenai Pengendalian kerusakan terkait lingkungan selama tindakan militer dan pendudukan, mencatat kelebihan, kekurangan, dan kemungkinan peningkatannya.

1. **Konvensi Jenewa dan Protokol Tambahan**

Empat Konvensi Jenewa, yang pertama kali disusun pada tahun 1949 setelahnya Perang Dunia Kedua, membentuk inti dari hukum kemanusiaan internasional yang bertujuan untuk melindungi warga sipil biasa, tawanan perang, dan non-pejuang lainnya dalam perjuangan bersenjata.(The Geneva Conventions of 12 August 1949, 1949) Meskipun Konvensi Jenewa tidak membuat ketentuan langsung untuk perlindungan lingkungan, protokol Tambahan 1977 menciptakan ketentuan tambahan untuk melindungi lingkungan selama perjuangan senjata. Pasal 35 (3) Protokol Tambahan I melarang penggunaan metode perang yang dimaksudkan untuk menyebabkan *"It is prohibited to employ methods or means of warfare which are intended, or may be expected, to cause widespread, long-term and severe damage to the natural environment."* Pasal Tambahan 55 *“Protection of the natural environment,”* mewajibkan pihak-pihak yang terlibat dalam pertempuran untuk melakukan segala upaya guna mencegah kerusakan tersebut terhadap lingkungan alam, yang sangat penting untuk keberlangsungan populasi sipil.(Protocols Additional to the Geneva Conventions of 12 August 1949, 2010)

Meskipun ketentuan tersebut ada, kriteria kerusakan yang luas, jangka panjang, dan parah, pengaturan standar dari negara-negara yang membuatnya sulit untuk menerapkan perlindungan ini. Beberapa tindakan militer mungkin menyebabkan perluasan yang cukup merugikan secara ekologi tapi masih tidak memenuhi semua tiga persyaratan minimum[[3]](#footnote-3) sehingga mereka yang bertanggung jawab bisa menghindari tanggung jawab. Lebih jauh lagi, pasal-pasal ini hanya berlaku bagi negara-negara yang telah meratifikasi protokol tambahan, yang lebih lanjut mengurangi universalitas dan kemampuan penegakan mereka (John, 2024)

1. ***The Environmental Modification Convention* (ENMOD)**

Perjanjian global besar lainnya dalam konteks perlindungan lingkungan selama peperangan adalah Konvensi 1976 tentang Larangan Penggunaan Militer atau Penggunaan Musuh Lain terhadap Teknik Modifikasi Lingkungan (ENMOD). ENMOD melarang perubahan proses alam yang disengaja untuk mencapai tujuan tertentu dengan pengetahuan bahwa tindakan tersebut akan berdampak buruk pada lingkungan. Secara khusus, ia melarang penggunaan teknik modifikasi lingkungan yang luas, berkepanjangan, atau parah, untuk tujuan strategis atau operasional (Arnqvist, 2013). Konvensi ini berlaku sebagai salah satu menanggapi terhadap kekhawatiran mengenai penggunaan modifikasi cuaca dan teknologi lain di dalamnya penyediaan layanan peperangan, terutama setelah laporan mengenai eksperimen penyemaian awan dalam Perang Vietnam.

Meskipun ENMOD adalah awal dari upaya mengurangi konsekuensi lingkungan dari aktivitas antagonistik, kelemahan utamanya adalah bahwa ia tidak melampaui modifikasi lingkungan yang direncanakan dan tidak menangani efek lingkungan tambahan dari jenis perang lainnya (Vöneky, 2022). Meskipun begitu, upaya tersebut tetap pesimis karena membuktikan tujuan dan dampak operasi militer terhadap lingkungan sangatlah sulit. Namun demikian, ENMOD mencerminkan kekhawatiran komunitas internasional atas penggunaan teknik modifikasi lingkungan dalam peperangan dan menghubungkan konstruksi tersebut di arena internasional.

1. ***United Nations Environment Programme* (UNEP)**

UNEP telah berpartisipasi secara aktif dalam Mempromosikan kesadaran akan konsekuensi lingkungan dari kekerasan senjata. UNEP juga melakukan penilaian dampak lingkungan setelah konflik dengan tujuan menilai sejauh mana kerusakan dan menawarkan solusi, seperti di Irak, Afghanistan, dan Lebanon. Diantara​ kekhawatiran lainnya, prinsip-prinsip UNEP menekankan Pentingnya Pertimbangan lingkungan selama rehabilitasi negara dan pemberi izin integrasi masalah lingkungan ke dalam pembangunan perdamaian (Lonergan & Jensen, 2013).

Pedoman untuk Melindungi Lingkungan dalam Konflik Bersenjata adalah kebijakan UNEP lain yang dikeluarkan untuk rekomendasi tentang perlindungan lingkungan selama peperangan. Anggota negara-negara didorong untuk menggabungkan pertimbangan lingkungan dalam pelaksanaan konflik bersenjata serta memanfaatkan teknologi dan metode yang efisien secara lingkungan. Namun, UNEP memiliki batasan karena perjanjiannya tidak mengikat dan penerapannya juga bergantung pada sejauh mana perjanjian diadopsi pada konteks negara-negara (Paramitha & Djati, 2023).

1. **Statuta Roma dalam *International Criminal Court* (ICC)**

Didirikan pada tahun 1998, Statuta Roma ICC mengakui bahwa kerusakan lingkungan bisa menjadi kejahatan perang. Pasal 8(2)(b)(iv) Statuta Roma,(Rome Statute of the International Criminal Court, 2021) *"Intentionally launching an attack in the knowledge that such attack will cause incidental loss of life or injury to civilians or damage to civilian objects or widespread, long-term and severe damage to the natural environment which would be clearly excessive in relation to the concrete and direct overall military advantage anticipated"*, tidak hanya memberikan cara bagi individu yang melakukan tindakan membantu lingkungan selama perang, tetapi juga menerapkannya di tingkat militer atau kejahatan perang. Dalam teori, ketentuan semacam itu akan memungkinkan ICC untuk menuntut para pemimpin militer, jenderal, dan politisi yang menggunakan taktik ekologi yang brutal di dalam peperangan.

Namun, terlepas dari itu dari kasus Konvensi Jenewa, ambang batas luas, jangka panjang dan parah sama-sama membatasi dalam penerapan ketentuan ini. Selain itu, ICC saja memiliki Ringkasan atas anggota negara-negara, di mana beberapa negara dengan kekuatan militer besar tidak menjadi pihak dalam Statuta Roma. Sebagai contoh yaitu Amerika Serikat, Rusia, dan Tiongkok yang tidak meratifikasi perjanjian tersebut, sehingga membatasi jangkauannya dalam menegakkan hukuman kejahatan perang (Christiano, 2020). Lebih parah lagi, contoh kerusakan lingkungan selama konflik bersenjata sering kali dianggap sebagai status sekunder dalam skala prioritas dibandingkan dengan kejahatan perang lainnya seperti kejahatan terhadap kemanusiaan dan genosida (Gillett, 2017). Akibatnya, meskipun Statuta Roma adalah langkah maju dalam pengakuan terhadap perlunya melindungi lingkungan dalam masa konflik bersenjata, efek kepraktisannya telah minimal.

1. **Kegiatan Organisasi Non-Pemerintah dan Kelompok Advokasi**

Salah satu organisasi independen yang bertugas menyediakan bantuan kemanusiaan dan perlindungan dari dampak kejahatan perang adalah ICRC atau International Committee of the Red Cross (Komite Palang Merah Internasional). Selain berpegang pada aturan-aturan Konvensi Jenewa, ICRC juga melarang perusakan lingkungan sebagai senjata peperangan pada *Chapter 14. The Natural Environment Rule 43 – 45 of the ICRC’s Customary IHL study* yang menyebutkan “Prohibition on attacking any part of the natural environment unless it is a military objective *prohibiting the deliberate destruction of the natural environment as a form of weapon*”. Secara umum, ICRC menginformasikan bahwa pihak-pihak yang berkonflik sejauh mungkin menahan diri dari kerusakan lingkungan yang parah, berjangka panjang, dan berdampak luas. Jadi, meskipun tidak ada kriteria pasti mengenai cakupan, durasi, maupun dampak dari tindakan yang merusak lingkungan, ada keharusan setiap pihak-pihak yang berkonflik untuk membatasi kerusakan lingkungan sejauh mungkin (ICRC, 2020).

Namun, penegakkan hukum pedoman ICRC ini tidak memiliki kewenangan yang mengikat, sehingga kepatuhan hukum atas aturan yang berlaku bersifat sukarela dan berakhir pada pengabaian dalam situasi perang (Gieseken & Murphy, 2023). Selain itu, efektivitas kerangka kerja yang ada sering kali terganggu karena ketiadaan keinginan serius untuk mengadili kejahatan lingkungan dalam perang (Wirthová, 2023).

1. **Tantangan dan Batasan dari Kerangka yang Ada**

Meskipun adanya keterbatasan hukum pada kejahatan lingkungan dalam isu peperangan internasional, namun ada pergeseran norma yang kemudian mengadvokasi perlindungan isu-isu lingkungan pada praktik konflik bersenjata internasional. Oleh karena itu, tanggapan internasional dan integrasi kerangka hukum terhadap kerusakan lingkungan sangat penting untuk mengurangi cakupan, durasi, dan dampak yang ditimbulkan konflik bersenjata terhadap ekosistem. Salah satunya adalah memasukkan isu kerusakan lingkungan sebagai kejahatan yang dapat dituntut selain kejahatan perang dalam kerangka hukum internasional. Namun, pelaksanaan kewajiban untuk memberikan ganti rugi atas kerusakan lingkungan yang ditimbulkan pada masa perang juga meninggalkan hubungan sebab-akibat yang kompleks. Misalnya jika ditinjau dalam prinsip ekonomi, adanya kerusakan lingkungan pada masa perang yang tidak cukup dikompensasi secara moneter, atau dalam prinsip lingkungan adanya kerusakan yang tidak dapat dipulihkan (Mingashang & Tshiamala Banungana, 2024).

Keterbatasan utama yang juga muncul setelah memahami kerangka hukum yang ada pada isu kerusakan lingkungan adalah lemahnya penegakkan hukum yang telah ada. Ambiguitas kerangka hukum yang ada terlalu membatasi dan tidak jelas, sehingga mempersulit penegakkan hukum kerusakan lingkungan selama konflik bersenjata berlangsung (Bothe et al., 2010).

 Penelitian ini menggarisbawahi perspektif peristiwa dan kerangka hukum di dalam menangani kerusakan lingkungan pada perang internasional. Isu lingkungan dalam peperangan adalah sebuah peristiwa dinamis yang memerlukan partisipasi terpadu. Oleh karena itu, penelitian di masa mendatang dapat mengembangkan pemaparan mengenai akuntabilitas kerangka hukum yang telah ada dan praktiknya terhadap pemulihan lingkungan yang berkelanjutan.

**Kesimpulan**

Perang diakui memiliki dampak lingkungan. Dampak ini tidak hanya dirasakan selama dan segera setelah perang, tapi juga bisa dirasakan bahkan setelah perang. Penelitian​​ ini menyajikan dampak ekologi yang muncul dari perang dalam studi kasus konflik Palestina -Israel, perang Irak, dan Perang Vietnam. Perang memiliki dampak langsung pada ekosistem akibat degradasi tanah dan air, pemusnahan keanekaragaman hayati, dan efeknya kesehatan yang merugikan bagi populasi manusia. Studi kasus ini menggambarkan berbagai dimensi perang dan akibatnya terhadap komunitas dan lingkungan, yang dalam banyak kasus yang mengarah pada krisis lingkungan dan kemanusiaan. Sudah ada perjanjian, kebijakan, dan regulasi yang memiliki ketentuan untuk melindungi lingkungan selama perang, seperti Konvensi Jenewa, ENMOD, dan Statuta Roma, namun kurangnya penegakan dan mekanisme pertanggungjawaban membatasi peran dari aturan-aturan ini. Transfer pengetahuan melalui penelitian dan literatur mengenai dampak serius lingkungan dari aktivitas perang belum mendapatkan perhatian yang diinginkan, sehingga masih perlu perhatian lebih bagi para peneliti dalam pembahasan mengenai dampak perang terhadap lingkungan.

**Referensi**

Argren, R. (2023). The obligation to prevent environmental harm in relation to armed conflict. *International Review of the Red Cross*, *105*(924), 1208–1226. https://doi.org/10.1017/S1816383123000231

Arnqvist, G. (2013). Comment on “Bateman in nature: Predation on offspring reduces the potential for sexual selection.” In *Science* (Vol. 340, Issue 6132). American Association for the Advancement of Science. https://doi.org/10.1126/science.1233413

Baban, M. (2023). *Climate Change in the Kurdistan Region and Iraq; Deforestation, Fires and Burning of Trees*. https://rudawrc.net/en/article/climate-change-in-the-kurdistan-region-and-iraq-deforestation-fires-and-burning-of-trees-2023-08-20

BAPETEN. (2023). *Siaran Pers 002 BAPETEN(DU)*.

Biswas, A. K. (2010). Scientific assessment of the long-term environmental consequences of war. In *The Environmental Consequences of War* (pp. 303–315). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/cbo9780511522321.017

Bothe, M., Bruch, C., Diamond, J., & Jensen, D. (2010). International law protecting the environment during armed conflict: Gaps and opportunities. *International Review of the Red Cross*, *92*(879), 569–592. https://doi.org/10.1017/S1816383110000597

Çallı, M. E. (2024). *Amount of Israeli bombs dropped on Gaza surpasses that of World War II*. https://www.aa.com.tr/en/middle-east/amount-of-israeli-bombs-dropped-on-gaza-surpasses-that-of-world-war-ii/3239665

Christiano, T. (2020). The arbitrary circumscription of the jurisdiction of the international criminal court. *Critical Review of International Social and Political Philosophy*, *23*(3), 352–370. https://doi.org/10.1080/13698230.2019.1565715

Dickie, G., & Withers, A. (2024). *Gaza conflict has caused major environmental damage, UN says*. https://www.reuters.com/world/middle-east/gaza-conflict-has-caused-major-environmental-damage-un-says-2024-06-18/

Dương, N. (2023). The Vietnam War: An Analysis of History, Causes, and Impacts. *International Journal Publishing INFLUENCE: International Journal of Science Review*, *5*(2), 2023. https://influence-journal.com/index.php/influence/index

Gieseken, H. O., & Murphy, V. (2023). The protection of the natural environment under international humanitarian law: The ICRC’s 2020 Guidelines. *International Review of the Red Cross*, *105*(924), 1180–1207. https://doi.org/10.1017/S1816383123000401

Gillett, M. (2017). *Eco-Struggles: Using International Criminal Law to Protect the Environment During and After Non-International Armed Conflict. Eco-Struggles Using International Criminal Law to Protect the Environment During and After Non-International Armed Conflict*. https://academic.oup.com/book/26778/chapter/195706176

ICRC. (2020). *ICRC GUIDELINES ON THE PROTECTION OF THE NATURAL ENVIRONMENT IN ARMED CONFLICT RULES AND RECOMMENDATIONS RELATING TO THE PROTECTION OF THE NATURAL ENVIRONMENT UNDER INTERNATIONAL HUMANITARIAN LAW, WITH COMMENTARY*.

John, M. (2024). Analysis of the Extent of Protection Accorded to Civilians, Civilian Populations, and Civilian Objects by International Humanitarian Law in Armed Conflicts. *East African Journal of Law and Ethics*, *7*(1), 1–14. https://doi.org/10.37284/eajle.7.1.1823

Karnow, C. (n.d.). *Maps of Heavily Sprayed Areas and Dioxin Hot Spots*.

Kong, L., & Zhao, Y. (2023). Remedying the environmental impacts of war: Challenges and perspectives for full reparation. *International Review of the Red Cross*, *105*(924), 1441–1462. https://doi.org/10.1017/S1816383123000280

Leal Filho, W., Eustachio, J. H. P. P., Fedoruk, M., & Lisovska, T. (2024). War in Ukraine: an overview of environmental impacts and consequences for human health. *Frontiers in Sustainable Resource Management*, *3*. https://doi.org/10.3389/fsrma.2024.1423444

Lonergan, S. C., & Jensen, D. (2013). Assessing and restoring natural resources in post-conflict peacebuilding. In *Post-conflict Peacebuilding and Natural Resource Management*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203550199

Metz, Steven., & Cuccia, P. R. . (2011). *Defining war for the 21st century*. Strategic Studies Institute, U.S. Army War College.

Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative Data Analysis, Third Editions*. SAGE Publications Asia-Pasific.

Mingashang, I., & Tshiamala Banungana, C. (2024). The international responsibility of a belligerent State in the event of transboundary environmental damage. *International Review of the Red Cross*. https://doi.org/10.1017/S1816383124000432

Monrtone, D. (2016). *Agent Orange: The Legacy of the Vietnam war*. https://www.1854.photography/2016/06/agent-orange-the-legacy-of-vietnam/

Mouratidi, Y. (2024). You Say Precautions, I Say Prevention: Towards the Systemic Integration of International Humanitarian Law and International Environmental Law. In H. Krieger, P. Kalmanovitz, E. Lieblich, & S. Evdokimos Pantazopoulos (Eds.), *Yearbook of International Humanitarian Law, Volume 25 (2022): International Humanitarian Law and Neighbouring Frameworks* (pp. 3–40). T.M.C. Asser Press. https://doi.org/10.1007/978-94-6265-619-2\_1

Niazi, A. (2021). *Iraq: Ancient Mesopotamian marshes threatened by sewage*. https://www.aljazeera.com/gallery/2021/5/5/iraq-ancient-mesopotamian-marshes-threatened-by-sewage

Paramitha, G., & Djati, S. P. (2023). *Paramitha, G., & Djati, S. (2023). The UNEP governance and its challenge towards mechanism of NGO engagement in Indonesia. Technium Social Sciences Journal, 43(1), 416–430.* www.techniumscience.com

Price, R. (2018). *Environmental risks in Iraq*. https://www.theguardian.com/global-

Protocols Additional to the Geneva Conventions of 12 August 1949 (2010).

Ratner, B. D. (2018). *Environmental security: dimensions and priorities A STAP document*. http://www.stapgef.org

Roberts, A. (n.d.). *Environmental Destruction in the 1991 Gulf War*.

Rome Statute of the International Criminal Court (2021). www.icc-cpi.int

Snyder, S. (2020). *Witnessing the environmental impacts of war*.

Swintek, P. (2001). *The Environmental Effects of War*. https://fordham.bepress.com/environ\_theses/71

Tarkhani, H. (2024). Guns, Bombs, and Pollution: Unraveling the Nexus between Warfare, Terrorism, and Ecological Devastation in Iraq. *The Journal of Social Encounters*, *8*(1), 29–48. https://doi.org/10.69755/2995-2212.1240

The Geneva Conventions of 12 August 1949 (1949).

The Geneva Water Hub. (2016). *With the support of Global High-Level Panel on Water and Peace Think-Tank Roundtable Report The Protection of Water During and After Armed Conflicts*. www.genevawaterhub.org

UNEP. (2024). *Environmental impact of the conflict in Gaza*.

VOA. (2012). *AS Mulai Pembersihan Agen Oranye di Vietnam*. https://www.voaindonesia.com/a/as-mulai-pembersihan-agen-oranye-di-vietnam/1477514.html

Vöneky, S. (2022). The ENMOD Convention. In *The Treaty on the Prohibition of Nuclear Weapons* (pp. 360–377). Edward Elgar Publishing. https://doi.org/10.4337/9781788111904.00037

Westing, A. H. (1983). The Environmental Aftermath of Warfare in Viet Nam. In *NAT. RES. J* (Vol. 23, Issue 2). https://www.aspeninstitute.org/programs/agent-orange-in-vietnam-program/maps-of-heavily-sprayed-areas-and-dioxin-hot-spots/

Wirthová, L. (2023). From Kuwait to Ukraine: Conflict’s Implications on the Natural Environment and the Responses of International Humanitarian Law. *International and Comparative Law Review*, *23*(1), 117–138. https://doi.org/10.2478/iclr-2023-0006

1. Agent Orange adalah herbisida dan defoliant kimia yang digunakan oleh militer AS selama Perang Vietnam. Agent Orange merupakan bagian dari program perang herbisida AS, Operation Ranch Hand, yang berlangsung dari tahun 1961 hingga 1971. [↑](#footnote-ref-1)
2. Depleted uranium (DU) adalah uranium yang memiliki kadar isotop U235 yang lebih rendah daripada uranium alami. DU merupakan hasil sampingan utama dari proses pengayaan uranium. DU adalah logam berat yang bersifat beracun dan digunakan dalam proyektil [↑](#footnote-ref-2)
3. Keadaan yang dipersyaratkan untuk memenuhi tanggung jawab lingkungan dibagi menjadi tiga kriteria. Pertama, *Threshold of Severity* di mana tingkat kerusakan harus cukup signifikan untuk menimbulkan tanggung jawab menurut hukum internasional*.* Kedua, *Threshold of Duration* yaitu durasi kerusakan terjadi secara terus-menerus dalam jangka panjang*,* dan *Threshold of Impact* atau besarnya kerusakan yang ditimbulkan terhadap dampak ekosistem setempat (Mouratidi, 2024)*.* [↑](#footnote-ref-3)