

Konsep *Common but Differentiated Responsibility and Respective Capabilities* (CBDR-RC): Upaya Mitigasi Pasif Terhadap Sampah Antariksa

Muhammad Widodo*, Muhammad Ryan Ramadhani Miano

Magister Ilmu Hukum Universitas Padjadjaran, Bandung

*email: muhamad22046@mail.unpad.ac.id

Abstrak

Eksplorasi antariksa manusia telah mengalami kemajuan yang pesat, namun kerangka hukum internasional yang mengatur hal ini, yang terdiri dari lima perjanjian antariksa, sebagian besar masih tetap sama sejak tahun 1980-an. Meskipun Panduan Mitigasi Sampah Antariksa IADC telah diadopsi oleh Komite Penggunaan Damai Luar Angkasa PBB, masih ada pertanyaan tentang siapa yang bertanggung jawab atas mitigasi sampah antariksa. Sampai saat ini belum ada perjanjian yang secara eksplisit membahas masalah sampah antariksa. Penelitian ini akan mengkaji secara normatif konsep dan penerapan CBDR-RC dalam isu sampah luar angkasa, meliputi perkembangan hukum internasional berkaitan dengan mitigasi sampah antariksa, praktik domestik negara-negara dalam upaya melakukan mitigasi sampah antariksa, perkembangan konsep CBDR-RC dalam hukum internasional, serta akan dieksplorasi tentang distribusi tanggung jawab negara dalam melakukan langkah-langkah mitigasi pasif terhadap sampah antariksa. Dari hasil penelitian, ditemukan bahwa pengaturan mitigasi sampah antariksa diserahkan kepada negara-negara untuk menetapkan aturan nasionalnya, namun tidak ada keseragaman atas praktik negara-negara. Oleh karena itu, perlu untuk mempertimbangkan bentuk alternatif untuk mengakui mitigasi sampah antariksa sebagai kewajiban internasional, dan menetapkan tanggung jawab negara berdasarkan konsep CBDR-RC dalam kerangka perjanjian antariksa.

Kata Kunci: Hukum Ruang Angkasa; Konsep CBDR-RC; Mitigasi Pasif; Sampah Antariksa.

Abstract

Human space exploration has made rapid advancements, yet the international legal framework governing it, consisting of five space treaties, has remained largely unchanged since the 1980s. Despite the adoption of the IADC Space Debris Mitigation Guidelines by the United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space, questions persist about who is responsible for space debris mitigation. To date, there is no explicit agreement addressing the issue of space debris. This research will normatively examine the concept and application of CBDR-RC (Common but Differentiated Responsibilities and Respective Capacities) in the context of space debris. It will cover the development of international law concerning space debris mitigation, domestic practices of states in their efforts to mitigate space debris, the evolution of the CBDR-RC concept in international law, and an exploration of the distribution of state responsibilities in implementing passive mitigation measures against space debris. This research is a normative legal study with legislative, factual, and case-based approaches. The research findings indicate that the regulation of space debris mitigation is left to individual countries to establish their national rules, but there is no uniformity in the practices of states. Therefore, it is necessary to consider alternative forms of recognizing space debris mitigation as an international obligation and assigning state responsibilities based on the CBDR-RC concept within the framework of space agreements.

Keywords: Space Law; CBDR-RC Concept; Passive Mitigation; Space Debris.

A. PENDAHULUAN

Kessler dan Burton telah menyatakan bahwa ribuan satelit telah ditempatkan di orbit bumi oleh berbagai bangsa menyebabkan peningkatan jumlah sampah antariksa (*space debris*) di orbit Bumi dapat menyebabkan dampak turunan, yaitu keadaan semakin meningkatnya kepadatan objek di orbit bumi rendah (LEO) yang dapat menyebabkan tabrakan antar objek, dan setiap tabrakan dapat menghasilkan sampah antariksa yang meningkatkan kemungkinan tabrakan-tabrakan selanjutnya (Kessler & Cour-Palais, 1978), disebut sebagai *Kessler Syndrome*. Konsep *Kessler Syndrome* menggambarkan skenario yang memungkinkan terjadinya tabrakan dan kerusakan berantai antara objek-objek di orbit Bumi, terutama satelit dan sampah antariksa (Drmola & Hubik, 2018).

Konsep ini yang pertama kali menggambarkan kemungkinan dampak serius pada saat terjadi tabrakan antara objek-objek di orbit Bumi, sampah antariksa tersebut dapat terpecah menjadi fragmen yang lebih kecil dan meluncur ke berbagai arah tanpa dapat dikendalikan, dan kemudian puing-puing tersebut terakumulasi di antariksa di orbit Bumi (Adilov dkk., 2018). Puing-puing tersebut kemudian dapat menabrak dan merusak satelit-satelit lainnya dan menciptakan lebih banyak puing-puing, serta memicu siklus kerusakan berantai yang berpotensi menghancurkan banyak objek lainnya di orbit (Adilov dkk., 2023). Selama periode lebih dari enam puluh tahun kegiatan di luar angkasa, telah terjadi lebih dari 6.050 peluncuran yang menghasilkan sekitar 56.450 benda yang dapat dilacak di orbit, dan hanya sekitar 28.160 objek tetap berada di ruang angkasa dan secara rutin dipantau oleh Jaringan Pengawasan Luar Angkasa AS dan terdaftar dalam katalog mereka. Katalog tersebut mencakup objek dengan ukuran lebih besar dari sekitar 5-10 cm di orbit rendah Bumi (LEO) dan 30 cm hingga 1 m di orbit geostasioner (GEO). Hanya sebagian kecil dari jumlah tersebut, yaitu sekitar 4.000 satelit, yang masih berfungsi hingga saat ini (ESA, t.t.). Kondisi ini memperbesar kemungkinan terjadinya insiden tabrakan objek ruang angkasa.

Upaya perlindungan terhadap satelit bisa efektif untuk mencegah benturan dengan objek yang lebih kecil, tapi kemungkinan setiap tabrakan antara satelit aktif dan objek dengan ukuran penampang lebih dari 10 cm akan menyebabkan kerusakan total dari masing-masing objek (Ryan & Christiansen, 2013). Dampak dari benturan antara objek-objek yang berada dalam orbit dapat sangat dramatis, seperti yang terjadi pada insiden tabrakan antara Iridium-33 dan Cosmos-2251 pada tahun 2009 (Uriot dkk., 2022). Kemudian, tahun insiden Fengyun 1C yang bertabrakan dengan satelit retro reflektor jangkauan laser kecil Rusia yang disebut BLITS, menjadikan kedua satelit tersebut hancur dan kehilangan fungsinya (Kellman, 2013).

Walaupun eksplorasi antariksa manusia telah mengalami kemajuan yang pesat, namun kerangka hukum internasional yang mengatur hal ini, yang terdiri dari lima perjanjian antariksa, sebagian besar masih tetap sama sejak tahun 1980-an (Li, 2015). Sampai saat ini belum ada perjanjian yang secara eksplisit membahas masalah sampah antariksa. Salah satu upaya untuk mengelola sampah antariksa adalah didirikannya Komite Koordinasi Sampah Antariksa Antar-Agensi Pemerintah (*Inter-Agency Space Debris Coordination Committee*, selanjutnya disebut IADC) sebagai sebuah forum internasional yang terdiri dari agensi-agensinya pemerintah di bidang keantariksaan, yang bekerja sama untuk mengoordinasikan kegiatan terkait dengan masalah sampah buatan manusia dan alami di luar angkasa.

IADC bertujuan utama untuk memfasilitasi pertukaran informasi mengenai kegiatan penelitian sampah antariksa antara anggota badan antariksa, mendorong peluang kerja sama dalam penelitian sampah antariksa, mengevaluasi kemajuan kerja sama yang sedang berlangsung, dan mengidentifikasi pilihan-pilihan mitigasi sampah antariksa. Saat ini, IADC beranggotakan 13 agensi keantariksaan (IADC, t.t.). IADC bukan merupakan badan di bawah PBB yang telah berhasil menyusun instrumen Panduan Mitigasi Sampah Antariksa sebagai pedoman bagi para anggotanya. Instrumen tersebut adalah Panduan Mitigasi Sampah Antariksa Komite Koordinasi Sampah Antariksa (*the Inter-Agency Space Debris Coordination Committee Space Debris Mitigation Guidelines* selanjutnya disebut Panduan Mitigasi Sampah Antariksa IADC) yang selesai disusun pada tahun 2002 dan direvisi tahun 2020 (Schäfer dkk., 2005). Namun, IADC tidak memiliki otoritas hukum, sehingga tidak memiliki kekuasaan penegakan hukum untuk mengawasi, mengubah, ataupun memperkuat pedoman tersebut (Larsen, 2018).

Meskipun Panduan Mitigasi Sampah Antariksa IADC bersifat tidak mengikat, tidak dapat menghalangi pengakuan mitigasi sampah antariksa sebagai bagian dari hukum antariksa internasional. Dalam perkembangannya dokumen tersebut telah diadopsi oleh Komite Penggunaan Damai Luar Angkasa PBB (*the Committee for the Peaceful Uses of Outer Space*, selanjutnya disebut UNCOPUOS), namun dokumen tersebut masih bersifat *soft law*. Kondisi ini berakibat pada ketiadaan kerangka hukum internasional yang mengatur beban dan tanggung jawab internasional terhadap penanganan sampah luar angkasa (Munters & De Man, 2018).

Salah satu proposal untuk memitigasi sampah antariksa yang diajukan oleh beberapa negara, antara lain Cina, Mesir, dan Pakistan, adalah penerapan konsep tanggung jawab bersama tetapi dibedakan berdasarkan kemampuan masing-masing atau *Common but Differentiated Responsibility and Respective Capabilities* (CBDR-RC). Pada tahun 2010, Kongres Interdisipliner Internasional tentang Sampah Luar Angkasa membuat Deklarasi *McGill-Cologne* tentang Sampah Luar Angkasa, dan mengakui bahwa prinsip CBDR-RC adalah landasan penting untuk memandu upaya mitigasi dan remediasi sampah antariksa saat ini dan di masa depan (R. S. Jakhu & Hobe, 2010). Di bawah konsep CBDR-RC, negara-negara maju yang melakukan eksplorasi luar angkasa harus memikul tingkat tanggung jawab yang lebih besar dengan menerapkan langkah-langkah yang lebih ketat untuk mengendalikan pelepasan sampah ruang angkasa ke orbit Bumi, karena bukan hanya kontribusi mereka dalam pembentukan sampah ruang angkasa di orbit Bumi sejak awal era eksplorasi luar angkasa, tetapi juga karena mereka memiliki kemampuan teknologi luar angkasa yang lebih maju (Muñoz-Patchen, 2018).

Artikel ini akan membahas konsep dan penerapan CBDR-RC dalam isu sampah luar angkasa. Pada pembahasan bagian pertama perkembangan hukum internasional berkaitan dengan mitigasi sampah antariksa. Bagian kedua akan membahas praktik domestik negara-negara dalam upaya melakukan mitigasi sampah antariksa. Pada bagian ketiga akan dijelaskan konsep CBDR-RC yang berkembang dalam hukum internasional. Bagian terakhir, akan dieksplorasi distribusi tanggung jawab negara dalam melakukan langkah-langkah mitigasi pasif terhadap sampah antariksa.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian normatif/hukum dan menggabungkan pendekatan perundang-undangan (*statute approach*) dan pendekatan kasus (*case approach*) (Marzuki, 2017). Spesifikasi penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang bertujuan untuk menggambarkan keadaan atau gejala dari objek yang diteliti, tanpa tujuan untuk menarik kesimpulan yang diterima secara umum. Penelitian deskriptif adalah studi yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi seakurat mungkin tentang individu, situasi atau gejala lain dengan membatasi masalah dan tindakan (Soekanto, 2019).

Data yang dikumpulkan berbentuk bahan hukum dan disajikan dalam bentuk teks naratif, yaitu uraian yang teratur, logis, dan rasional sebagai satu kesatuan yang utuh. Uraian tersebut didasarkan pada norma, kaidah, teori, dan doktrin hukum yang relevan dengan masalah utama yang diteliti (Soekanto & Mamudji, 2012). Analisis yang digunakan adalah analisis normatif kualitatif, yang berarti bertujuan pada peraturan hukum positif dan menggunakan analisis bahan hukum sekunder melalui pendekatan kualitatif (Marzuki, 2017).

C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Mitigasi Sampah Antariksa Dalam Hukum Internasional

Hukum antariksa mulai berkembang sejalan dengan pesatnya aktivitas komersial di luar angkasa. Dominasi perjanjian multilateral terutama yang menyangkut aturan dan prinsip dasar dinilai berhasil menjawab tantangan untuk menciptakan kerangka hukum untuk eksplorasi dan penggunaan ruang angkasa secara damai dan dengan demikian melestarikan lingkungan ruang angkasa untuk kepentingan umat manusia, telah menepatkan peran penting Perserikatan Bangsa-Bangsa dalam menciptakan hukum ruang angkasa sejak awal (United Nation, 2000). Pada tahun 1959, UNCOPUOS yang dibentuk oleh Majelis Umum PBB. Dalam perjalanannya, UNCOPUOS memiliki posisi sangat penting dalam menciptakan struktur dasar hukum ruang angkasa (United Nation, 2024).

Hasil pertama UNCOPUOS adalah perjanjian mendasar tentang ruang angkasa siap untuk ditandatangani, yaitu Traktat tahun 1967 tentang Prinsip yang Mengatur Kegiatan Negara dalam Eksplorasi dan Penggunaan Luar Angkasa, termasuk Bulan dan Benda Langit Lainnya (Dembling & Arons, 1967), (selanjutnya disebut Traktat Luar Angkasa 1967) (Kopal, 1966). Beberapa poin penting dalam perjanjian ini antara lain, penjelajahan dan pemanfaatan antariksa, bulan, dan benda langit lainnya, dilakukan untuk kemanfaatan dan kepentingan semua negara dan menjadi milik seluruh umat manusia, dan kepemilikannya tidak tunduk pada klaim kedaulatan negara manapun (Kean, 1983). Pasal VII Traktat Luar Angkasa 1967 mengatur tanggung jawab negara peluncur atas kerusakan yang disebabkan oleh benda-benda antariksa mereka, serta harus menghindari pencemaran ruang angkasa dan benda-benda angkasa yang berbahaya (Pramana & Yasa, 2022). Namun istilah dan pengaturannya bersifat umum sehingga tidak membuat ketentuan cukup tepat untuk memaksakan kewajiban hukum khusus mitigasi sampah antariksa di Negara (Jasentuliyana, 1999). Traktat ini dianggap sebagai landasan yang memberikan kerangka dan kesempatan bagi pengembangan lebih lanjut untuk merumuskan aturan hukum yang lebih spesifik dan terperinci dalam rangka mengatur kegiatan Antariksa (Tan, 2000).

Perjanjian Penyelamatan Astronaut, Kembalinya Astronaut dan Kembalinya

Benda Diluncurkan ke Luar Angkasa (selanjutnya disebut Perjanjian Penyelamatan dan Pengembalian Astronaut 1968), pada dasarnya merupakan penjabaran dari Pasal V Traktat Luar Angkasa 1967 (Jasentuliyana, 1994). Dalam perjanjian ini tidak ditemukan pengaturan tentang tanggung jawab terhadap sampah antariksa.

Selanjutnya, dalam Konvensi tentang Tanggung Jawab Internasional atas Kerusakan yang Disebabkan oleh Benda-Benda Antariksa (selanjutnya disebut Konvensi Pertanggungjawaban 1972), negara-negara mengakui pentingnya mengembangkan aturan dan prosedur internasional yang efektif terkait tanggung jawab terhadap kerusakan yang disebabkan oleh objek antariksa, serta memastikan pembayaran segera dan adil sebagai kompensasi penuh kepada korban kerusakan tersebut (R. Jakhu & Dempsey, 2017). Mengelaborasi VII Traktat Luar Angkasa 1967, Konvensi Pertanggungjawaban 1972 menetapkan bahwa negara peluncur harus bertanggung jawab secara mutlak untuk membayar ganti rugi atas kerusakan yang disebabkan oleh benda-benda antariksanya di permukaan bumi atau pesawat terbang, dan bertanggung jawab atas kerusakan karena kesalahannya di antariksa (Lyall & Larsen, 2018). Pasal II dan Pasal III tampak relevan dengan penerapan tanggung jawab terhadap benda antariksa, yang apabila diperluas, definisi benda antariksa termasuk juga di dalamnya adalah sampah antariksa.

“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. 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.” (Gangale, 2018)

Pasal tersebut membuat perbedaan yang jelas antara dua area di mana kerusakan dapat terjadi, yaitu kerusakan yang terjadi di permukaan bumi atau pada pesawat udara yang sedang terbang, dan kerusakan yang disebabkan di tempat lain selain di permukaan bumi. Terhadap kerusakan yang disebabkan oleh benda antariksa yang jatuh di permukaan Bumi atau pada pesawat terbang yang sedang terbang, konvensi memberlakukan tanggung jawab mutlak, sedangkan bagi kerusakan yang disebabkan oleh benda antariksa di tempat lain selain di permukaan, tanggung jawab kesalahan bumi akan berlaku (Kean, 1983). Namun, secara spesifik aturan mengenai tanggung jawab terhadap sampah antariksa dan mitigasi-nya tidak ditemukan dalam Konvensi Pertanggungjawaban 1972.

Konvensi Pendaftaran Objek yang Diluncurkan ke Luar Angkasa. (selanjutnya disebut Konvensi Pendaftaran 1972), mewajibkan para negara pihak, khususnya Negara yang memiliki fasilitas pemantauan dan pelacakan ruang angkasa, harus menanggapi permintaan suatu negara yang sedang mengidentifikasi objek antariksa yang telah menyebabkan kerusakan padanya atau pada orang atau badan hukumnya, atau yang mungkin berbahaya atau bersifat merusak (Tronchetti, 2013).

Terakhir, Perjanjian yang Mengatur Kegiatan Negara di Bulan dan Benda Langit Lainnya (selanjutnya disebut Perjanjian Bulan dan Benda Langit Lainnya 1979) (Gaggero & Ripoll, 1981), mengkonfirmasi kembali dan menjelaskan berbagai ketentuan perjanjian luar angkasa yang berlaku untuk Bulan dan objek langit lainnya, dengan syarat bahwa objek-objek tersebut harus digunakan secara eksklusif untuk tujuan damai dan tidak boleh mengalami gangguan terhadap lingkungannya (Van Bogaert, 1981). Perjanjian ini memiliki tujuan yang dijelaskan

dalam pembukaan, yaitu mengakui peran penting bulan sebagai satelit alami bumi dalam eksplorasi luar angkasa, mendorong kerja sama antar negara secara setara dalam eksplorasi dan penggunaan bulan dan objek langit lainnya, serta mencegah konflik internasional terkait bulan. Hal ini dipertimbangkan karena potensi manfaat yang dapat diperoleh dari pemanfaatan sumber daya alam bulan dan objek langit lainnya (Kean, 1983).

Dengan mempertimbangkan bahwa sampah antariksa termasuk dalam definisi objek antariksa dalam kerangka Konvensi Pertanggungjawaban 1972, negara-negara dapat diminta bertanggung jawab atas kerusakan yang disebabkan oleh sampah antariksa. Namun, konteks pertanggungjawaban tersebut hanya mencakup kerusakan yang terkait dengan kehilangan nyawa, cedera pribadi, gangguan kesehatan lainnya, atau kerugian atau kerusakan properti. Dalam Insiden Iridium-33 dan Cosmos-2251 menggambarkan bahwa tanggung jawab atas sampah antariksa dicakup oleh perjanjian antariksa, tetapi tidak mencerminkan gambaran spesifik tentang kewajiban mitigasi sampah antariksa karena klaim tersebut adalah untuk kerusakan yang disebabkan oleh benda-benda angkasa di permukaan Bumi, sedang dicakup oleh Pasal II Pertanggungjawaban 1972. Penerapan Pasal III untuk kerusakan yang disebabkan oleh satu objek antariksa ke objek antariksa lainnya di luar angkasa, yang lebih relevan dengan mitigasi sampah antariksa tidak muncul sebagai solusi untuk menutupi kekosongan pengaturan dalam hukum internasional.

2. Praktik Negara Dalam Upaya Mitigasi Secara Internasional

Beberapa negara telah menerapkan undang-undang, peraturan, atau standar di tingkat nasional untuk mengatur kegiatan di bidang antariksa, sebagai pelengkap bagi kerangka hukum antariksa internasional. Pengaturan upaya mitigasi sampah antariksa dalam undang-undang antariksa nasional antara lain mencakup harmonisasi peraturan-peraturan nasional terkait izin antariksa dan pemantauan warga negara mereka di luar angkasa. Salah satu aspek yang harus diperhatikan oleh undang-undang antariksa nasional adalah masalah lingkungan yang timbul dari aktivitas antariksa. Misalnya, menurut pedoman mitigasi sampah antariksa, negara anggota dan bahkan organisasi, menerapkan pedoman ini melalui mekanisme internal (undang-undang antariksa nasional dan domestik) atau melalui mekanisme lainnya, untuk memastikan penerapan pedoman ini dalam aktivitas ruang angkasa yang akan diterapkan. Karena pedoman yang tidak mengikat untuk mitigasi sampah antariksa dan tidak adanya konvensi yang mengikat dalam hal ini, maka COPUOS lebih memilih standar yang mengatur dan undang-undang nasional. Hal tersebut untuk mendorong negara-negara untuk mengadopsi peraturan nasional tentang sampah antariksa atau untuk menegakkan pedoman mitigasi sampah antariksa dalam undang-undang nasional mereka (Johnson, 2020).

Sejumlah negara penjelajah ruang angkasa telah menerapkan peraturan nasional tentang keantariksaan yang sejalan dengan panduan mitigasi internasional. Berikut adalah kebijakan dalam peraturan nasional di beberapa negara. Australia telah menyetujui untuk memberikan prioritas pada pedoman mitigasi puing yang ditetapkan oleh COPUOS, namun tidak memiliki kebijakan nasional yang spesifik mengenai pembuatan puing antariksa atau mitigasi puing yang ada. Meskipun demikian, Australia memiliki pedoman resmi bagi para pemohon yang ingin meluncurkan objek luar angkasa di wilayah asing, yang mencakup pengembangan strategi mitigasi puing antariksa sesuai dengan pedoman yang ditetapkan oleh COPUOS (Office of Outer Space Affairs, 2019). Baru-baru ini,

Australia memperkenalkan sistem radar pengawasan ruang angkasa C-Band sebagai bagian dari operasinya, yang bertujuan untuk melacak sampah antariksa. Langkah ini merupakan upaya untuk membangun Sistem Kesadaran Situasional Antariksa (SSA) dan meningkatkan kemampuan pemantauan sampah antariksa sebagai prioritas nasional sesuai dengan strategi baru dalam bidang ruang sipil di negara tersebut. Data yang diperoleh dari SSA yang lebih baik, terutama di Belahan Bumi Selatan, akan memberikan kontribusi dalam pengembangan *Space Traffic Management* (STM) dan praktik keberlanjutan secara global ([Australian Space Agency, 2010](#)).

Jepang menerbitkan *Space Activities Act* pada tahun 2016, yang memberikan panduan tentang regulasi dan perizinan berbagai aktivitas luar angkasa untuk sektor komersial Jepang ([Act No. 76 of 2016](#)). Untuk peluncuran dan kontrol satelit oleh organisasi non-pemerintah memerlukan persetujuan pemerintah. Untuk mendapatkan lisensi, perusahaan harus memiliki langkah-langkah mitigasi puing-puing luar angkasa yang sejalan dengan Traktat Luar Angkasa. Namun, Jepang membatasi ruang lingkupnya hanya untuk peluncuran dari wilayah Jepang, berbanding terbalik dengan praktik banyak negara lain dalam mengatur bisnis yang terdaftar di negara mereka tetapi diluncurkan di tempat lain ([Aoki, 2019](#)). *Japan Aerospace Exploration Agency* (JAXA), adalah salah satu badan antariksa pertama di dunia yang menetapkan pedoman mitigasi sampah antariksa nasional. Dokumen standar mitigasi sampah antariksa utamanya mencakup persyaratan yaitu mencegah pecahnya sistem antariksa di orbit setelah penyelesaian misi, mentransfer pesawat ruang angkasa GEO ke orbit kuburan di EOL, mengurangi umur orbit di mana tahap dalam orbit transfer geostasioner (GTO) dapat mengganggu wilayah GEO yang dilindungi, meminimalkan objek yang dilepaskan di orbit selama operasi normal, dan mengurangi umur orbit setelah menyelesaikan misi pesawat ruang angkasa LEO ([UNCOPUOS, 2009](#)).

Kanada memiliki instrumen peraturan untuk mengurangi penciptaan sampah antariksa. Untuk satelit pengindraan jarak jauh, operator harus memberikan penilaian terhadap sampah antariksa yang berpotensi tercipta di orbit dan rencana pembuangan setelah EOL. *The Canadian Space Agency* (CSA) adalah Badan Antariksa Kanada, mengadopsi Panduan Mitigasi Sampah Antariksa IADC dan bermaksud untuk menerapkannya pada semua aktivitasnya. Dalam prosedur perizinan untuk pesawat ruang angkasa yang menggunakan spektrum radio, pemerintah Kanada mewajibkan pemegang lisensi untuk menyerahkan rencana mitigasi sampah Antariksa ([Office of Outer Space Affairs, 2019](#)).

Kebijakan Prancis tentang mitigasi sampah antariksa terdapat dalam *the Decree on Technical Regulation* atau Keputusan Regulasi Teknis tahun 2011, yang lebih menekankan pada memberikan lisensi peluncuran dan orbit. Untuk sistem peluncuran, kendaraan harus dirancang, diproduksi, dan diimplementasikan sedemikian rupa untuk meminimalkan produksi puing selama operasi nominal, termasuk setelah masa pakai peluncur dan bagian komponennya berakhir. Peraturan menuntut bahwa setelah objek luar angkasa menyelesaikan misinya, ia harus dapat melakukan di orbit dengan aman dengan masuk kembali ke atmosfer yang terkendali. Jika tidak dapat di orbit, ia harus dikirim ke orbit yang tidak dapat digunakan, atau orbit kuburan, 25 tahun setelah EOL pesawat ruang angkasa ([Office of Outer Space Affairs, 2019](#)).

Inggris melalui *the Outer Space Act* atau Undang-Undang Luar Angkasa tahun

1986, menetapkan mekanisme kebijakan nasional untuk kegiatan antariksa, yang meliputi langkah-langkah untuk keberlanjutan ruang. Untuk mendapatkan izin dari menteri luar negeri, penerima lisensi harus melakukan operasi dengan cara yang akan mencegah atau mengurangi pembentukan puing-puing ruang angkasa. Pemohon lisensi harus menunjukkan analisis kuantitatif dan kualitatif tentang potensi bahaya tidak hanya untuk peluncuran dan operasi di Bumi tetapi juga bahaya yang ditimbulkan pada pesawat luar angkasa lainnya di orbit. Pelamar juga diminta untuk menunjukkan bahwa mereka sejalan dengan praktik terbaik saat ini yang berkaitan dengan mitigasi sampah antariksa, termasuk beberapa mekanisme internasional, seperti Pedoman Mitigasi Sampah Antariksa IADC, pedoman COPUOS, dan standar internasional lainnya untuk mitigasi sampah Antariksa ([Office of Outer Space Affairs, 2019](#)).

3. CBDR-RC Dalam Hukum Internasional

Konsep CBDR-RC terbentuk dari dua konsep, yaitu konsep tanggung jawab bersama (*common responsibility*), dan konsep tanggung jawab yang dibedakan dengan kemampuan masing-masing (*differentiated responsibility with respective capabilities*). Kedua konsep ini merupakan dasar dalam pembuatan kebijakan lingkungan dan pembangunan berkelanjutan ([Winkler & Rajamani, 2014](#)). Konsep “tanggung jawab bersama” berkembang dari ide warisan bersama umat manusia (*the common heritage of all humankind*) yang diusulkan oleh PBB pada tahun 1967. Pada saat itu, PBB mengajukan seruan kepada semua negara untuk berkomitmen dalam melestarikan sumber daya alam dan lingkungan sebagai warisan bersama seluruh umat manusia. Konsep ini didasarkan pada kesadaran bersama seluruh umat manusia mengenai pentingnya menjaga lingkungan dan akibat negatif yang ditimbulkan oleh degradasi lingkungan, sehingga berkeyakinan bahwa degradasi lingkungan merupakan hasil dari tindakan kolektif, dan oleh karena itu, upaya kolaboratif harus dilakukan oleh semua orang untuk mengurangi dampak negatifnya ([Honkonen, 2009](#)). Dengan demikian, konsep tanggung jawab bersama melibatkan kerja sama secara dinamis antarnegara untuk melindungi dan memperbaiki lingkungan, serta untuk mencegah dampak negatif dari kegiatan manusia.

Konsep “tanggung jawab yang dibedakan dengan kemampuan masing-masing” berfokus pada variasi dalam kontribusi sejarah yang berbeda dari negara-negara terhadap akumulasi sampah antariksa, serta perbedaan dalam kemampuan keuangan dan teknis mereka dalam menangani masalah tersebut ([Svárovská, 2021](#)). Konsep ini mengakui bahwa negara-negara memiliki tanggung jawab yang berbeda dalam menghadapi masalah sampah antariksa, yang didasarkan pada perbedaan tersebut, serta mendorong peningkatan kesadaran akan perbedaan dalam kontribusi dan kapasitas negara-negara, serta perlunya upaya yang seimbang dalam mengatasi masalah sampah antariksa untuk melindungi lingkungan secara kolektif. Sedangkan konsep “kemampuan masing-masing” bertujuan untuk memastikan bahwa negara-negara dengan kemampuan terbatas dalam mengatasi masalah sampah antariksa dapat memperoleh bantuan teknis dan keuangan dari negara-negara maju ([Munters & De Man, 2018](#)).

Di bawah konsep CBDR-RC, negara-negara maju dalam eksplorasi luar angkasa diharapkan memberikan bantuan teknis dan keuangan kepada negara-negara yang baru memasuki bidang eksplorasi luar angkasa dan juga negara-negara yang sedang berkembang, guna meningkatkan kemampuan teknis mereka dalam menghadapi

masalah sampah antariksa, sehingga mereka dapat meningkatkan kemampuan mereka dalam mengatasi masalah sampah antariksa dan berkontribusi pada upaya mitigasi secara internasional.

Konsep CBDR-RC pertama kali dapat ditemukan dalam dokumen *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC), yang di dalam pembukaan mengakui bahwa sifat global dari perubahan iklim memerlukan kerja sama seluas mungkin oleh semua negara dan partisipasi mereka dalam tanggapan internasional yang efektif dan tepat, dalam sesuai dengan tanggung jawab bersama tetapi berbeda dan kemampuan masing-masing serta kondisi sosial dan ekonomi mereka. UNFCCC menegaskan kewajiban semua pihak untuk melindungi sistem iklim sesuai dengan prinsip tanggung jawab bersama namun berbeda dan kemampuan masing-masing, serta menuntut negara-negara maju untuk memimpin dalam memerangi perubahan iklim dan dampak buruknya. CBDR-RC diterapkan dalam UNFCCC untuk memastikan partisipasi dan kontribusi yang efektif dari semua negara dalam menanggapi perubahan iklim, dengan mempertimbangkan perbedaan tanggung jawab dan kemampuan setiap negara serta kondisi sosial dan ekonominya (Voigt & Ferreira, 2016).

Perjanjian Paris 2015 mengakui prinsip CBDR-RC dengan menempatkan kata “prinsip” sebelum kalimat “tanggung jawab bersama tetapi dibedakan dan kemampuan masing-masing.” Dalam Pasal 2 ayat (2) ditegaskan bahwa implementasi perjanjian tersebut harus mencerminkan prinsip CBDR-RC dengan mempertimbangkan perbedaan kondisi nasional. Selain itu Perjanjian Paris menuntut agar kontribusi yang ditetapkan secara nasional oleh masing-masing pihak mencerminkan prinsip CBDR-RC dengan memperhitungkan perbedaan kondisi nasional.

Selanjutnya, Pakta Iklim Glasgow tahun 2021 juga mewajibkan para pihak untuk melakukan tindakan percepatan berdasarkan konsep CBDR-RC di negara masing-masing.

Dalam konteks mitigasi sampah antariksa, tanggung jawab bersama untuk menjaga kelestarian lingkungan antariksa ditegaskan dalam Traktat Luar Angkasa 1967 menuntut negara-negara penjelajah antariksa untuk mencegah kontaminasi berbahaya terhadap lingkungan antariksa (Kopal, 1966). Ketentuan ini mengharuskan semua negara pihak, tanpa memandang apakah mereka sedang berkembang atau sudah maju, untuk menghindari menciptakan sampah antariksa selama aktivitas antariksa mereka. Selain itu, prinsip “tidak membahayakan” telah menetapkan tanggung jawab bersama dalam melindungi lingkungan antariksa. Ini adalah hukum kebiasaan internasional yang menuntut semua negara penjelajah antariksa untuk bersama-sama mengurangi sampah antariksa (Morozova & Laurenava, 2021). Dengan kata lain, semua negara penjelajah antariksa, baik maju maupun berkembang, memiliki tanggung jawab bersama dalam mengurangi sampah antariksa sesuai dengan hukum internasional saat ini.

Pasal VI Traktat Luar Angkasa 1967 mensyaratkan Negara Pihak untuk memikul tanggung jawab internasional untuk kegiatan ruang angkasa nasional, untuk mengizinkan dan terus mengawasi kegiatan tersebut, dan untuk memastikan bahwa kegiatan tersebut konsisten dengan Traktat Luar Angkasa 1967. Praktik negara dalam penerapan rezim perizinan nasional dan pedoman mitigasi sebagai pertimbangan perizinan sesuai dengan kewajiban di bawah pasal ini (Von Der Dunk, 2011). Pasal ini memberi negara keleluasaan untuk merancang peraturan mereka

sendiri, tetapi peraturan tersebut harus efektif dan memenuhi ambang batas yang diprasyarkan oleh kewajiban internasional lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa ketentuan lain dalam Traktat Luar Angkasa 1967 atau hukum internasional pada umumnya memerlukan penerapan tindakan mitigasi sampah antariksa, Pasal VI mengamanatkan tindakan tersebut untuk juga dilaksanakan melalui otorisasi dan pengawasan terus menerus terhadap kegiatan ruang angkasa nasional, dan bentuk penerapannya dapat berbeda-beda di setiap negara (R. S. Jakhu, 2010).

Oleh karena itu, perlu untuk mempertimbangkan bentuk alternatif untuk mengakui mitigasi sampah antariksa sebagai kewajiban internasional, yang melalui tanggung jawab negara di bawah perjanjian antariksa. Karena mitigasi sampah antariksa tidak secara eksplisit diakui sebagai kewajiban di bawah perjanjian antariksa, hal ini dapat dilihat sebagai kewajiban hukum hanya jika: *pertama*, kewajiban tersebut konsisten dengan ketentuan perjanjian dan *kedua*, merupakan pelanggaran terhadap ketentuan perjanjian yang relevan jika mitigasi sampah antariksa tidak dilakukan.

4. Tanggung Jawab Negara Dalam Melakukan Upaya Mitigasi Pasif

Konsep tanggung jawab bersama menjadi kontras apabila kita melihat perjalanan pembentukan sampah antariksa, karena secara teknis, negara penjelajah luar angkasa maju yang sebenarnya bertanggung jawab atas desain, pembuatan, dan peluncuran sebagian besar objek luar angkasa. Mereka mempunyai kemampuan secara teknologi, sumber daya, finansial, serta infrastruktur untuk dapat melakukan peluncuran objek luar angkasa. Berdasarkan pertimbangan tersebut sudah seharusnya bahwa negara-negara penjelajah luar angkasa maju yang mempunyai beban tanggung jawab yang lebih besar dari pada negara-negara lain.

Oleh karena itu, perlu dibedakan beban negara-negara dengan konsep tanggung jawab bersama tetapi dibedakan berdasarkan kemampuan masing-masing. Di bawah konsep CBDR-RC adalah bahwa pada saat melaksanakan program dan kegiatan tertentu, negara-negara dikenakan tanggung jawab yang berbeda berdasarkan perbedaan sejarah kontribusi mereka terhadap degradasi lingkungan dan perbedaan dalam kemampuan keuangan dan teknis mereka dalam mengatasi degradasi lingkungan.

Negara-negara maju penjelajahan luar angkasa harus memimpin dalam mitigasi pasif sampah luar angkasa, karena kontribusi historis mereka terhadap keberadaan sampah luar angkasa yang ada dan karena kemampuan keuangan dan teknis mereka yang lebih maju. Negara-negara tersebut juga harus meningkatkan penyediaan sumber daya keuangan, transfer teknologi, dan pembangunan kapasitas kepada negara-negara berkembang penjelajah luar angkasa melalui kerja sama bilateral atau multilateral terkait mitigasi sampah antariksa. Kemudian, negara berkembang penjelajah luar angkasa harus berpartisipasi langsung dalam mitigasi sampah antariksa dengan menerapkan komitmen dalam Pedoman Mitigasi Sampah Antariksa UNCOPUOS dan Pedoman UNCOPUOS untuk Keberlanjutan Jangka Panjang Kegiatan Luar Angkasa.

Mitigasi sampah antariksa dalam kerangka Panduan Mitigasi Sampah Antariksa IADC mencakup semua upaya untuk mengurangi pembentukan sampah antariksa melalui langkah-langkah yang terkait dengan fase desain, manufaktur, operasi, dan pembuangan misi ruang angkasa, mencakup semua fase dalam proyek luar angkasa (IADC, t.t.). Namun panduan ini masih bersifat sukarela tergantung dari para pihak untuk menerapkannya di lingkup nasional. Oleh karena itu, perlu untuk diinisiasi

agar Panduan Mitigasi Sampah Antariksa dapat menjadi produk hukum internasional yang mempunyai kekuatan hukum mengikat bagi negara-negara penjelajah luar angkasa.

D. SIMPULAN

Ruang angkasa yang sangat luas dan menyimpan potensi tanpa batas hanya diatur oleh lima perjanjian internasional yang menyatakan asas-asas hukum secara umum. Sampai saat ini belum ada perjanjian yang secara eksplisit mengatur masalah sampah antariksa. Disisi lain, penerapan mitigasi di tingkat nasional tidak menemukan titik ekuilibrium yang dapat menjadi contoh *best practice* bagi negara-negara lain.

Prinsip tanggung jawab bersama tetapi berbeda (CBDR-RC) telah mengalami perkembangan dari konsep “warisan bersama umat manusia” dan “tanggung jawab bersama tetapi berbeda.” Prinsip ini memberikan penekanan yang seimbang pada konsep “tanggung jawab bersama” dan “tanggung jawab yang berbeda dan kemampuan masing-masing.” Dalam konteks ini, semua negara penjelajah luar angkasa memiliki tanggung jawab bersama untuk melindungi lingkungan luar angkasa melalui upaya mitigasi pasif sampah antariksa. Namun, CBDR-RC juga mengakui bahwa negara-negara yang berbeda memiliki tanggung jawab yang berbeda dalam mengatasi masalah sampah antariksa, yang ditentukan oleh berbagai faktor.

Tanggung jawab yang berbeda dari negara-negara yang berbeda harus dinamis dan dapat berubah sejalan dengan perubahan kemampuan keuangan dan teknis mereka. Dengan demikian, CBDR-RC mengakui perlunya penyesuaian tanggung jawab berdasarkan kemampuan yang berbeda dari masing-masing negara dalam menangani masalah sampah antariksa.

DAFTAR PUSTAKA

- Act on Launching of Spacecraft, etc. and Control of Spacecraft (Act No. 76 of 2016) (2016).
https://www8.cao.go.jp/space/english/activity/documents/space_activity_act.pdf
- Adilov, N., Alexander, P. J., & Cunningham, B. M. (2018). An Economic “Kessler Syndrome”: A Dynamic Model of Earth Orbit Debris. *Economics Letters*, 166, 79–82. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.02.025>
- Adilov, N., Braun, V., Alexander, P., & Cunningham, B. (2023). An Estimate of Expected Economic Losses from Satellite Collisions With Orbital Debris. *Journal of Space Safety Engineering*, 10(1), 66–69. <https://doi.org/10.1016/j.jsse.2023.01.002>
- Aoki, S. (2019). Domestic Legal Conditions for Space Activities in Asia. *AJIL Unbound*, 113, 103–108. <https://doi.org/10.1017/aju.2019.14>
- Australian Space Agency. (2010). *Advancing Space: Australian Civil Space Strategy 2019–2028*. Government of Australia.
- Dembling, P. G., & Arons, D. M. (1967). The Evolution of the Outer Space Treaty. *Journal of Air Law and Commerce*, 33, 419–456. <https://digitalcommons.unl.edu/spacelawdocs/3/>
- Drmola, J., & Hubik, T. (2018). Kessler Syndrome: System Dynamics Model. *Space*

- Policy*, 44–45, 29–39. <https://doi.org/10.1016/j.spacepol.2018.03.003>
- ESA. (t.t.). *About Space Debris*. The European Space Agency. https://www.esa.int/Space_Safety/Space_Debris%20/About_space_debris
- Gaggero, E. D., & Ripoll, R. P. (1981). *Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies*. <https://ntrs.nasa.gov/citations/19820004116>
- Gangale, T. (2018). Chapter 14 The Functional Approach: What Are Space Objects? Dalam *How High the Sky?* (hlm. 264–279). Brill | Nijhoff. https://doi.org/10.1163/9789004366022_015
- Honkonen, T. (2009). The Principle of Common But Differentiated Responsibility in Post-2012 Climate Negotiations. *Review of European Community & International Environmental Law*, 18(3), 257–267. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9388.2009.00648.x>
- IADC. (t.t.). *What's IADC*. IADC Secretariat. https://www.iadc-home.org/what_iadc
- Jakhu, R., & Dempsey, P. S. (2017). *Routledge Handbook of Space Law*. Routledge.
- Jakhu, R. S. (2010). *National Regulation of Space Activities* (Vol. 5). Springer Science & Business Media.
- Jakhu, R. S., & Hobe, S. (2010). Report on the International Interdisciplinary Congress on Space Debris. *Air & Space Law*, 35, 333.
- Jasentuliyana, N. (1994). Regulation of Space Salvage Operations: Possibilities for the Future. *Journal of Space Law*, 22, 5.
- Jasentuliyana, N. (1999). *International Space Law and the United Nations*. Kluwer Law International.
- Johnson, K. (2020). Space Sustainability and Debris Mitigation. Dalam *Key Governance Issues in Space*. Center for Strategic and International Studies (CSIS). <http://www.jstor.org/stable/resrep26047.6>
- Kean, A. (1983). An Introduction to Air Law. I. H. Ph. Diederiks-Verschoor. Kluwer Law and Taxation Publishers, The Netherlands. 1982. 185 pp. Dfl.90. *The Aeronautical Journal*, 87(868), 328–328. <https://doi.org/10.1017/S0001924000051095>
- Kellman, B. (2013). Space: The Fouled Frontier: Adjudicating Space Debris as an International Environmental Nuisance. *J. Space L.*, 39, 227.
- Kessler, D. J., & Cour-Palais, B. G. (1978). Collision Frequency of Artificial Satellites: The Creation of a Debris Belt. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 83(A6), 2637–2646. <https://doi.org/10.1029/JA083iA06p02637>
- Kopal, V. (1966). Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies. *YB Air & Space L.*, 463.
- Larsen, P. B. (2018). Solving The Space Debris Crisis. *Journal of Air Law and Commerce*, 83, 475.
- Li, L. (2015). Space Debris Mitigation as an International Law Obligation. *International Community Law Review*, 17(3), 297–335. <https://doi.org/10.1163/18719732-12341307>
- Lyall, F., & Larsen, P. B. (2018). *Space Law: A Treatise 2nd Edition*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315610139>

- Marzuki, P. M. (2017). *Penelitian Hukum (Edisi Revisi)*. Kencana.
- Morozova, E., & Laurenava, A. (2021). International Liability for Commercial Space Activities and Related Issues of Debris. Dalam *Oxford Research Encyclopedia of Planetary Science*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190647926.013.63>
- Muñoz-Patchen, C. (2018). Regulating the Space Commons: Treating Space Debris as Abandoned Property in Violation of the Outer Space Treaty. *Chicago Journal of International Law*, 19, 233.
- Munters, W., & De Man, P. (2018). Reciprocal Limits to the Freedom to Use Outer Space by All States: Common but Differentiated Responsibilities? *Air and Space Law*, 43(1), 21–51. <https://doi.org/10.54648/AILA2018003>
- Office of Outer Space Affairs. (2019). *Compendium: Space Debris Mitigation Standards Adopted by States and International Organizations*. United Nations.
- Ryan, S., & Christiansen, E. L. (2013). Hypervelocity Impact Testing of Advanced Materials and Structures for Micrometeoroid and Orbital Debris Shielding. *Acta Astronautica*, 216–231. <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2012.09.012>
- Schäfer, F., Lambert, M., Christiansen, E., Kibe, S., Stokes, H., Reimerdes, H.-G., Meshcheryakov, S. A., Angrilli, F., & Zengyao, H. (2005). The Inter-Agency Space Debris Coordination Committee (IADC) Protection Manual. *4th European Conference on Space Debris*, 587, 39.
- Soekanto, S. (2019). *Pengantar Penelitian Hukum (Cet. 2)*. UI Press.
- Soekanto, S., & Mamudji, S. (2012). *Penelitian Hukum Normatif: Suatu Tinjauan Singkat*. RajaGrafindo Persada.
- Svárovská, N. (2021). Common but Differentiated Responsibilities for Space Debris Removal. *Astropolitics*, 19(1–2), 1–17. <https://doi.org/10.1080/14777622.2021.2000322>
- Tan, D. (2000). Towards a New Regime for the Protection of Outer Space as the “Province of All Mankind.” *Yale Journal of International Law*, 25, 145–194.
- Tronchetti, F. (2013). *Fundamentals of Space Law and Policy*. Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7870-6>
- UNCOPUOS. (2009). *Space Debris Mitigation Mechanism: The Case of JAXA*. UNCOPUOS Legal Subcommittee.
- United Nation. (2000). Office for Outer Space Affairs International Institute of Space Law. *Proceedings of the Workshop on Space Law in the 21st Century*.
- United Nation. (2024). *Committee on the Peaceful Uses of Outer Space*. [unoosa.org. https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/copuos/index.html](https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/copuos/index.html)
- Uriot, T., Izzo, D., Simões, L. F., Abay, R., Einecke, N., Rebhan, S., Martinez-Heras, J., Letizia, F., Siminski, J., & Merz, K. (2022). Spacecraft Collision Avoidance Challenge: Design and Results of a Machine Learning Competition. *Astrodynamics*, 6(2), 121–140. <https://doi.org/10.1007/s42064-021-0101-5>
- Van Bogaert, E. (1981). The Moon Treaty: Achievements and Future Problems. *Studia Diplomatica*, 34(6), 655–673. <http://www.jstor.org/stable/44838528>
- Voigt, C., & Ferreira, F. (2016). ‘Dynamic Differentiation’: The Principles of CBDR-RC, Progression and Highest Possible Ambition in the Paris Agreement. *Transnational Environmental Law*, 5(2), 285–303. <https://doi.org/10.1017/S2047102516000212>

- Von Der Dunk, F. G. (2011). The Origins of Authorisation: Article VI of the Outer Space Treaty and International Space Law. Dalam *National Space Legislation in Europe* (hlm. 3–28). Brill | Nijhoff. <https://doi.org/10.1163/ej.9789004204867.iii-381.9>
- Winkler, H., & Rajamani, L. (2014). CBDR&RC in a Regime Applicable to All. *Climate Policy*, 14(1), 102–121. <https://doi.org/10.1080/14693062.2013.791184>
- Pramana, I. B. G. M. A., & Yasa, M. M. (2022). Pertanggungjawaban Negara dan Penanganan Sampah Ruang Angkasa (Space Debris) Menurut Hukum Internasional. *Jurnal Kertha Desa*, 10(6), 403–414. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/kerthadesa/article/view/86611>