



LIABILITAS NEGARA ATAS SAMPAH ANTARIKSA OLEH NEGARA PELUNCUR DALAM KEGIATAN KERUANGANGKASAAN BERDASARKAN HUKUM INTERNASIONAL

**Firdaus Muhamad Iqbal
Jusmalia Oktaviani**

Universitas Jenderal Achmad Yani

Email : firdaus.iqbal@staff.unjani.ac.id, jusmalia.oktaviani@lecture.unjani.ac.id

ABSTRACT

The era of globalization is characterized by the use of space for various human interests. Many countries launch satellites into space, which causes a new problem: increasing amounts of space waste or space debris. Space debris comes in the form of pieces, fragments, or debris that can have a negative impact on the Earth. Subject to applicable law, the launching country is responsible for any losses incurred from the satellite it launched. However, in practice, it is not easy to determine the state's responsibility for space waste. Therefore, this study aims to explain the complexity between the legal framework and the circumstances in the field. The study uses a juridical-normative approach, with logical analysis as well as sociological and philosophical foundations. The types and sources of data used in this study are secondary data. Data is collected primarily through document study techniques (library research and online research) by inventorying secondary data. The study explains that the country's responsibility for the negative effects of space waste will depend on many factors, making it situational. International efforts are needed to anticipate and arrange mutual agreements to prevent space waste from increasing.

Keywords: Space Debris, Outer Space Activity, International Liability

I. PENDAHULUAN

Pada era globalisasi, batas-batas fisik wilayah menjadi tidak relevan dalam persaingan yang tak terbatas (*borderless state*). Kemajuan sangat dipengaruhi oleh perkembangan pesat teknologi digital dan informasi yang menjangkau berbagai penjuru dunia. Dampak globalisasi terjadi dengan cepat, disertai keterbukaan hubungan antar bangsa dan negara tanpa batasan kekuasaan, pemanfaatan teknologi, aliran barang dan jasa, serta pengetahuan manusia. Perubahan di satu wilayah dapat mempengaruhi perubahan di wilayah lain secara global. Hegemoni terhadap berbagai sumber daya dan komunitas



kekuasaan muncul akibat tatanan dan ikatan dunia yang menguasai kompleksitas dan keragaman lokal¹.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat, terutama setelah berakhirnya Perang Dunia II, khususnya dalam bidang keruangkakasaan atau antariksa², telah membawa manusia pada suatu abad baru, yakni abad ruang angkasa³. Sampai saat ini, penjelajahan ruang angkasa tetap menjadi topik menarik bagi negara-negara yang memiliki kemampuan teknologi dan kekuatan, dengan tujuan damai untuk mengembangkan hak-hak mereka atas wilayah udara. Seperti yang dikenal, kedaulatan negara atas ruang udaranya berdasarkan prinsip Romawi yang menyatakan bahwa hak-hak atas tanah juga mencakup langit (*Cujus est solum, ejus esque ad coelum*)⁴. Menurut *de jure*, saat ini ruang angkasa diakui sebagai milik bersama seluruh masyarakat internasional, dan secara *de facto* atau dalam kenyataannya hanya sebagian kecil negara dan beberapa organisasi internasional yang menikmati dan mengendalikannya. Konsep bahwa ruang angkasa adalah milik bersama mendorong penerapan prinsip *Common Heritage of Mankind* dalam penggunaannya. Hal ini mendorong negara-negara maju dengan teknologi tinggi untuk bersaing dalam memanfaatkan kawasan antariksa tersebut⁵.

Teknologi ini meliputi roket peluncur, satelit ruang angkasa, dan lainnya. Adanya teknologi ini mempermudah manusia dalam meneliti dan mempelajari berbagai aspek di luar bumi. Negara-negara seperti Uni Soviet dan Amerika Serikat adalah yang pertama meluncurkan objek ke ruang angkasa, hingga mendorong negara-negara lain untuk mengikuti jejak mereka karena kebutuhan masing-masing⁶. Uni Soviet meluncurkan SPUTNIK I⁷ tahun 1957, sementara Amerika Serikat meluncurkan EXPLORER I⁸ tahun

¹ Tri Setiady dan Taufik Hidayat, “*Strict Liability Korporasi Terhadap Kejahatan Bisnis*”. Jurnal Yustitia Vol. 10 No. 1 Tahun 2024, hlm. 1-2.

² Istilah ruang angkasa (*outer space*) seringkali disamakan dengan istilah angkasa luar atau antariksa. Secara legal, antariksa diartikan sebagai ruang angkasa beserta seluruh isinya.

³ I D.G. Palaguna, “*Hukum Internasional Ruang Angkasa (Outer Space Law) Kajian Pemanfaatan untuk Maksud-maksud Damai*”. Rajawali Pers, Depok, 2019, hlm. 1.

⁴ Sefriani, “*Hukum Internasional: Suatu Pengantar*”. Rajawali Pers, Bandung, 2018, hlm. 224.

⁵ Mardianis, “*Pengkajian Aspek Hukum Tentang Tanggung Jawab Keantariksaan*”. Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, Jakarta, 2013, hlm. 1.

⁶ Ida Bagus Gede Megah Adi Pramana dan Made Maharta Yasa, “*Pertanggungjawaban Negara Dan Penanganan Sampah Ruang Angkasa (Space Debris) Menurut Hukum Internasional*”. Jurnal Kertha Desa Vol. 10 No. 6 Tahun 2022, hlm. 404.

⁷ Dilansir dari situs Britannica, Sputnik merupakan salah satu dari serangkaian tiga satelit Bumi buatan, yang pertama diluncurkan oleh Uni Soviet pada 4 Oktober 1957. Sputnik 1, satelit buatan pertama yang diluncurkan adalah kapsul seberat 83,6 kg (184 pon). Peluncuran Sputnik 1 mengejutkan banyak orang



1958. Selanjutnya, pada tanggal 20 Desember 1961 Majelis Umum PBB dengan suara bulat menyetujui sebuah resolusi yang pada prinsipnya menyatakan bahwa hukum internasional dan Piagam PBB diterapkan di ruang angkasa, bulan dan benda-benda langit lainnya. Langkah nyata ini kemudian diikuti dengan pembentukan *Space Treaty* 1967⁹.

Semakin banyak negara yang meluncurkan satelit ke ruang angkasa untuk berbagai kegiatan akhirnya menyebabkan efek negatif yaitu peningkatan jumlah benda-benda di orbit bumi yang yang disebut juga sebagai *space debris*. Hal ini menjadi masalah serius karena dapat mengancam keselamatan satelit-satelit yang masih aktif dan pesawat antariksa manusia. Menurut data yang disampaikan oleh Badan Antariksa Amerika Serikat (NASA) dan Badan Antariksa Eropa (ESA), diperkirakan bahwa ada ratusan juta puing sampah yang mengambang di orbit bumi saat ini. Puing-puing tersebut terdiri dari sisa-sisa satelit atau benda-benda antariksa lainnya yang bergerak secara tidak terkendali dengan kecepatan mencapai 22 ribu mil per jam. Peningkatan jumlah satelit di orbit bumi juga menjadi penyebab bertambahnya sampah antariksa, terutama dari satelit-satelit yang sudah tidak aktif atau tidak dapat beroperasi lagi¹⁰.

Sampah ruang angkasa (*space debris*) ini mencemari lingkungan antariksa dan mengganggu operasi antariksa oleh negara-negara lain. Puing-puing ini berpotensi menjadi ancaman berbahaya, tidak hanya bagi objek ruang angkasa yang masih berfungsi, tetapi juga bagi kehidupan dan aktivitas astronot di antariksa, bahkan kehidupan di bumi, sehingga aktivitas di luar angkasa membawa konsekuensi yang harus diatasi¹¹. Keberadaan satelit yang tidak berfungsi lagi menimbulkan kekhawatiran karena dapat mengganggu aktivitas di ruang angkasa, terutama bagi satelit yang masih beroperasi dengan baik. Satelit-satelit yang sudah tidak digunakan ini terus mengikuti orbit bumi tanpa berhenti

Amerika, yang berasumsi bahwa negara mereka secara teknologi lebih maju dari Uni Soviet, dan menyebabkan "perlombaan luar angkasa" antara kedua negara.

⁸ Dilansir dari situs Nasa, Explorer 1 adalah satelit AS pertama dan satelit pertama yang membawa instrumen sains. Satelit ini diluncurkan pada 31 Januari 1958, dari Cape Canaveral, Florida. Explorer 1 mengikuti jalur penerbangan melingkar yang mengorbit Bumi setiap 114 menit sekali. Satelit itu melaju setinggi 2.565 kilometer (1.594 mil) dan serendah 362 kilometer (225 mil) di atas Bumi.

⁹ I D. Palaguna, *Op.Cit*, hlm. 2.

¹⁰ Peni Putri Septia, Dkk, "Upaya Ganti Rugi Kepada Negara Peluncur Terhadap Sampah Antariksa yang Jatuh Ke Indonesia Berdasarkan Liability Convention 1972". Al-Dalil : Jurnal Ilmu Sosial, Politik, dan Hukum, Vol. 1 No. 3 Tahun 2023, hlm. 90.

¹¹ Calvin Renaldi, "Museum Luar Angkasa". Jurnal E-Dimensi Arsitektur, Vol. 5 No. 1, Tahun, 2017, hlm. 17.



dengan sendirinya. Akibatnya, hampir semua objek yang diluncurkan ke ruang angkasa mengorbit pada jalur yang sama, mencemari lingkungan antariksa¹².

Peningkatan jumlah sampah ruang angkasa akibat peluncuran objek antariksa oleh negara-negara tidak sejalan dengan prinsip hukum yang mendasari kegiatan keantariksaan. Ini juga bertentangan dengan prinsip tanggung jawab negara dalam hukum internasional, yang menuntut pengelolaan sampah ruang angkasa dari kegiatan tersebut¹³. Kurangnya kesadaran dan kepedulian terhadap lingkungan luar angkasa menyebabkan akumulasi sampah satelit. Situasi ini sering menimbulkan kerugian bagi satelit yang masih berfungsi serta lingkungan. Sampah ruang angkasa telah menjadi masalah kompleks yang dihadapi manusia¹⁴.

II. IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, mengacu pada hukum yang berlaku, maka negara peluncur merupakan pihak yang bertanggung jawab atas segala kerugian yang ditimbulkan dari satelit yang diluncurkannya. Namun dalam prakteknya, tidak mudah menentukan tanggung jawab negara terhadap sampah antariksa, sehingga penelitian ini bertujuan menjelaskan kompleksitas antara kerangka hukum dengan keadaan di lapangan tersebut.:

1. Bagaimana liabilitas negara terhadap sampah antariksa berdasarkan hukum internasional?
2. Bagaimana upaya negara-negara peluncur dalam melakukan pengaturan, pembersihan dan pengelolaan sampah Antariksa?

III. METODE

Metode merupakan salah satu elemen penting dalam membahas suatu permasalahan. Metode penelitian adalah suatu cara yang dirancang untuk mengungkapkan kebenaran secara sistematis dan konsisten, serta untuk menyelesaikan suatu masalah guna

¹² Dony Aditya Prasetyo, "Tanggung Jawab Negara Peluncur Terhadap Sampah Ruang Angkasa". Jurnal Arena Hukum, Vol 9 No. 1 April Tahun 2016, hlm. 3.

¹³ Mhd. Nasir Sitompul, "Tanggung Jawab Negara Peluncur Terhadap Sampah Ruang Angkasa Menurut Hukum Lingkungan Internasional". Jurnal Kajian Hukum, Vol. 2 No. 2 Juni Tahun 2021, hlm. 116.

¹⁴ Asyam Mulia Zhafran, Dkk, "Upaya Pembersihan Sampah Ruang Angkasa Sebagai Implementasi Tanggung Jawab Negara Terhadap Penanganan Sampah Ruang Angkasa Berdasarkan Space Treaty 1967". Sibatik Journal, Vol. 2 No. 7 Juni Tahun 2023, hlm. 1921.



mencapai hasil yang diinginkan¹⁵. Penelitian ini menggunakan pendekatan Yuridis-Normatif, yaitu sebuah metode atau cara dalam penelitian ilmiah yang bertujuan menemukan kebenaran melalui analisis logis serta didasarkan pada landasan sosiologis dan filosofis¹⁶. Jenis dan sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data dikumpulkan terutama melalui teknik studi dokumen (penelitian pustaka dan *online research*) dengan menginventarisasi data sekunder yang dibutuhkan, baik berupa bahan hukum primer, sekunder, maupun tersier. Bahan hukum primer yang digunakan meliputi peraturan perundang-undangan dan konvensi internasional. Bahan hukum sekunder mencakup karya ilmiah, hasil penelitian, dan literatur yang berkaitan dengan substansi penelitian. Bahan hukum tersier terdiri dari sumber-sumber yang mendukung informasi bahan hukum primer dan sekunder, seperti data dari surat kabar, jurnal, kamus, dan ensiklopedia¹⁷.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tanggung Jawab Negara atas Sampah Antariksa Berdasarkan Hukum Internasional

Negara merupakan subjek hukum internasional paling tua usianya karena negara yang pertama muncul sebagai subjek hukum internasional dan belakangan baru diikuti oleh kemunculan subjek-subjek hukum internasional lainnya. Demikian pula negara merupakan subjek hukum internasional yang paling utama, sebab negara dapat mengadakan hubungan-hubungan internasional dalam segala bidang kehidupan masyarakat internasional, baik dengan sesama negara maupun dengan subjek-subjek hukum internasional lainnya¹⁸.

Negara-negara mematuhi hukum internasional karena kepatuhan tersebut di perlukan untuk mengatur hubungan antara satu dengan yang lain dan untuk melindungi kepentingan negara itu sendiri. Negara tersebut patuh karena merupakan kepentingan

¹⁵ Firdaus Muhamad Iqbal dan Indah Dwiprigitaningtias, "Kudeta Militer Myanmar Dalam Perspektif Hukum Internasional". *Jurnal Dialektika Hukum* Vol. 3 No.1 Tahun 2021, hlm. 117.

¹⁶ Saeful Kholik, Dkk, "*Fungsi Badan Permusyawaratan Desa Dalam Pembentukan Produk Hukum Desa Dihubungkan Dengan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 Tentang Desa*", *Jurnal Yustitia* Vol. 9 No. 2 Tahun 2023, hlm. 224.

¹⁷ Tri Setiady dan Taufik Hidayat, *Op.Cit*, hlm. 5.

¹⁸ Dedi Supriyadi, "*Hukum Internasional (dari Konsepsi sampai Aplikasi)*". Pustaka Setia, Bandung, 2013, hlm. 88.



mereka untuk berbuat demikian¹⁹. Pada ruang lingkup internal negara, dengan kedaulatan tersebut negara dapat menjalankan kekuasaannya atas wilayah dan menerapkan hukum nasionalnya terhadap orang dan benda yang berada di wilayah negaranya. Namun di sisi lain, negara berdaulat memiliki tanggung jawab atas kedaulatannya tersebut untuk menghormati kedaulatan negara lain dan tidak menyalahgunakan kedaulatannya tersebut sehingga merugikan negara lain²⁰.

Tanggung jawab dalam hukum internasional diuraikan melalui terminologi *international responsibility* dan *international liability*. Meskipun kedua istilah ini memiliki makna yang serupa, mereka memiliki konotasi yang berbeda. Pada awal perkembangannya, tanggung jawab internasional terkait dengan pelanggaran terhadap kewajiban berdasarkan ketentuan yang mengikat (*internationally wrongful act*). Dengan demikian, setiap tindakan negara yang melanggar ketentuan tersebut akan menimbulkan tanggung jawab internasional dari negara tersebut. Konsep ini dikenal sebagai *international responsibility*. Selanjutnya, tanggung jawab internasional tidak hanya terkait dengan tindakan negara yang mengabaikan kewajibannya tetapi juga melibatkan unsur kerugian terhadap negara lain (*damage*) konsep ini dikenal sebagai *international liability*²¹.

Pada konteks hukum internasional, perbedaan antara *international responsibility* dan *international liability* memainkan peran penting dalam penentuan tanggung jawab negara. *International responsibility* merujuk pada kewajiban negara untuk bertanggung jawab atas pelanggaran yang mereka lakukan terhadap ketentuan hukum internasional yang mengikat. Hal ini menekankan bahwa setiap tindakan yang secara sah dianggap sebagai pelanggaran (*internationally wrongful act*) harus ditanggung oleh negara tersebut. Ini mencakup pelanggaran langsung terhadap perjanjian atau norma internasional yang telah disepakati.

Di sisi lain, *international liability* memperluas cakupan tanggung jawab internasional dengan memasukkan unsur kerugian (*damage*) yang ditimbulkan terhadap negara lain. Ini menunjukkan bahwa tanggung jawab negara tidak hanya terbatas pada

¹⁹ Mahendra Putra Kurnia, "Ketika Hukum Berhadapan Dengan Globalisasi". Universitas Brawijaya Press, Malang, 2011, hlm.15.

²⁰ Koesrianti, "Kedaulatan Negara Dalam Kerja Sama Internasional Menuju Global Governance", hlm. 6-7, Dalam Koesrianti (ed), "Kedaulatan Negara Menurut Hukum Internasional". Airlangga University Press, Surabaya, 2021.

²¹ Neni Ruhaeni, "Perkembangan Prinsip Tanggung Jawab (Bases of Liability) dalam Hukum Internasional dan Implikasinya terhadap Kegiatan Keruangkasaan". Jurnal Hukum Ius Quia Iustum Vol. 21 No. 3 Juli Tahun 2014, hlm. 339.



pelanggaran langsung, tetapi juga mencakup konsekuensi dari tindakan atau kelalaian yang merugikan pihak lain. Dengan demikian, konsep ini lebih inklusif dalam memastikan bahwa negara-negara bertanggung jawab atas dampak negatif yang mereka sebabkan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Perkembangan ini mencerminkan upaya hukum internasional untuk memberikan perlindungan yang lebih komprehensif terhadap kerugian yang diakibatkan oleh tindakan negara, sekaligus menegaskan pentingnya akuntabilitas dalam hubungan internasional.

Dipertegas oleh pandangan ahli Bin Cheng, istilah "*liability*" sering merujuk pada kewajiban yang timbul akibat pelanggaran terhadap kewajiban hukum tertentu. Kewajiban ini melibatkan upaya perbaikan terhadap kerugian yang diakibatkan, terutama melalui pembayaran ganti rugi²². Hal tersebut menyoroti pentingnya akuntabilitas dalam hubungan internasional, di mana pelanggaran terhadap hukum tidak hanya memerlukan pengakuan atas kesalahan tetapi juga langkah konkret untuk mengatasi dampak negatif yang ditimbulkan. Hal ini memperkuat prinsip bahwa hukum internasional tidak hanya berfungsi sebagai pedoman perilaku tetapi juga sebagai mekanisme untuk memastikan keadilan melalui pemulihan kerugian.

Pembahasan tentang tanggung jawab negara terkait sampah ruang angkasa menjadi perhatian utama dalam konteks hukum internasional. Seiring dengan pertumbuhan jumlah *space debris* yang mengorbit di sekitar Bumi, muncul pertanyaan tentang siapa yang bertanggung jawab atas manajemen dan penanganan sampah tersebut. *Outer Space Treaty* menyatakan bahwa negara-negara yang melakukan peluncuran benda angkasa bertanggung jawab atas segala kerugian yang disebabkan oleh benda-benda tersebut, baik di wilayah bumi, udara, maupun di ruang angkasa. Namun, dalam prakteknya, menentukan tanggung jawab negara dalam konteks *space debris* dapat menjadi kompleks karena banyaknya faktor yang terlibat, seperti kepemilikan objek, asal usul peluncuran, dan dampak yang ditimbulkan. Pembahasan tentang tanggung jawab negara terkait sampah ruang angkasa juga mencakup upaya untuk memperkuat peraturan dan standar internasional yang mengatur peluncuran dan penggunaan objek antariksa, serta untuk mengembangkan teknologi dan strategi untuk membersihkan dan mengelola *space debris*.

²² Bin Cheng, "*General Principles of Law as Applied by International Courts and Tribunals*". Cambridge, Grotius, 1987, hlm. 10.



Sampah antariksa merujuk pada sejumlah objek buatan manusia yang telah berhenti berfungsi dan berputar di orbit bumi. Ini termasuk satelit yang sudah tidak aktif, bagian-bagian roket, pecahan satelit, serta barang-barang lain yang telah mencapai akhir masa pakainya. Permasalahan ini semakin serius seiring meningkatnya jumlah sampah, yang mengisi ruang antariksa dengan berbagai jenis barang seperti satelit yang mati, pecahan roket, panel surya, antena, dan pesawat antariksa²³. Sampah di ruang angkasa bukan hanya mengancam objek-objek langit lainnya, tetapi juga menimbulkan risiko jatuh ke bumi. Semakin rendah orbit satelit atau sampah antariksa, semakin besar kemungkinan jatuhnya ke bumi. Keberadaan benda-benda antariksa ini dimulai sejak peluncuran Sputnik I oleh Uni Soviet pada tahun 1957. Era perlombaan senjata di antariksa dimulai pada dasawarsa 1960-an, diikuti oleh perkembangan era satelit komersial. Dalam 10 tahun terakhir, industri satelit telah menghasilkan rata-rata 76 satelit per tahun. Data menunjukkan bahwa sejak 1957, sekitar 6.000 satelit telah diluncurkan ke ruang angkasa, dengan 3.338 di antaranya masih aktif atau tidak. Pertumbuhan aktivitas ini diperkirakan akan meningkat hingga 50 persen dalam dekade mendatang²⁴.

Kompleksitas masalah sampah antariksa dapat berdampak terhadap kehidupan di ruang angkasa maupun di Bumi, karena dapat dimulai dengan meningkatnya risiko jatuhnya sampah antariksa ke Bumi seiring dengan rendahnya orbit satelit atau sampah tersebut. Hal ini menunjukkan urgensi untuk mengatasi masalah sampah antariksa dengan segera. Selain itu, sejak peluncuran Sputnik I pada tahun 1957, semakin berkembang masalah ini dari masa ke masa. Kemudian, disebutkan tentang era perlombaan senjata di antariksa dan perkembangan industri satelit komersial, yang memperlihatkan konteks historis dan faktor-faktor yang turut memengaruhi meningkatnya jumlah sampah antariksa. Data tentang jumlah satelit yang telah diluncurkan ke ruang angkasa dan prediksi pertumbuhan aktivitas di masa mendatang menunjukkan besarnya skala masalah yang dihadapi manusia.

Konsep tanggung jawab internasional dalam hukum ruang angkasa dimulai melalui Resolusi Majelis Umum PBB pada tahun 1962 yang membahas prinsip-prinsip yang

²³ Zahra Fitrah Aulia dan Tomy Michael, *Op.Cit*, hlm. 222.

²⁴ Nuriyah Fara Muthia, Dkk, “*Implikasi Hukum Terhadap Peningkatan Sampah Ruang Angkasa Akibat Aktivitas Komersialisasi Ruang Angkasa*”. *Jurnal Al-Mizan*, Vol. 19 No. 2 Desember Tahun 2023, hlm. 440.



mengatur aktivitas eksplorasi dan penggunaan ruang angkasa oleh negara-negara²⁵. *Outer Space Treaty* (OST) 1967 menjadi landasan utama bagi sejumlah peraturan hukum, baik di tingkat nasional maupun internasional, yang mengatur urusan keantariksaan. Tujuan utama dari OST 1967 dan empat instrumen hukum ruang angkasa lainnya yang termasuk dalam *Corpus Juris Spatialis*²⁶ adalah untuk mengatur kegiatan di ruang angkasa agar tetap berlangsung secara damai dan untuk mencegah militerisasi²⁷. Pada Pasal VI OST menyebutkan:

*“States Parties to the Treaty shall bear international responsibility for national activities in outer space, including the Moon and other celestial bodies, whether such activities are carried on by governmental agencies or by non-governmental entities, and for assuring that national activities are carried out in conformity with the provisions set forth in the present Treaty. The activities of non-governmental entities in outer space, including the Moon and other celestial bodies, shall require authorization and continuing supervision by the appropriate State Party to the Treaty. When activities are carried on in outer space, including the Moon and other celestial bodies, by an international organization, responsibility for compliance with this Treaty shall be borne both by the international organization and by the States Parties to the Treaty participating in such organization”*²⁸.

Sedangkan pada Pasal VII OST 1967 menyebutkan :

*“Each State Party to the Treaty that launches or procures the launching of an object into outer space, including the Moon and other celestial bodies, and each State Party from whose territory or facility an object is launched, is internationally liable for damage to another State Party to the Treaty or to its natural or juridical persons by such object or its component parts on the Earth, in air space or in outer space, including the Moon and other celestial bodies”*²⁹.

²⁵ Neni Ruhaeni, *Op.Cit*, hlm. 336.

²⁶ *Corpus Juris Spatialis* adalah istilah dalam hukum internasional yang merujuk kepada seperangkat hukum atau peraturan yang mengatur masalah-masalah terkait dengan ruang angkasa. Istilah ini mengacu pada semua peraturan, traktat, dan instrumen hukum internasional yang berkaitan dengan kegiatan di luar angkasa antara lain : *Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies, 1967 (the Outer Space Treaty/the OST)*; *Agreement on the Rescue of Astronauts, the Return of Astronauts and the Return of Objects Launched into Outer Space, 1968 (the Rescue Agreement)*; *Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects, 1972 (the Liability Convention)*; *Convention on Registration of Objects Launched into Outer Space, 1975 (the Registration Convention)*; and *Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies, 1979 (the Moon Treaty)*.

²⁷ Zahra Fitrah Aulia dan Tomy Michael, “Tanggung Jawab Negara Peluncur Terhadap Pengelolaan Sampah Antariksa Dalam Kerangka Hukum Internasional”. *Jurnal Evidence of Law*, Vol. 2 No. 3 Desember Tahun 2023, hlm. 221.

²⁸ Lihat Pasal VI *Outer Space Treaty* 1967.

²⁹ Lihat Pasal VII *Outer Space Treaty* 1967.



Dengan demikian, kedua pasal tersebut menekankan pentingnya regulasi dan pengawasan dalam kegiatan antariksa, serta menegaskan prinsip tanggung jawab internasional dalam menjaga keselamatan dan keamanan di ruang angkasa. Istilah "tanggung jawab internasional" dan "secara internasional bertanggung jawab" yang terdapat dalam kedua pasal tersebut merupakan dasar untuk pertanggungjawaban suatu negara terkait dengan pelaksanaan kegiatan di ruang angkasa.

Menurut Peter Salim, terdapat tiga istilah hukum yang menyatakan tanggung jawab, yakni *accountability*, *liability*, dan *responsibility*. *Accountability* berhubungan dengan masalah keuangan, pembayaran, atau tingkat kepercayaan terhadap lembaga keuangan tertentu. *Liability* merujuk pada tanggung jawab hukum, yang sering melibatkan pertanggungjawaban perdata dan pembayaran ganti rugi kepada pihak yang dirugikan. *Responsibility* mengacu pada tindakan sukarela sesuai dengan kemampuan pihak yang bersangkutan. Istilah *responsibility* digunakan untuk tindakan yang harus dilakukan sesuai dengan hukum nasional dan internasional. Perbedaan antara *liability* dan *responsibility* terletak pada pengaturannya, dimana *liability* sudah diatur oleh aturan tertentu, sedangkan *responsibility* belum memiliki pengaturan yang eksplisit³⁰.

Pembahasan tentang tanggung jawab negara terkait sampah ruang angkasa sering kali dikaitkan dengan prinsip *international liability* dalam hukum internasional. Konsep *liability* menyoroti pertanggungjawaban hukum suatu negara atas tindakan atau kegiatan yang mengakibatkan kerugian atau bahaya bagi negara lain atau pihak ketiga. Dalam konteks sampah ruang angkasa, negara yang meluncurkan satelit atau melakukan kegiatan antariksa bertanggung jawab atas dampaknya, baik secara langsung maupun tidak langsung. Misalnya, jika sebuah satelit yang diluncurkan oleh suatu negara menjadi sampah ruang angkasa dan menimbulkan kerusakan pada satelit milik negara lain atau menimbulkan risiko jatuh ke permukaan bumi, negara yang meluncurkan satelit tersebut dapat dikenai pertanggungjawaban *liability*. Prinsip ini menegaskan bahwa negara harus bertanggung jawab secara hukum atas konsekuensi dari kegiatan antariksa mereka, termasuk dalam hal mengelola dan mengurangi sampah ruang angkasa. Oleh karena itu, untuk mendorong praktik yang bertanggung jawab di ruang angkasa, prinsip *liability* menjadi penting dalam mengatur kegiatan antariksa dan memastikan perlindungan terhadap lingkungan luar angkasa serta keamanan bumi.

³⁰ Sefriani *Op.Cit.*, hlm. 252-253.



Pasal VII dalam *Outer Space Treaty* 1967 menegaskan bahwa negara memiliki tanggung jawab terhadap kerusakan yang timbul akibat peluncuran benda ruang angkasa. Hal ini terhubung dengan prinsip hukum internasional lainnya yaitu *Liability Convention* tahun 1972. Terkait dengan hal ini, *Liability Convention* 1972 menjadi relevan karena memperjelas tanggung jawab negara dalam konteks hukum internasional terkait kerusakan yang disebabkan oleh objek-objek di ruang angkasa. Konvensi ini menyediakan kerangka kerja yang lebih rinci dan jelas mengenai tanggung jawab negara dalam mengatasi dan mengelola risiko kerusakan yang mungkin timbul akibat aktivitas antariksa mereka. Dengan demikian, Pasal VII *Outer Space Treaty* 1967 dan *Liability Convention* 1972 saling terkait dalam memastikan bahwa negara-negara memiliki kewajiban untuk bertanggung jawab dan meminimalkan risiko kerusakan yang dapat ditimbulkan oleh objek-objek di ruang angkasa.

Aturan terkait tanggung jawab negara atas aktivitas ruang angkasa tercantum dalam Pasal II dan Pasal III *Liability Convention* 1972. Pasal II menyebutkan:

“A launching State shall be absolutely liable to pay compensation for damage caused by its space object on the surface of the earth or to aircraft flight”³¹.

Pasal ini menegaskan bahwa negara yang meluncurkan objek ke ruang angkasa memiliki tanggung jawab absolut atas kerusakan yang disebabkan oleh objek tersebut, baik di permukaan bumi maupun pada penerbangan pesawat udara. Ini berarti bahwa negara peluncur tidak dapat menghindari kewajiban membayar kompensasi atas kerusakan yang terjadi, terlepas dari apakah negara tersebut bersalah atau tidak. Prinsip tanggung jawab absolut ini dirancang untuk memastikan bahwa pihak-pihak yang dirugikan oleh kegiatan ruang angkasa dapat memperoleh ganti rugi yang adil dan cepat. Dalam konteks hukum internasional, aturan ini mencerminkan komitmen untuk menjaga keselamatan dan keamanan tidak hanya di ruang angkasa, tetapi juga di bumi dan wilayah udara yang terkena dampak. Penerapan tanggung jawab mutlak ini sangat penting mengingat potensi risiko dan dampak signifikan yang dapat ditimbulkan oleh puing-puing antariksa atau benda ruang angkasa yang jatuh ke bumi atau bertabrakan dengan pesawat udara.

Sedangkan pada Pasal III *Liability Convention* 1972 menyebutkan:

³¹ Lihat Pasal II *Liability Convention* 1972.



“In the event of damage being caused elsewhere than on the surface of the earth to a space object of one launching State or to persons or property on board such a space object by a space object of another launching State, the latter shall be liable only if the damage is due to its fault or the fault of persons for whom it is responsible”³².

Prinsip tanggung jawab yang dijelaskan dalam pasal tersebut memperkenalkan nuansa penting dalam hukum ruang angkasa internasional. Tanggung jawab negara peluncur tidak otomatis diterapkan di semua situasi, terutama di luar permukaan bumi. Dengan menekankan perlunya pembuktian kesalahan, aturan ini menghindarkan negara peluncur dari tanggung jawab penuh atas insiden yang mungkin terjadi tanpa kesalahan mereka. Hal ini penting dalam konteks kerjasama internasional di antariksa, di mana berbagai negara dapat memiliki objek yang beroperasi di wilayah yang sama. Aturan ini juga mendorong negara-negara untuk lebih berhati-hati dan memastikan bahwa semua langkah pencegahan diambil untuk menghindari kesalahan yang dapat menyebabkan kerusakan. Dengan demikian, prinsip ini tidak hanya melindungi kepentingan negara peluncur tetapi juga mendorong praktik terbaik dalam eksplorasi dan penggunaan ruang angkasa.

Beberapa contoh penerapan prinsip-prinsip pertanggungjawaban dalam kegiatan antariksa telah terjadi. Satu contoh yang terkenal adalah ketika satelit Cosmos 954 milik Uni Soviet jatuh di Kanada pada tahun 1978, menimbulkan kontaminasi radioaktif. Uni Soviet kemudian membayar sebagian dari klaim kompensasi yang diajukan oleh Kanada sesuai dengan peraturan *Liability Convention*. Pada tahun 2013, terjadi tabrakan antara satelit Rusia, *Ball Lens In The Space (BLITS)*, dengan sampah antariksa dari satelit Cina, Fengyun 1C. Berdasarkan Pasal III *Liability Convention 1972*, Cina diwajibkan bertanggung jawab kepada Rusia karena kejadian tersebut terjadi di luar atmosfer bumi. Rusia juga perlu menyajikan bukti-bukti untuk mendapatkan ganti rugi dari Cina³³.

Kasus di atas menunjukkan bagaimana prinsip-prinsip pertanggungjawaban diimplementasikan dalam konteks kegiatan antariksa. Kasus-kasus yang disebutkan mengilustrasikan pentingnya prinsip-prinsip ini dalam mengatur tanggung jawab negara-negara peluncur atas tindakan mereka di luar atmosfer bumi. Selain itu, kasus tersebut

³² Lihat Pasal III *Liability Convention 1972*.

³³ Silwanus Uli Simamora, Dkk, “Tanggung jawab Negara Peluncur Benda Angkasa Terkait Masalah Sampah Luar Angkasa (*Space Debris*) Berdasarkan *Liability Convention 1972*”. JOM Fakultas Hukum, Vol. 3, No.2, Oktober Tahun 2016, hlm. 13.



menyoroti perlunya aturan yang jelas dan mekanisme kompensasi yang dapat diandalkan untuk menyelesaikan perselisihan yang timbul akibat insiden antariksa. Dengan demikian, hal ini menunjukkan kompleksitas hukum dan diplomasi yang terlibat dalam mengelola masalah keamanan dan tanggung jawab di ruang angkasa.

Oleh karena itu tanggung jawab negara terhadap sampah ruang angkasa diatur secara tegas dalam *Outer Space Treaty* 1967 dan *Liability Convention* 1972. Kedua instrumen hukum internasional ini menetapkan kerangka kerja yang memastikan bahwa negara-negara peluncur bertanggung jawab atas kerusakan yang disebabkan oleh objek ruang angkasa mereka. Pasal VII dari *Outer Space Treaty* 1967 menegaskan bahwa negara-negara harus bertanggung jawab atas segala kerusakan yang timbul akibat aktivitas peluncuran benda ruang angkasa mereka, baik di permukaan bumi maupun di luar angkasa. Sementara itu, *Liability Convention* 1972 memperjelas bahwa negara peluncur memiliki tanggung jawab mutlak untuk membayar kompensasi atas kerusakan yang terjadi di permukaan bumi dan tanggung jawab berbasis kesalahan untuk kerusakan di luar angkasa. Bersama-sama, peraturan ini menekankan pentingnya pencegahan dan pengelolaan sampah ruang angkasa, mengingat dampak negatifnya yang signifikan terhadap lingkungan antariksa dan keselamatan di bumi. Dengan demikian, negara-negara peluncur harus mengambil langkah-langkah proaktif untuk meminimalkan produksi sampah ruang angkasa dan mematuhi peraturan internasional yang ada untuk menjaga kelestarian dan keamanan antariksa.

B. Upaya Pengendalian terhadap Sampah Ruang Angkasa oleh Negara Peluncur

Masalah sampah di antariksa merupakan isu yang penting, tidak hanya terbatas pada masalah di lautan. Berdasarkan informasi dari situs *Visual Capitalist*, terdapat sekitar 14 ribu benda sampah yang mengorbit bumi dengan cepat dan memiliki potensi untuk jatuh kembali ke bumi. Jenis sampah tersebut meliputi satelit yang sudah tidak digunakan, sisa-sisa peluncuran roket, dan sisa-sisa dari kegiatan eksplorasi luar angkasa. Objek-objek tersebut memiliki variasi ukuran, dari yang kecil hingga besar. Angka tersebut belum termasuk jutaan objek kecil yang tidak dapat dilacak. Menurut data dari *Space-Track.org*, Rusia, Amerika Serikat, dan Cina adalah tiga negara yang paling banyak menyumbang sampah antariksa, masing-masing dengan lebih dari empat ribu objek. Jika dijumlahkan,



ketiganya menyumbang sekitar 96% dari total sampah antariksa yang dapat dilacak saat ini³⁴.

Sampah antariksa yang tidak terkendali memiliki potensi bahaya yang signifikan bagi Bumi. Saat objek-objek ini jatuh kembali ke atmosfer, mereka dapat menyebabkan kerusakan pada properti dan bahkan mengancam keselamatan manusia. Jumlah objek yang mengorbit bumi terus bertambah, baik karena peluncuran satelit baru maupun karena kegagalan satelit yang sudah ada. Hal ini mengindikasikan bahwa masalah sampah antariksa akan terus memburuk jika tidak ada tindakan yang diambil. Selain itu fakta bahwa Rusia, Amerika Serikat, dan Cina adalah tiga negara terbesar dalam menyumbang sampah antariksa menunjukkan perlunya kerja sama internasional dalam menangani masalah ini. Hal ini mencakup pembuatan regulasi baru, standar peluncuran yang lebih ketat, dan upaya bersama dalam membersihkan sampah yang ada.

Hingga Desember 2023, jumlah sampah antariksa tetap menjadi perhatian serius. Menurut Badan Antariksa Eropa (ESA), sampah antariksa mencakup satelit yang tidak lagi berfungsi, tahap roket yang sudah habis, dan fragmen dari disintegrasi, erosi, dan tabrakan. Laporan Lingkungan Antariksa ESA menunjukkan bahwa saat ini terdapat sekitar 36.500 objek yang lebih besar dari 10 cm, sekitar 1 juta objek antara 1 cm hingga 10 cm, dan diperkirakan ada 130 juta objek yang lebih kecil dari 1 cm yang mengorbit Bumi. Total massa dari semua sampah antariksa diperkirakan lebih dari 10.000 ton³⁵.

Studi pada Februari 2024 menemukan bahwa 10% partikel di atmosfer atas sekarang mengandung serpihan logam dari roket atau satelit yang jatuh dari orbit dan terbakar. Ketika manusia semakin bergantung pada informasi yang dipancarkan dari atas, laporan tersebut memprediksi sampah buatan manusia akan menjadi 50% dari aerosol stratosfer dalam beberapa dekade mendatang. Selain itu menurut situs pelacakan Orbiting Now, ada lebih dari 8.300 satelit saat ini di atas kepala, dan diprediksi akan bertambah banyak setiap tahunnya. Lebih dari 300 entitas komersial dan pemerintah telah mengumumkan rencana untuk meluncurkan 478.000 satelit pada 2030. Kantor Akuntabilitas Pemerintah AS memperkirakan 58.000 satelit akan diluncurkan dalam enam

³⁴ Faisal Javier, “Negara dengan Jumlah Sampah Antariksa Terbanyak”, 1 September 2023, melalui <https://shorturl.at/Tiki1>. diakses pada 10 Juni 2024.

³⁵ The European Space Agency, “Space debris by the numbers” 6 Desember 2023, melalui https://www.esa.int/Space_Safety/Space_Debris/Space_debris_by_the_numbers diakses pada 10 Juni 2024.



tahun mendatang. Di orbit rendah bumi atau *Low Earth Orbit* (LEO)³⁶, objek dapat bertabrakan dengan kecepatan sekitar 23.000 mil per jam, cukup bagi serpihan terkecil untuk menggores jendela di Stasiun Luar Angkasa Internasional. Diperkirakan bahwa ada 100 juta potongan sampah buatan manusia berukuran ujung pensil yang berputar di LEO³⁷.

Di *Low Earth Orbit* justru ruang angkasa semakin ramai, dengan sampah. Satelit-satelit penting yang memberikan navigasi, ramalan cuaca, Internet, dan layanan lainnya menghadapi ancaman ini setiap hari. Roket tua, wahana antariksa yang terurai, dan operasi manusia di luar angkasa meninggalkan sampah orbital yang semakin mengancam tabrakan hingga mengancam ekonomi ruang angkasa³⁸. Permasalahan di atas menyoroti perlunya tindakan segera untuk mengatasi masalah sampah antariksa terlebih di *Low Earth Orbit* menjadi ancaman. Upaya pembersihan sampah yang sudah ada, bersama dengan langkah-langkah pencegahan untuk mengurangi pertumbuhan sampah baru, menjadi sangat penting. Selain itu, kerja sama internasional diperlukan untuk mengembangkan solusi yang efektif dan efisien dalam menangani masalah ini. Tanpa tindakan yang tepat, risiko tabrakan antara sampah antariksa dan satelit penting akan terus meningkat, mengancam keberlanjutan operasi ruang angkasa dan menimbulkan kerugian ekonomi yang signifikan.

Upaya pengendalian terhadap sampah ruang angkasa oleh negara peluncur merupakan aspek krusial dalam menjaga keberlanjutan dan keamanan aktivitas antariksa. Seiring dengan meningkatnya jumlah objek buatan manusia yang diluncurkan ke orbit, risiko yang ditimbulkan oleh sampah ruang angkasa semakin mendesak untuk diatasi. Sampah ruang angkasa, yang meliputi satelit tidak aktif, pecahan roket, dan berbagai benda lain yang telah mencapai akhir masa pakainya, dapat mengancam keselamatan misi ruang angkasa dan bahkan kehidupan di bumi. Oleh karena itu, negara peluncur harus bertanggung jawab dan proaktif dalam mengimplementasikan kebijakan dan teknologi untuk mengurangi produksi sampah ruang angkasa, memastikan pembersihan orbit, dan

³⁶ Dilansir dari situs Nasa Orbit Rendah Bumi atau *Low Earth Orbit* (LEO) meliputi orbit yang berpusat pada Bumi dengan ketinggian 1.200 mil (2.000 km) atau kurang. Orbit ini dianggap cukup dekat dengan Bumi untuk transportasi, komunikasi, pengamatan, dan pasokan ulang yang nyaman. Ini juga merupakan area di mana Stasiun Luar Angkasa Internasional saat ini mengorbit dan di mana banyak platform masa depan yang diusulkan akan berlokasi.

³⁷ Bill Weir, "Nearly 30,000 Objects Are Hurling Through Near-Earth Orbit. That's Not Just A Problem For Space" 21 Februari 2024, melalui <https://edition.cnn.com/2024/02/21/climate/space-debris-solution-climate-scen/index.html> diakses pada 10 Juni 2024.

³⁸ Angeli Bongers and Jose L. Torres, "Low-Earth Orbit Faces a Spiraling Debris Threat", 22 April 2024, melalui <https://www.scientificamerican.com/article/low-earth-orbit-faces-a-spiraling-debris-threat/> diakses pada 10 Juni 2024.



mematuhi peraturan internasional yang ada. Upaya ini tidak hanya penting untuk mencegah potensi kerusakan tetapi juga untuk menjamin bahwa ruang angkasa tetap dapat digunakan secara damai dan berkelanjutan bagi generasi mendatang.

Upaya pengendalian terkait sampah ruang angkasa dapat ditemukan melalui beberapa mekanisme penanggulangan seperti yang dilaksanakan oleh European Code of Conduct for Space debris Mitigation yang diterapkan di kawasan regional Eropa. Tujuannya adalah untuk mencegah terjadinya kerusakan dan tabrakan wahana antariksa di orbit, serta membatasi pelepasan objek selama operasi antariksa berlangsung. Berikutnya *ESA Space debris Mitigation for Agency Projects* yang diterapkan pada lembaga-lembaga antariksa di Eropa. Mekanisme ini berlaku untuk pembelian sistem antariksa ESA (seperti peluncur dan satelit) dan operasi antariksa yang berada di bawah tanggung jawab ESA untuk setiap sistem antariksa yang diberikan. Lalu ada *International Telecommunication Union Recommendation (ITU-R S.1003.2)* diterapkan pula diterapkan oleh negara-negara yang mengoperasikan satelit di GSO. Rekomendasi ini merupakan kumpulan panduan yang mengatur perlindungan lingkungan di orbit satelit geostasioner (GSO) dan panduan orbit pembuangan untuk satelit di GSO. Serta oleh *IADC Space debris Mitigation Guidelines* yang diterapkan oleh organisasi keantariksaan. Mekanisme ini merupakan koordinasi antar organisasi keantariksaan yang berkaitan dengan masalah sampah antariksa. Pedoman ini bertujuan untuk mengurangi jumlah sampah antariksa selama kegiatan antariksa berlangsung³⁹.

Selain mekanisme di atas ada juga *Japan Aerospace Exploration Agency* melalui pengelolaan sampah antariksa yang memerlukan pendekatan multifaset, mencakup observasi, pemodelan, prediksi, dan pengurangan pembentukan sampah. Observasi lingkungan sampah antariksa memungkinkan pemahaman yang lebih baik mengenai status terkini dan membantu menghindari tabrakan, sementara pemodelan dan prediksi dapat menunjukkan langkah-langkah yang efektif untuk perbaikan lingkungan. Pengurangan pembentukan sampah dilakukan melalui tiga cara utama: pencegahan terjadinya, penghindaran dan perlindungan dari tabrakan, serta penghapusan sampah secara aktif. Pencegahan terjadinya sampah, seperti penerapan *Post Mission Disposal (PMD)*, mengurangi kemungkinan terjadinya tabrakan dan fragmentasi di masa depan.

³⁹ Melissa Retno Kusumaningtyas, “*Mekanisme Internasional Dalam Penanganan Space Debris*”. Kajian Kebijakan Penerbangan dan Antariksa LAPAN, Jakarta, 2018, hlm. 19-21.



Penghindaran tabrakan melibatkan deteksi potensi tabrakan dan manuver penghindaran oleh satelit operasional, sementara pelindungan menggunakan teknologi defensif untuk melindungi satelit dari tabrakan dengan sampah kecil. Penghapusan sampah secara aktif bertujuan untuk mengurangi jumlah dan massa sampah yang sudah ada di orbit, mengatasi fenomena *Sindrom Kessler*⁴⁰, dan memperbaiki lingkungan orbit di masa depan. Kombinasi dari langkah-langkah ini sangat penting untuk menjaga keberlanjutan aktivitas antariksa dan melindungi ekonomi ruang angkasa dari ancaman sampah antariksa⁴¹.

Permasalahan sampah antariksa semakin kompleks seiring dengan meningkatnya aktivitas luar angkasa serta memerlukan berbagai mekanisme penanggulangan yang diterapkan oleh organisasi dan lembaga antariksa di seluruh dunia. Sebagaimana yang telah disebutkan di atas mekanisme-mekanisme tersebut sangat penting mengingat potensi kerusakan yang bisa ditimbulkan oleh tabrakan di luar angkasa, yang tidak hanya merusak satelit dan wahana antariksa, tetapi juga dapat menambah jumlah fragmen sampah yang mengorbit bumi. Sehingga secara keseluruhan, permasalahan sampah antariksa memerlukan pendekatan komprehensif dan kolaboratif yang melibatkan berbagai mekanisme penanggulangan, regulasi yang ketat, dan teknologi canggih. Hanya dengan cara ini kita dapat menjaga keberlanjutan aktivitas antariksa dan melindungi ekonomi ruang angkasa dari ancaman yang ditimbulkan oleh sampah antariksa.

V. PENUTUP

A. Simpulan

1. Sampah antariksa adalah konsekuensi tak terhindarkan dari pemanfaatan ruang angkasa yang meningkat. Meskipun *Outer Space Treaty* 1969 dan *Liability Convention* 1972 menyatakan bahwa negara-negara peluncur bertanggung jawab atas segala kerugian yang disebabkan oleh benda-benda tersebut, baik di wilayah bumi, udara, maupun di ruang angkasa. Namun, dalam prakteknya, menentukan tanggung jawab negara dalam konteks *space debris* dapat menjadi kompleks karena banyaknya faktor yang terlibat, seperti kepemilikan objek, asal usul peluncuran, dan dampak yang ditimbulkan. Dengan menekankan

⁴⁰ Dilansir dari Space bahwa Sindrom Kessler adalah fenomena di mana jumlah sampah di orbit di sekitar Bumi mencapai titik yang menciptakan lebih banyak puing-puing ruang angkasa, serta menyebabkan masalah besar bagi satelit, astronot dan misi perencanaan ruang angkasa.

⁴¹ Japan Aerospace Exploration Agency, "*Removal of Space Debris*", 31 Desember 2013, melalui <https://www.kenkai.jaxa.jp/eng/crd2/about/> diakses pada 11 Juni 2024.



perlunya pembuktian kesalahan, aturan ini menghindarkan negara peluncur dari tanggung jawab penuh atas insiden yang mungkin terjadi. Oleh karena itu, diperlukan penyelidikan mendalam dan tidak bisa serta-merta langsung menyalahkan negara peluncur apabila terjadi dampak negatif akibat sampah antariksa. Dengan melihat aspek liabilitas, negara peluncur tidak otomatis menjadi negara yang bertanggung jawab, karena hal tersebut akan tergantung dari berbagai faktor.

2. Pembahasan tentang tanggung jawab negara terkait sampah ruang angkasa mencakup upaya bersifat proaktif dan antisipatif untuk memperkuat kesepakatan antar negara dalam berbagai rezim internasional, menyelenggarakan peraturan dan standar internasional yang mengatur peluncuran dan penggunaan objek antariksa, serta untuk mengembangkan teknologi untuk membersihkan dan mengelola sampah antariksa untuk menghindarkan bumi dari bencana yang bisa ditimbulkan oleh sampah antariksa tersebut.

B. Saran

1. Negara peluncur harus mengadopsi dan menerapkan kebijakan nasional yang ketat terkait manajemen sampah antariksa, termasuk regulasi yang mengharuskan *Post Mission Disposal* (PMD) dan *end-of-life disposal* untuk semua satelit dan roket yang diluncurkan serta meningkatkan kerja sama dengan badan antariksa internasional dan negara lain untuk berbagi data pelacakan sampah antariksa, mengkoordinasikan upaya mitigasi, dan berkontribusi pada program pembersihan sampah antariksa global.
2. Untuk penelitian-penelitian selanjutnya diharapkan membahas mengenai studi kasus pertanggungjawaban negara terhadap sampah antariksa atau khusus membahas mengenai salah satu rezim internasional yang disepakati negara-negara dalam upaya menanggulangi peluncuran satelit yang berujung pada sampah antariksa yang bisa beresiko menimbulkan bencana pada bumi.



DAFTAR PUSTAKA

1. Buku

- Cheng, Bin, "General Principles of Law as Applied by International Courts and Tribunals". Cambridge, Grotius, 1987.
- Koesrianti, "Kedaulatan Negara Dalam Kerja Sama Internasional Menuju Global Governance". Dalam Koesrianti (ed), "Kedaulatan Negara Menurut Hukum Internasional". Airlangga University Press, Surabaya, 2021.
- Kurnia, Mahendra Putra, "Ketika Hukum Berhadapan Dengan Globalisasi". Universitas Brawijaya Press, Malang, 2011.
- Kusumaningtyas, Melissa Retno, "Mekanisme Internasional Dalam Penanganan Space Debris". Kajian Kebijakan Penerbangan dan Antariksa LAPAN, Jakarta, 2018.
- Mardianis, "Pengkajian Aspek Hukum Tentang Tanggung Jawab Keantariksaan". Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, Jakarta, 2013.
- Supriyadi, Dedi, "Hukum Internasional (dari Konsepsi sampai Aplikasi)". Pustaka Setia, Bandung, 2013.
- Palaguna, I D.G., "Hukum Internasional Ruang Angkasa (Outer Space Law) Kajian Pemanfaatan untuk Maksud-maksud Damai". Rajawali Pers, Depok, 2019.
- Sefriani, "Hukum Internasional: Suatu Pengantar". Rajawali Pers, Bandung, 2018.

2. Jurnal

- Aulia, Zahra Fitrah dan Michael, Tomy, "Tanggung Jawab Negara Peluncur Terhadap Pengelolaan Sampah Antariksa Dalam Kerangka Hukum Internasional". Jurnal Evidence of Law, Vol. 2 No. 3 Desember Tahun 2023, hlm. 221.
- Iqbal, Firdaus Muhamad dan Dwiprigitaningtyas, Indah, "Kudeta Militer Myanmar Dalam Perspektif Hukum Internasional". Jurnal Dialektika Hukum Vol. 3 No.1 Tahun 2021.



- Kholik, Saeful, Dkk, “*Fungsi Badan Permusyawaratan Desa Dalam Pembentukan Produk Hukum Desa Dihubungkan Dengan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 Tentang Desa*”, Jurnal Yustitia Vol. 9 No. 2 Tahun 2023.
- Muthia, Nuriyah Fara, Dkk, “*Implikasi Hukum Terhadap Peningkatan Sampah Ruang Angkasa Akibat Aktivitas Komersialisasi Ruang Angkasa*”. Jurnal Al-Mizan, Vol. 19 No. 2 Desember Tahun 2023.
- Pramana, Ida Bagus Gede Megah Adi dan Yasa, Made Maharta, “*Pertanggungjawaban Negara Dan Penanganan Sampah Ruang Angkasa (Space Debris) Menurut Hukum Internasional*”. Jurnal Kertha Desa Vol. 10 No. 6 Tahun 2022.
- Prasetyo, Dony Aditya, “*Tanggung Jawab Negara Peluncur Terhadap Sampah Ruang Angkasa*”. Jurnal Arena Hukum, Vol 9 No. 1 April Tahun 2016.
- Renaldi, Calvin, “*Museum Luar Angkasa*”. Jurnal E-Dimensi Arsitektur, Vol. 5 No. 1, Tahun, 2017.
- Ruhaeni, Neni, “*Perkembangan Prinsip Tanggung Jawab (Bases Of Liability) dalam Hukum Internasional dan Implikasinya terhadap Kegiatan Keruangangkasaan*”. Jurnal Hukum Ius Quia Iustum Vol. 21 No. 3 Juli Tahun 2014.
- Septia, Peni Putri, Dkk, “*Upaya Ganti Rugi Kepada Negara Peluncur Terhadap Sampah Antariksa yang Jatuh Ke Indonesia Berdasarkan Liability Convention 1972*”. Al-Dalil : Jurnal Ilmu Sosial, Politik, dan Hukum, Vol. 1 No. 3 Tahun 2023.
- Setiady, Tri dan Hidayat, Taufik, “*Strict Liability Korporasi Terhadap Kejahatan Bisnis*”. Jurnal Yustitia Vol. 10 No. 1 Tahun 2024.
- Simamora, Silwanus Uli, Dkk, “*Tanggung jawab Negara Peluncur Benda Angkasa Terkait Masalah Sampah Luar Angkasa (Space Debris) Berdasarkan Liability Convention 1972*”. JOM Fakultas Hukum, Vol. 3, No.2, Oktober Tahun 2016.
- Sitompul, Mhd. Nasir, “*Tanggung Jawab Negara Peluncur Terhadap Sampah Ruang Angkasa Menurut Hukum Lingkungan Internasional*”. Jurnal Kajian Hukum, Vol. 2 No. 2 Juni Tahun 2021.



Zhafran, Asyam Mulia, Dkk, “Upaya Pembersihan Sampah Ruang Angkasa Sebagai Implementasi Tanggung Jawab Negara Terhadap Penanganan Sampah Ruang Angkasa Berdasarkan Space Treaty 1967”. *Sibatik Journal*, Vol. 2 No. 7 Juni Tahun 2023.

3. Konvensi/Perjanjian Internasional

Liability Convention 1972.

Outer Space Treaty 1967.

4. Sumber Lain

Bongers, Angeli and Torres, Jose L., “*Low-Earth Orbit Faces a Spiraling Debris Threat*”, 22 April 2024, melalui <https://www.scientificamerican.com/article/low-earth-orbit-faces-a-spiraling-debris-threat/> diakses pada 10 Juni 2024.

Japan Aerospace Exploration Agency, “*Removal of Space Debris*”, 31 Desember 2013, melalui <https://www.kenkai.jaxa.jp/eng/crd2/about/> diakses pada 11 Juni 2024.

Javier, Faisal, “*Negara dengan Jumlah Sampah Antariksa Terbanyak*”, 1 September 2023, melalui <https://shorturl.at/TIki1> . diakses pada 10 Juni 2024

The European Space Agency, “*Space debris by the numbers*” 6 Desember 2023, melalui https://www.esa.int/Space_Safety/Space_Debris/Space_debris_by_the_numbers diakses pada 10 Juni 2024.

Weir, Bill, “*Nearly 30,000 Objects Are Hurtling Through Near-Earth Orbit. That’s Not Just A Problem For Space*” 21 Februari 2024, melalui <https://edition.cnn.com/2024/02/21/climate/space-debris-solution-climate-scni/index.html> diakses pada 10 Juni 2024.