

URGENSI PENATAAN HUKUM LINGKUNGAN ANTARIKSA INTERNASIONAL SUATU GAGASAN

Suyud Harsoyo Suyudi

**Peneliti Bidang Hukum
Pusat Analisis dan Informasi Kedirgantaraan**

RINGKASAN

Polusi bukan merupakan suatu gejala yang baru. Polusi merupakan suatu refleksi dari pertumbuhan penduduk, perkembangan teknologi dan hasil dari meningkatnya standar hidup, serta kebiasaan-kebiasaan yang terjadi dengan bertambah baiknya keadaan ekonomi. Sejak diluncurkannya satelit pertama pada tahun 1957, ilmu pengetahuan dan teknologi antariksa telah maju dengan sangat pesatnya. Dengan dilakukannya peluncuran satelit masyarakat internasional sangat bergembira dengan manfaat yang dapat dicapai dalam bidang ekonomi dan sosial, akan tetapi pada saat yang bersamaan dengan peluncuran satelit-satelit tersebut, manusia telah pula mulai membuat polusi di antariksa. Dengan semakin meningkatnya kegiatan antariksa, maka kemungkinan besar pula terjadi pencemaran terhadap bumi dan lingkungannya, demikian pula Bulan dan Benda-Benda Langit lainnya dapat tercemar oleh polusi dan kontaminasi. Perlindungan terhadap lingkungan dalam arti yang luas telah banyak dibahas dalam literatur mengenai hukum antariksa sejak dimulainya eksplorasi antariksa, dan prinsip-prinsip umum tentang dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa telah dituangkan dalam *Space Treaty 1967* dan *Moon Agreement*, akan tetapi masih terdapat suatu *lacune* dalam hukum antariksa internasional yang mengatur mengenai masalah dampak lingkungan. Sangat dirasakan adanya suatu kebutuhan mengenai suatu peraturan yang mengatur tentang dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa. Untuk hal itu terdapat saran pemecahan, yaitu: Dalam hukum antariksa internasional masih terdapat suatu *lacune* yang mengatur mengenai masalah dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa, untuk itu pembicaraan mengenai dampak lingkungan tersebut perlu diaktualisasikan dan dibicarakan secara mendalam di forum Komite Antariksa Perserikatan Bangsa-Bangsa. Mengingat Indonesia sebagai anggota dari Komite Antariksa tersebut, Indonesia dapat memainkan perannya dalam meningkatkan peraturan internasional dalam mengatur masalah dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Dampak lingkungan yang terjadi hingga abad ke-20 ini bukan merupakan fenomena baru, melainkan merupakan suatu akibat dari perbuatan manusia itu sendiri. Hal ini merupakan suatu refleksi dari pertumbuhan penduduk, kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi serta keinginan untuk menaikkan kesejahteraan taraf hidup dan adanya kebiasaan hidup secara konsumtif dengan terjadinya pertumbuhan ekonomi. Dampak lingkungan yang sangat dirasakan adalah rusaknya lingkungan alam dan semakin banyak terjadinya limbah.

Seperti telah disebutkan di atas dampak lingkungan dapat disebabkan oleh berbagai hal, salah satu di antaranya menyangkut masalah politik, sehingga penyelesaiannya tidak selalu mudah. Dampak lingkungan tidak hanya terdapat pada lingkup nasional saja, melainkan dapat terjadi pada lingkup internasional dan telah menjadi suatu masalah global (*global issue*), sehingga sebaiknya penyelesaian meliputi suatu sistem Hukum Internasional yang diharapkan dapat memberi jalan

keluar yang baik bagi semua negara yang mempunyai kepentingan berbeda di abad ke-20 ini (Barros and Johnston, 1974).

Bermacam-macam usaha untuk mencari jalan keluar penyelesaian masalah dampak lingkungan telah diusahakan melalui berbagai forum seperti diskusi, seminar, bahkan konferensi internasional seperti yang telah diadakan oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa yaitu melalui *The United Nations Conference on The Human Environment, 1972 di Stockholm* dengan hasil *The Stockholm Declaration on the Human Environment, 1972*. Dari Konferensi Stockholm dapat diketahui adanya suatu kebutuhan yang mendesak dalam mengatasi masalah lingkungan secara internasional. *Our Common Future* (OCF) merupakan salah satu laporan yang dihasilkan oleh Komisi Bruntland, yaitu the *World Commission on Environment and Development* (WCED). Usul pembuatan komisi ini diterima oleh *Governing Council United Nations Environmental Program* pada tahun 1982 dan usul ini telah dibawa ke Sidang Majelis Umum Perserikatan Bangsa-Bangsa dalam bulan Desember 1983. Pembentukan Komisi tersebut disepakati dengan tugas untuk mempelajari tantangan lingkungan menjelang tahun 2000 dan cara-cara penanggulangannya (Hardjasoemantri, 1991). Hal penyelesaian lebih lanjut mengenai masalah lingkungan adalah dengan diadakannya Konferensi Tingkat Tinggi mengenai Lingkungan Hidup dan Pembangunan yang diselenggarakan di Rio de Janeiro - Barzil pada tanggal 3-12 Juni 1992 dan dihadiri oleh Kepala-Kepala Negara.

Menarik pelajaran dari dampak lingkungan yang diakibatkan oleh kegiatan manusia di bumi, perlu kiranya dipikirkan pelestarian fungsi lingkungan dalam melakukan kegiatan antariksa, sehingga dampak lingkungan yang telah terjadi di bumi jangan sampai terulang lagi baik di antariksa maupun di Bulan dan Benda-benda Langit lainnya (*The Moon and Other Celestial Bodies*).

Dewasa ini terdapat suatu kesenjangan yang cukup besar antara perkembangan kegiatan antariksa yang telah maju dengan pesatnya di satu pihak dengan pengaturan hukum baik internasional maupun hukum nasional yang mengatur kegiatan antariksa, khususnya yang mengatur dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa di lain pihak. Kesenjangan tersebut sangat terasa, karena masalah dampak lingkungan yang diakibatkan oleh kegiatan antariksa tersebut dan masalah tanggung jawab serta ganti rugi yang harus dipenuhi negara peluncur wahana antariksa.

Faktor-faktor yang menyebabkan timbulnya kesenjangan tersebut, antara lain, adalah: pertama, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi antariksa yang sangat pesat; kedua, peranan dan fungsi kegiatan antariksa bukan untuk maksud damai; ketiga, belum adanya peraturan internasional yang mengatur secara khusus mengenai dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa. Dengan adanya faktor-faktor tersebut di atas maka dirasakan perlu untuk mengatur masalah dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa secara internasional.

Prospek yang begitu luas dapat dijanjikan oleh kegiatan antariksa, demikian pendapat Clark (1968), sehingga dunia pada saat ini menghadapi suatu era baru sebagaimana diutarakan oleh Saussure (1980) dengan demikian pengembangan Hukum Antariksa perlu mendapat perhatian sepenuhnya, seperti yang dikemukakan oleh Bockstiegel (1983); Dougal et al (1963), termasuk perhatian yang dimintakan mengenai konservasi lingkungan sebagaimana diutarakan oleh Hosford (1972), yang perlu dilandasi dengan moral dan maksud baik demikian (Rauchhaupt, 1963). Oleh sebab itu pemecahan masalah dampak lingkungan yang diakibatkan karena kegiatan antariksa perlu diselesaikan dengan satu sistem Hukum Internasional yang dapat diterima oleh semua negara yang saling tergantung pada abad kedua puluh ini (Jasentuliana, 1984).

Penggunaan antariksa secara maksimum dari orbit maupun sumber-sumber alam dari Bulan dan Benda-benda Langit lainnya atau dengan adanya ledakan penggunaan antariksa sehingga tidak terkontrol lagi dapat menyebabkan terjadinya dampak terhadap lingkungan di ruas bumi maupun di ruas antariksa demikian pendapat Dembling dan Kalsi (1973), Sand (1972) dan dapat menimbulkan kerugian dan bencana bagi umat manusia (Dembling, 1968).

Dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa dapat menimbulkan berbagai implikasi, di antaranya adalah implikasi politik demikian menurut Cohen (1964) karena sifatnya transnasional

dan menyangkut berbagai kepentingan negara yang mempunyai kebutuhan berbeda, sehingga penyelesaiannya atau cara mengatasinya dapat menimbulkan kesulitan (Goedhuis, 1973).

1.2 Permasalahan

Sehubungan dengan penelitian sebagaimana telah diutarakan dalam latar belakang, dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa dapat diidentifikasi terjadi di ruas bumi maupun di ruas antariksa. Yang dimaksud dengan ruas bumi adalah daratan yang biasa disebut sebagai dimensi pertama, lautan sebagai dimensi kedua dan udara sebagai dimensi ketiga. Sedangkan yang dimaksud dengan antariksa adalah ruang hampa udara yang terletak di atas udara, termasuk Bulan dan Benda-benda Langit lainnya yang biasa disebut sebagai dimensi keempat.

Sebagaimana terungkap dari latar belakang penelitian seperti diutarakan di atas, bahwa kegiatan antariksa sudah demikian majunya, tidak hanya baru pada taraf eksplorasi dan penggunaan antariksa, akan tetapi sudah meningkat pada taraf eksplorasi dan penggunaan antariksa untuk kepentingan komersial. Dari penelitian diketahui pula bahwa dampak lingkungan yang diakibatkan oleh kegiatan antariksa bukan lagi dalam taraf permulaan, akan tetapi sudah mulai nampak gejala-gejala yang menuju pada keadaan yang dapat membahayakan kehidupan umat manusia dan lingkungannya. Sedangkan hukum yang mengatur kegiatan tersebut khususnya yang berkenaan dengan pengaturan dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa belum mendapat perhatian sebagaimana mestinya. Untuk mengatasi keadaan ini perlu pemikiran *de lege feranda* mengenai Hukum Internasional yang mengatur tentang dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa.

Masalah-masalah pokok yang dibahas dalam penelitian ini adalah :

- a. Apakah Hukum Internasional khususnya Hukum Antariksa *de lege lata* telah mengatur mengenai dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa;
- b. Sejauh mana diperlukan penataan Hukum Antariksa Internasional yang ideal dalam mengatur dan atau menjamin perlindungan dan pelestarian lingkungan dari kegiatan antariksa (*De Lege Feranda*).

1.3. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan perumusan masalah sebagaimana dikemukakan di atas, penelitian ini bertujuan :

- a. Meneliti dan menganalisis apakah hukum internasional, khususnya Hukum Antariksa Internasional telah mengatur mengenai dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa;
- b. Untuk mengidentifikasi dan mengantisipasi sejauh mana perlu pemikiran pembuatan Hukum Lingkungan Antariksa Internasional.

1.4. Metode Penelitian

Mengingat penelitian ini merupakan suatu penelitian di bidang ilmu hukum (Soekamto, Mertokusumo, 1989) maka cara pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah suatu pendekatan yang bersifat deskriptif, yuridis dan analitis. Sedangkan metode analisisnya dilakukan dengan metode yuridis-kualitatif.

Sasaran utama dari penelitian ini adalah Hukum Antariksa Internasional *de lege lata*. Meneliti apakah Hukum Antariksa Internasional tersebut sudah mengatur mengenai dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa. Untuk sementara diasumsikan bahwa pada dasarnya Hukum Antariksa Internasional baru merupakan prinsip-prinsip hukum, sehingga penelitian perlu dilengkapi dengan hukum internasional lainnya yang mempunyai kaitan dengan pemecahan masalah dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa. Karena sasaran utama penelitian ini adalah Hukum Antariksa Internasional yang dilengkapi dengan penelitian Hukum Internasional lainnya dalam pemecahan dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa, maka penelitian ini dapat dikategorikan sebagai suatu penelitian normatif.

Dengan menggunakan pendekatan deskriptif-yuridis diharapkan untuk mendapatkan pemecahan masalah-masalah hukum yang diinginkan dalam mencari pemecahan masalah dampak

lingkungan akibat kegiatan antariksa. Penggunaan metode pendekatan deskriptif-yuridis juga diterapkan dalam melakukan analisis Hukum Antariksa *de lege lata*, Hukum Internasional yang terkait dengan kegiatan antariksa.

Dengan menggunakan cara pendekatan dan metode analisis sebagaimana diutarakan di atas, dimaksudkan untuk memperoleh suatu kesimpulan berupa suatu perspektif tentang prinsip-prinsip Hukum Lingkungan Antariksa Internasional.

2. BERBAGAI MACAM DAMPAK LINGKUNGAN AKIBAT KEGIATAN ANTARIKSA.

Kecepatan pertumbuhan kegiatan antariksa dapat dibuktikan dari banyaknya wahana antariksa yang diluncurkan ke antariksa seperti telah diutarakan diatas. Dalam meneliti masalah dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa berkat kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi antariksa, kiranya perlu kita menelaah kembali kejadian berkenaan dengan dicapainya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi pada abad yang lalu. Seperti diketahui revolusi industri yang terjadi pada abad yang lalu telah dapat dibuktikan dan kita saksikan bersama bahwa telah dicapai kemajuan di bidang teknologi yang luar biasa yang belum pernah tercapai sebelumnya. Kemajuan yang dapat di lihat misalnya dalam hal transportasi munculnya berbagai industri, perdagangan yang lebih modern, kemajuan dalam ilmu kedokteran dan lain sebagainya, hal mana telah menaikkan standar hidup dan sekaligus telah merubah cara hidup manusia di bumi ini. Keuntungan yang di dapat dari kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut tidak berlalu tanpa harga apapun, akan tetapi pada saat ini mulai dipikirkan akibat yang terjadi terhadap lingkungan dan berapa besar harga yang harus dibayar untuk menjaga pelestarian fungsi lingkungan. Memang betul, masalah yang diakibatkan oleh kemajuan tersebut telah menjadi suatu realitas, seperti efek yang diakibatkan oleh rumah kaca, rusaknya lapisan ozon, hujan acid, polusi yang diakibatkan oleh industri, knalpot kendaraan bermotor, kontaminasi lautan, dan danau, serta kotoranya udara yang kita hisap telah terjadi untuk waktu yang lama, akan tetapi baru belakangan ini ditanggapi secara seksama.

Kegiatan antariksa tidak merupakan suatu perkecualian sebagaimana disebutkan diatas. Sejak diluncurkannya satelit pertama pada bulan Oktober 1957 di zaman era antariksa ini manusia telah mendapat keuntungan yang kurang berimbang. Memang betul bahwa kemajuan telekomunikasi yang dapat menghubungkan seluruh dunia telah merupakan suatu realitas, pengetahuan mengenai sumber-sumber alam serta prakiraan mengenai cuaca sudah dapat diketahui atau diperkirakan lebih dahulu, demikian pula masalah sekuriti telah dapat dideteksi lebih dahulu dengan menggunakan satelit mata-mata (*reconnaissance satellite*). Pada waktu yang bersamaan, kegiatan tersebut penuh dengan berbagai macam bahaya yang diakibatkan karena polusi secara bertahap terhadap lingkungan dan hal mana tidak dapat ditolerir lebih lama lagi. Untuk melaksanakan eksplorasi dan eksploitasi secara efektif di antariksa, apalagi keselamatan manusia dalam melaksanakan kegiatan di antariksa dapat berada dalam keadaan bahaya. Untuk mengatasinya diperlukan suatu kerjasama secara internasional yaitu menghadapi masalah dampak lingkungan yang kian hari semakin banyak peluncuran yang dilakukan, sehingga semakin berat pula bahaya yang ditimbulkan. Untuk melakukan kegiatan antariksa secara aman maka diperlukan lingkungan yang aman dan bersih dari dampak lingkungan. Sehubungan dengan hal itu perlu ditelusuri kegiatan antariksa apa saja yang dapat menimbulkan dampak lingkungan dan dapat membahayakan kegiatan antariksa itu sendiri.

Majelis Umum Perserikatan Bangsa-Bangsa telah mengadakan suatu konferensi mengenai eksplorasi dan penggunaan antariksa kedua dari tanggal 9 - 12 Agustus 1982. Untuk persiapan pelaksanaan konferensi tersebut telah disiapkan beberapa kertas kerja yang dibuat oleh Sekretariat Perserikatan Bangsa-Bangsa, yang penelitiannya telah dibantu oleh beberapa organisasi non pemerintah (Non-governmental organization - NGO) dan agensi khusus yang tergabung dalam sistem Perserikatan Bangsa-Bangsa. Dari berbagai kertas kerja telah disiapkan satu makalah mengenai dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa (UN.Doc.A/Conf 101/BP/4, 30 Januari 1981. Isi dari

kertas kerja tersebut cukup luas yang membahas khusus mengenai dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa, diantaranya secara mengenai :

- a. *Possible Environmental Effects Launch And Re-entry;*
- b. *Impact on the Orbital Environment;*
- c. *Possible Direct Effects On Human Life;*
- d. *Physical Congestion of The Orbital Environment;*
- e. *Impact on Astronautical Observations.*

Konferensi Perserikatan Bangsa-Bangsa kedua mengenai eksplorasi dan penggunaan antariksa untuk maksud damai (*United Nations Conference on The Exploration and Peaceful Uses of Outer Space UNISPACE 1982*) yang diselenggarakan di Wina dari tanggal 9-21 Agustus 1982. telah membuat beberapa rekomendasi sebagaimana tercantum dalam UN.DOC A.Conf.101/10 dan Cor. 1 dan 2. Rekomendasi tersebut telah disahkan oleh Majelis Umum Perserikatan Bangsa-Bangsa sesuai resolusi No.37/90 mengenai sejumlah penelitian yang harus dilaksanakan oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa, badan khusus Perserikatan Bangsa-Bangsa (*Specialized Agencies* dan organisasi internasional lainnya).

UN-COPUOS dalam laporannya (A/38/20, 1983) telah menerima jasa baik dari COSPAR untuk melaksanakan suatu studi mengenai efek pelepasan gas yang dilepas dengan sengaja atau bahan-bahan lain yang dilakukan untuk keperluan penelitian ilmiah, serta mempelajari efek dari peluncuran roket yang dilakukan secara teratur untuk mengevaluasi efek penggunaan mesin ion sebagai bahan bakar.

Pada tahun 1984 COSPAR telah menyampaikan laporannya kepada UN-COPUOS Sub - Komite Ilmiah dan Teknik mengenai dua hasil penelitian, yaitu :

- 1). penggunaan bahan-bahan kimia untuk keperluan penelitian;
- 2). peluncuran dalam melaksanakan *orbital operations* dengan memperhatikan kemungkinan terjadinya suatu efek pada lingkungan.

COSPAR dalam hasil penelitiannya telah dapat menunjukkan adanya dampak lingkungan akibat peluncuran-peluncuran roket yang dilakukan yang mengakibatkan efek pada antariksa. Secara garis besar efek tersebut telah dijabarkan sebagai berikut :

1. *The Earth Natural Environmental*
 - a. *The Neutral Atmosphere*
 - b. *The Ionosphere*
 - c. *The Magnetosphere*
2. *Chemical gas Release for Scientific Purposes.*
 - a. *Small Mass Release*
 - b. *Large Mass Release Experiment*
 - c. *Theoretical Aspect of Chemical Release*
 - d. *Environmental of Chemical Release.*
3. *Launch and Orbital Operations Activities*
 - a. *Chemical Propulsion System*
 - b. *Electrical Propulsion System*

Dari uraian diatas diketahui bahwa Perserikatan Bangsa-Bangsa telah mulai mengambil inisiatif untuk meneliti dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa. Untuk mengetahui lebih mendalam mengenai dampak lingkungan antariksa akibat kegiatan antariksa akan ditinjau lebih khusus diantaranya mengenai pelaksanaan eksperimen kegiatan antariksa, ledakan nuklir di antariksa, pecahan dari objek yang diluncurkan ke antariksa, *space debris*, kontaminasi biologi dan hal-hal lain yang dapat menimbulkan dampak dan bahaya terhadap lingkungan bumi dan lingkungan antariksa itu sendiri.

2.1. Pecahan Benda Antariksa (Space Debris)

Kebanyakan orang hanya mempunyai suatu pemikiran bahwa antariksa merupakan suatu ruang yang sangat luas dan berisi titik-titik seperti bumi, bulan dan planit-planit lain. Planit kita sering dilukiskan sebagai sesuatu yang diliputi berbagai kegiatan di antariksa tanpa adanya masalah. Akan tetapi hal ini merupakan sesuatu yang dapat menyesatkan, oleh karena dalam melakukan berbagai kegiatan terdapat suatu bahaya yang dapat disebabkan oleh benda-benda alam yang berada di antariksa dan bahaya lain seperti pecahan benda antariksa buatan manusia yang diluncurkan ke antariksa yang dapat membahayakan di kegelapan antariksa. Yang menjadi fokus penelitian disini adalah pecahan benda angkasa yang biasa disebut dengan *space debris* yang berada di antariksa. Pecahan-pecahan tersebut merupakan suatu produk dari kegiatan antariksa sejak diluncurkannya satelit pertama ke dalam orbit. Menurut perkiraan secara kasar oleh Temple (1986) terdapat sejumlah 1820000 material yang terletak dibawah ketinggian 2000 km.

Beberapa pendapat mengenai pengertian *debris*, hal ini disebabkan karena belum terdapat definisi mengenai *debris* secara hukum. Christol (1979) berpendapat bahwa yang dimaksud dengan debris adalah :

Debris is a popular rather than a legal term. dikatakannya lebih lanjut bahwa :

The term is an improvement on the even more popular expression space-junk.

Walaupun secara definisi space debris belum ada, akan tetapi masalah yang dibicarakan yaitu mengenai benda antariksa buatan manusia yang diluncurkan ke antariksa, yang sudah tidak terpakai dan tidak terkendali lagi serta dapat menimbulkan bahaya baik di ruas bumi maupun di ruas antariksa, sehingga sudah waktunya untuk diteliti mengenai bahaya apa saja yang dapat ditimbulkannya.

Mengenai bahaya atau bencana yang dapat ditimbulkan oleh *Debris* beberapa pakar telah mengemukakan keprihatinannya, seperti yang dikemukakan oleh (Sand, 1972) sebagai berikut :

With the increasing number of launchings, returning space instrumentalities, boosters and debris have become a problem in the Earth's airspace and on the surface.

(Garove, 1972) berpendapat :

The space debris poses a threat to future space exploitation and travel because of the danger of collusion, and also can damage to people and property when such objects re-enter the Earth's atmosphere.

(Dembling and Kalsi, 1973) dengan nada agak lain berpendapat :

With the increasing number of objects launched into outer space, space activity itself can be threatened.

Mengingat pentingnya masalah *Space Debris* dan sesuai rekomendasi UNISPACE-82 maka UN-COPUOS telah meminta COSPAR dan IAF untuk melakukan suatu penelitian mengenai dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa, khususnya dampak lingkungan yang diakibatkan oleh *space debris* (*Potentially, environmentally Detriment Activities in Space PEDAS*). Hasil penelitian yang disampaikan kepada UN-COPUOS sesuai UN.DOC A./AC.105/403-1988 adalah sebagai berikut :

Dalam waktu tiga dekade setelah peluncuran satelit pertama pada tanggal 4 Oktober 1957, kurang lebih 18.000 objek buatan manusia telah berada di antariksa sesuai dengan katalog yang ada. Pada saat ini ada kurang lebih 7.000 objek yang besarnya lebih besar dari 20 cm, hal ini yang dapat dilihat melalui radar, yang berada di dekat bumi. Kebanyakan pengamatan dari objek-objek yang berada di antariksa dilakukan oleh NORAD yang dapat diketahui adanya kira-kira

4.000 sampai 7.000 setiap harinya. Sesuai dengan statistik secara kasar dari 7.000 objek, kira-kira 23% berasal dari payloads dari satelit, 10% berasal dari roket yang terbakar, 62% merupakan fragmen, dan 5% merupakan satelit yang masih aktif, serta diperkirakan 50 objek mengandung radiasi nuklir. *Space debris* tidak hanya terdiri dari fragmen pecahan roket, atau satelit yang pecah, akan tetapi juga kepingan yang berasal dari pecahan lensa dan pecahan instrumen yang lain yang sengaja dilepaskan sebelum sebuah satelit dioperasikan. Diketahui pula ada kira-kira 2.000 objek dari mulai 10 cm sampai 20 cm, dan kira-kira 50.000 dengan besar 1 cm sampai 10 cm. Lebih kecil dari itu diperkirakan ada jutaan atau bermilyar pecahan metal kecil (*paintchips*) sebesar milimeter dan sub-milimeter. Perlu diketahui bahwa metal chip sebesar 0.5 mm dengan kecepatan rata-rata 30.000 km/jam dengan mudah dapat menembus baju antariksawan (*astronaut*) dan sekaligus dapat membunuhnya.

Konsentrasi dari fragmen dan debris adalah pada ketinggian 350 sampai 1250 km, tepatnya ketinggian tersebut adalah tempat berorbitnya satelit atau *space shuttle* dan stasiun antariksa. Juga di orbit geostationer dengan ketinggian ± 36.000 km. akumulasi dari objek-objek di orbit itu merupakan satu masalah yang serius, semenjak GSO banyak dipergunakan untuk di orbitkannya satelit telekomunikasi dan satelit pengamat cuaca. Walaupun kemungkinan tubrukan dengan *space debris* pada saat ini masih relatif kecil, namun pada masa mendatang *space debris* dapat merupakan bahaya bagi kegiatan antariksa serta mempunyai dampak bagi lingkungan di ruas bumi maupun di ruas antariksa itu sendiri.

Beberapa contoh kerusakan satelit yang diakibatkan oleh *space debris* dapat dilihat dibawah ini :

- a. *An electronic box of the United States Solar-Max satellite recovered on a shuttle flight showed 160 holes caused by paint chips;*
- b. *In the STS-7 mission of the challenger space shuttle, which was subsequently lost, a window had to be replaced because of damage by a white paint chip of about 0.2 mm which had caused a 3-mm crater;*
- c. *The Soviet satellite Cosmos 954 and Cosmos-1275 seem to have been damaged by space debris. In addition, the solar cells of the Esa-Geos-2 and the United States balloon - satellite PAGEOS seem to have been victims of collisions with space debris*

Demikian contoh mengenai *space debris* dalam UN.Doc A/AC.105/403-1988. Jauh sebelum itu telah diketahui pula masalah yang disebabkan oleh *space debris*, seperti :

- a. *in November 1960, falling space debris damaged farm property and livestock in Cuba;*
- b. *in October 1962, cylinder metal pieces fell on a street in Manitowoc, Wisconsin, USA;*
- c. *in June 1969, fragments fell on a Japanese freighter off De Katri Port, U.S.S.R.;*
- d. *in July 1969, a fragment fell on a German ship in Atlantic.*

Demikian contoh yang diberikan oleh Dembling and Kalsi (1973). Dengan dilakukannya kegiatan antariksa sebagaimana biasanya saja sudah menimbulkan *space debris*. Apalagi dilakukan kegiatan antariksa untuk kegiatan militer seperti suatu percobaan *anti-satellite-weapon* milik Amerika Serikat yang menyebabkan solwind satellite telah hancur karena terjadi tubrukan yang telah mengakibatkan 257 fragmen yang dapat diamati, ditambah lagi dengan sejumlah besar fragmen dari debris yang tidak dapat teramati.

Belum lagi percobaan yang menyangkut program perang bintang *the Strategic Defense Initiative Program* (SDI) akan merupakan penyebab potensial dari banjirnya *space debris* di antariksa (UN.DOC.A/AC.105/403-1988). Selain dari pada itu diketahui pula penambahan fragmen debris di antariksa yang disebabkan oleh USAF Titan III C yang pecah karena kecelakaan dan telah menambah 240 *fragmen debris di antariksa* (*Newsweek, 1966*). Dari kegiatan antariksa Uni Soviet diketahui mengenai meledaknya Kosmos 397 di orbit pada tanggal 4 Maret 1971 (Soviet Space Program 1971). Demikian pula Cosmos 954 yang menggunakan sumber tenaga nuklir milik Uni Soviet telah jatuh di wilayah Canada bagian utara pada tanggal 24 Januari 1978 dari fragmen debrisnya tersebar di daerah seluas panjang 800 km dan lebar 50 km (UN.DOC.A/AC.105/ C.1/L.106, 1979). Tentunya masih banyak contoh mengenai bahaya yang

dapat ditimbulkan, namun dari sedikit contoh yang dikemukakan sudah dapat ditarik kesimpulan akan bahaya yang dapat ditimbulkan oleh *space debris*.

Walaupun hanya diperkirakan suatu peluncuran dengan frekwensi 100 buah per tahun, planit kita akan dikelilingi dengan suatu sabuk *space debris* dalam abad yang akan datang, melihat pertumbuhan fragmen yang sangat cepat, sehingga seperti telah diutarakan di atas *space debris* dapat merupakan suatu bahaya dan ancaman bagi kelangsungan kegiatan antariksa.

2.2. Kontaminasi Biologi

Sebelum membahas mengenai kontaminasi biologi perlu diketahui bahwa menurut Robinson (1971) kontaminasi biologi terbagi dalam dua hal yaitu *outbound contamination* adalah suatu kontaminasi yang disebabkan karena terbawanya organisme atau micro-organisme dari bumi ke antariksa atau planit-planit lain, sedang *earthbound contamination* adalah sebaliknya, terbawanya *micro-organisme* dari antariksa ke bumi.

Dengan *outbound contamination* dikhawatirkan bahwa benda-benda langit (*celestial bodies*) akan terkontaminasi. Para ilmuwan sebenarnya ingin mengetahui apakah di planit Mars, Bulan atau Venus ada suatu kehidupan. Apabila ada microbes yang terbawa dari bumi ke planit-planit tersebut maka bagi para ilmuwan sukar untuk membuktikan adanya suatu kehidupan disana. Dikuatirkan bahwa suatu micro-organisme dapat hidup dalam keadaan hampa udara (Horwitz at all, 1967) dan dapat merusak lingkungan pada waktu dilakukan pendaratan darurat, maka kontaminasi hanya dapat dihindarkan melalui suatu proses sterilisasi melalui pemanasan dan hal ini sangat mahal biayanya. Sangat diperkirakan bahwa *micro-organisme* dari bumi telah terbawa ke Venus dan Mars melalui kegiatan antariksa Uni Soviet (Murray, B.C. at all, 1967). Dari catatan dapat diketahui kegiatan antariksa Uni Soviet seperti jatuhnya wahana antariksa Luna II di bulan pada bulan September 1959 sesuai laporan Soviet space program 1966-1970. Juga kegiatan antariksa Uni Soviet telah berhasil turun di Venus pada tahun 1966 dan di Mars pada 27 Nopember 1971, dan pada 2 Desember 1971 telah berhasil mendarat mulus di planit Mars sesuai laporan Soviet Space Program 1971. Tidak hanya Uni Soviet saja diperkirakan menjadi penyebab terbawanya micro-organisme melalui kegiatan antariksanya ke bulan dan planit-planit lain, melainkan Amerika Serikat juga diketahui telah melakukan serangkaian penelitian diantaranya pada tahun 1969 diketahui mendaratnya *astronout* Amerika Serikat di bulan.

Alasan lain untuk menjaga terkontaminasinya planit-planit lain khususnya Mars oleh karena Mars direncanakan akan dipakai sebagai tempat pemukiman untuk eksploitasi dan eksplorasi dari sumber-sumber alamnya ke bumi. Untuk itu perlu diketahui keaslian lingkungan sebelum organisme dari bumi di perkenalkan di sana (Lay, S.H. and Taubenefeld, H.J., 1970).

Earthbound contamination dapat mengakibatkan terjadinya kontaminasi yang diakibatkan oleh *micro-organisme* yang berasal dari antariksa atau bulan serta planit-planit lain sekembalinya sebuah wahana antariksa atau *astronout* dari antariksa. Hal ini dikuatirkan akan mengancam kehidupan di bumi. Amerika Serikat telah mengambil langkah untuk mengatasi hal ini dan melakukan karantina dari *astronout* yang pertama sekembalinya dari misi ke bulan (Fawcett, 1968). Demikian pula prosedur khusus telah diterapkan dalam pengetesan dari contoh batu-batuan yang dibawa pulang dari bulan (Lane, 1967). Kemungkinan terjadinya bahaya dari *earthbound contamination* belum mendapat tanggapan yang serius. Juga belum ada laporan bahaya yang serius yang ditimbulkannya.

2.3. Experimen di Antariksa

Berbagai percobaan atau experimen telah dilakukan oleh negara-negara di antariksa, diantaranya dapat disebutkan mengenai *Project West Ford* yang dilakukan pada tahun 1961 oleh Amerika Serikat dengan menyebarkan 350 milyar jarum di antariksa dengan tujuan dapat mengganggu gelombang radio, akan tetapi projek ini tidak berhasil.

Pada tahun 1966 Amerika Serikat merencanakan menempatkan suatu reflektor yang sangat besar dengan maksud dapat menyorotkan cahaya kesatu daerah tertentu di bumi (Kittrie, 1961).

Dua tujuan yang dimaksud oleh proyek tersebut, pertama *space mirror* ditujukan untuk menerangi daerah musuh, hal ini untuk tujuan digunakan pada masa perang, kedua adalah untuk melelehkan es di daerah polar, akan tetapi proyek ini akhirnya dibatalkan.

2.4. Perkembangan Penggunaan Sumber Tenaga Nuklir.

Dengan perkembangan penggunaan sumber tenaga nuklir sebagai bahan bakar wahana antariksa, satelit dan motor roket, radiasi yang disebabkan oleh radio aktif dari *debris* merupakan hal yang nyata, dan radiasi tersebut dapat berlaku untuk waktu yang cukup panjang. Risiko kecelakaan sebuah satelit yang memuat bahan bakar sebesar 23 lbs plutonium 238, radio aktif partikel akan terbakar habis sewaktu memasuki atmosfer bumi. Hal yang sama bila kecelakaan terjadi diatas sebuah planet. Kemungkinan terjadinya radiasi nuklir di planet-planet seperti Bulan atau Mars juga sangat dikuatkan, karena diperkirakan planet-planet itu mengandung mineral sehingga ada kemungkinan untuk dilakukannya eksploitasi dan eksplorasi mineral tersebut ke bumi dengan mendirikan tempat-tempat pemukiman disana (Brooks, 1970). Ada suatu gagasan untuk menimbun sisa bahan radioaktif di antariksa atau menguburnya di planet-planet, demikian menurut Hosford (1972), akan tetapi hal ini perlu pemikiran yang lebih mendalam, karena hal ini dapat menimbulkan radioaktif ditempat-tempat tersebut.

2.5. Polusi Radiologi

Radiological contamination merupakan hasil dari pancaran gelombang elektromagnetik atau merupakan suatu material yang radioaktif. Gelombang elektromagnetik yang dihasilkan oleh pemancar radio yang berkeuatan sangat tinggi yang berlokasi di bumi atau di antariksa akan menghasilkan listrik dan bidang magnet yang meliputi daerah yang sangat luas yang dapat mengganggu telekomunikasi satelit dan pengamatan melalui radio astronomi. Keadaan yang sama didapat melalui penggunaan laser beams dengan frekwensi yang sangat tinggi dan pancaran dari *microwaves*. Masalah ini sedang menjadi bahan penelitian oleh International Telecommunication Union - I.T.U. pada saat ini (Qishi, 1988).

2.6. Usaha Mengatasi Dampak Lingkungan.

Bila melihat kebelakang, maka hampir semua kemajuan yang dapat dicapai selalu disertai dengan masalah dampak lingkungan yang perlu diselesaikan, dan telah banyak usaha secara internasional untuk memecahkan masalah tersebut, akan tetapi dalam menghadapi masalah dampak lingkungan yang berdimensi internasional adalah suatu hal yang tidak mudah penyelesaiannya.

Dalam mengatasi masalah dampak lingkungan, masyarakat internasional telah memperlihatkan keinginannya untuk menyelesaikan masalah tersebut baik secara bilateral, regional maupun secara internasional. Sebagai contoh dapat dilihat adanya berbagai perjanjian, seperti : Konferensi Rio di Brasil yang diadakan atas inisiatif Perserikatan Bangsa-Bangsa dalam mengatasi masalah lingkungan bumi, perjanjian bilateral antara Kanada dan Amerika Serikat dalam memecahkan masalah *Acid Rain* (Nandasari, 1988), Protocol Montreal untuk mencegah bocornya lapisan ozon. telah ditandatangani oleh 53 negara (Vowz, 1989), Deklarasi Ottawa 1989 mengenai perjanjian internasional berkenaan dengan emisi gas yang berbahaya, Deklarasi Den Haag 1989 perjanjian mengenai penyelesaian masalah polusi atmosfer. Disamping perjanjian-perjanjian tersebut dapat pula disebutkan beberapa perjanjian penting lainnya seperti :

- a. *Treaty Banning Nuclear Weapon Tests in the Atmosphere, in Outer Space and under Water of 1963*
- b. *The Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapon of 1968*
- c. *The Convention on the Prohibition of Military or any other Hostile use of Environmental Modifications Techniques of 1977.*

Waktu terus bergulir dari tahun ke tahun akumulasi benda antariksa semakin bertambah banyak di antariksa, sehingga pada tahun 1989 Majelis Umum Perserikatan Bangsa-Bangsa melalui Resolusi No. 44 telah merekomendasikan perlunya perhatian yang diberikan terhadap pelestarian lingkungan antariksa. Pada persidangan tahun 1991 UN-COPUOS memutuskan mengenai pembahasan tentang *Space Debris* pada sidang-sidang berikutnya. Pada masa persidangan tahun 1992 UN-COPUOS. Beberapa negara anggota telah menyampaikan laporan mengenai hasil-hasil studi dan riset yang dilakukan mengenai masalah *space debris*.

Pada masa persidangan tahun 1994 masalah *space debris* telah dimasukkan secara resmi sebagai salah satu mata acara pembahasan.

Pada masa persidangan tahun 1995 telah ditetapkan mengenai multi years penelitian sebagai mata acara pembahasan *space debris*, adapun topik-topik sebagai prioritas pembahasan pada setiap tahun masa persidangan adalah :

- a. *Space debris measurement;*
- b. *Modelling of space debris environment and risk assessment;*
- c. *Space debris mitigation measures.*

Pada masa persidangan tahun 1996, pembahasan difokuskan pada *aspek measurement of space debris* yang menyangkut aspek-aspek sebagai berikut :

- a. *Ground based measurement :*
 - *Radar measurement;*
 - *Optical measurement*
- b. *Space based measurement :*
 - *Retrieved surface and impact detectors;*
 - *Radar and optical measurements from space;*
 - *Infrared measurements from space;*
- c. Cataloging and databases; kegiatan ini dimaksudkan untuk membuat catatan dari objects yang mengorbit untuk memantau pergerakan dan lintasannya untuk masukan bagi prediksi dari peluncuran dan pengoperasian benda-benda antariksa;
- d. Dampak lingkungan yang diakibatkan oleh *large debris* dan *small debris*.

Mengenai perkembangan pembahasan tentang *space debris* UN-COPUOS telah membuat satu *Technical Report of Space Debris* dimuat dalam UN-COPUOS Doc. No. A/AC.105/720 tahun 1999.

Untuk ini Indonesia telah mendapatkan :

The government of the Republic of Indonesia has great attentions to the problem of space debris and its related aspects. In facing this problem Indonesia is now developing an Indonesian Orbital Debris Monitoring System (IODMS) which includes four main models : Traffic Model (TM), Break-up Model (BM), Decay Model (DM) and Flux Model (FM). The IODMS is a dedicated monitoring model for man made space debris, but it takes into account the natural space debris information.

Sehubungan dengan pembahasan *space debris* Indonesia telah mengirimkan laporan mengenai *The Indonesian Achievement on Space Debris Monitoring* pada tahun 1997.

Dalam Provisional Agenda for the Forty-First Session akan dibahas mengenai *space debris* sebagaimana tercantum dalam UN-COPUOS A.AC/105/L.215 (1998)

Pada tahun 1999 telah diadakan Unispace III di Wina pada tanggal 19-30 Juli. Mengenai pentingnya kegiatan antariksa yang dihubungkan dengan masalah lingkungan dapat dilihat pada halaman 23 mengenai *Enabling Environment for Space Exploration and Utilization dari Report of the Third United Nations Conference on the Exploration and Peaceful Uses of Outer Space (1999)*.

Untuk menghadapi pembahasan Konferensi Unispace III, Indonesia telah menyiapkan suatu Nasional Paper (1999), mengenai dampak lingkungan telah disampaikan dalam *Global Environment*, sebagai berikut :

The Indonesian National Paper for Unispace III, Submitted to the United Nations Office for Outer Space Affairs, Vienna, Austria, March 1999.

Global Environment

The unprecedented anthropogenic activities and their possible suspected impact on the planet Earth as well as dependent population, have generated concerns, world over. Human-induced change is of unprecedented size, in most of the significant realms of the environment affected. Many forms of human alteration have either become significant fractions of natural change or surpassed it altogether. It is now widely accepted that human action strongly affects the biosphere's principal flows of material and energy as well as its landscape faces, such as forest and soils which have been significantly altered for much longer. Similarly, the sulfur emission density increase globally. The area of forest clearance and land degradation also show alarming rates of increase. If all nations are not further careful, the planet Earth may be moving towards an environment catastrophism.

Dalam persidangan *legal Sub Committee* ke tiga puluh sembilan tahun 2000, telah dibahas mengenai *Review of the Status of the Five International Legal Instruments Governing Outer Space*, akan tetapi sayangnya Pasal IX *Space Treaty 1967* tidak termasuk yang dibahas, sedangkan pasal tersebut masih banyak locune dalam mengatur masalah dampak lingkungan (UN-DOC. A.AC.105/738, 2000)

Hal ini merupakan suatu indikasi dan suatu kenyataan bahwa polusi, apapun dan dimanapun ia terjadi, akan menarik perhatian ditinjau baik dari batasan-batasan negara maupun masalah filosofis politis.

Untuk mengatasi masalah dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa (Matte, 1989) telah mengusulkan cara sebagai berikut :

- a). *the identification of the potential harmful effects of various space activities.*
- b). *the selection of preventive measures by imposing either a total ban or technical standards to regulate the harmful activity;*
- c). *the identification or remedical measures once harm has occurred;*
- d). *the establishment of an appropriate liability regime for wrong doers.*

Setelah meneliti banyaknya wahana antariksa dan satelit yang diluncurkan ke antariksa serta akumulasi dari objek-objek tersebut di antariksa, maka telah tiba waktunya untuk mengatur masalah dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa, kiranya tidak usah menunggu sampai terjadi masalah yang katastrofik. Oleh sebab itu dalam Bab berikut akan diteliti dan dianalisis masalah dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa, serta mencarikan atau memberi saran untuk terbentuknya hukum *de lege feranda* yang mengatur masalah dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa.

3. PENGATURAN MENGENAI DAMPAK LINGKUNGAN AKIBAT KEGITAN ANTARIKSA YANG BERLAKU PADA SAAT INI.

Space Treaty 1967 sebagaimana diketahui merupakan suatu Magna Charta, sehingga *Treaty* ini hanya mengatur prinsip-prinsip saja. Demikian pula Pasal IX dari *Space Treaty 1967* tersebut telah mengatur mengenai Dampak Lingkungan. Untuk selanjutnya baiklah diteliti mengenai perkembangan Pasal IX dari *Space Treaty 1967* tersebut.

Sebagaimana lazimnya, sebelum lahirnya suatu hukum internasional dalam bidang antariksa, dilakukan perdebatan di UN-COPUS dalam hal ini Sub Komite Ilmiah dan Teknik dan Sub-Komite Hukum. Dalam menelusuri latar belakang dan perkembangan terbentuknya Pasal IX dari *Space reaty 1967* dua negara adiantariksa Amerika Serikat dan Uni Soviet telah menyampaikan pendapatnya. Menurut Jasentuliana dan Lee (1979). Presiden Amerika Serikat Lyndon B. Johnson

pada tanggal 7 Mei 1966 menyatakan bahwa a *Treaty on general principles of space Law was necessary*. Salah satu prinsip yang dianggapnya penting adalah *Studies should be made to avoid harmful contamination*. Dapat dikatakan bahwa dalam waktu kurang lebih dua bulan, kedua negara adiantariksa telah mendominasi UN-COPUOS dengan pendapat mereka Matte (1980). bahwa sehubungan dengan hal tersebut Amerika Serikat telah menyampaikan rancangannya sebagai berikut:

Pasal 10 of the US Draft Treaty.

States shall pursue studies of and, as appropriate, take steps to avoid harmful contamination of celestial bodies and adverse changes in the enviroment of the Earth resulting from the return of extraterrestrial matter.

Pernyataan ini merupakan suatu ketentuan *legislatif spesifik* pertama yang disampaikan di UN-COPUOS dalam rangka meniadakan polusi dan kontaminasi, sesuai saran yang diajukan oleh Presiden Johson.

Berkenaan dengan hal itu Uni Soviet juga menyampaikan rancangannya, yaitu :

Article VIII of the USSR Draft Treaty.

States Parties to the Treaty shall conduct research on celestial bodies in such a manner as to avoid harmful contamination.

Bila diperhatikan kedua negara adiantariksa berusaha memasukkan pendapatnya agar dapat diterima menjadi hukum positif, baik melalui konsep *Legal Declaration* maupun *Draft Space Treaty*.

Rancangan Uni Soviet ini pada dasarnya mengikuti Paragraf 6 dari *legal declaration* yang telah diperluas dengan mencantumkan suatu ketentuan khusus untuk kegiatan di benda langit, sedangkan pada kalimat kedua mengenai *avoidance of comtamination* adalah sejajar dengan Pasal 10 Draft Treaty dari Amerika Serikat. Perbandingan antara kalimat ke 2 Pasal VIII Uni Soviet dengan Pasal 10 dari Amerika Serikat kelihatan jelas, diantaranya mengenai istilah *studies* dalam Pasal 10 adalah lebih luas bila dibanding dengan Pasal VIII Uni Soviet. Istilah *Studies* dalam Pasal 10 termasuk *research* dalam Pasal VIII dari Uni Soviet.

Beberapa pakar hukum internasional telah pula memberikan pendapatnya mengenai kedua konsep tersebut diantaranya Gorove (1972) mengatakan bahwa tipe dan luasnya mengenai pengertian *contamination to be avoided* adalah berbeda seperti yang tercantum dalam kalimat ke dua Pasal VIII karena ia mempunyai arti dua seperti diungkapkan sebagai berikut :

forward contamination takes place through the introduction undesirable elements into outer space by some form of human intervention,.....

Kolosov (1980) berpendapat :

Both proposals are enlightening for what they do not say. Neither considers the standard of permissible interference, mentions the avoidance of specific activities, nor makes it mandatory to avoid activities which could harmfully contaminate the outer space environment per se. Furthermore, no prohibitions are invoke.

Dalam sidang UN-COPUOS termasuk *Sub-Komite Hukum* pada tanggal 26 Juli 1966 telah mengizinkan beberapa negara seperti Amerika Serikat, Uni Soviet, Jepang dan Kanada untuk menyelesaikan perumusan Pasal IX *Space Treaty 1967*. *Christol* (1982). Sehubungan dengan perumusan *Space Treaty* itu sendiri agar *Treaty* tersebut merupakan hukum yang mengikat terdiri

dari prinsip-prinsip hukum yang luas dan mengatur kegiatan negara-negara dalam melaksanakan kegiatan di antariksa, termasuk pengaturan masalah dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa.

Dengan peluncuran satelit pertama pada tahun 1957, maka manusia telah memasuki lingkungan antariksa. Dengan demikian apakah manusia telah mendapatkan pengalaman dan pelajaran mengenai pencemaran lingkungan bumi dalam melaksanakan eksplorasi dan eksploitasi bumi ini? Apakah hukum antariksa internasional telah mengamankan lingkungan antariksa termasuk Bulan dan Benda-Benda Langit lainnya terhadap dampak lingkungan yang telah diakibatkan oleh kegiatan antariksa tersebut?

Setelah meneliti Pasal 6 dari *Legal Declaration* dan Rancangan Hukum Antariksa 1967, baiklah untuk selanjutnya ditelusuri Pasal IX dari Hukum Antariksa (*Space Treaty 1967*).

Space Treaty 1967 telah disahkan dengan UNGA *resolution* No. 2222 (XXI), 13 Desember 1966 dan mulai berlaku pada tanggal 10 Oktober 1967. Demikian pula bila diteliti Pasal IX telah dirumuskan seirama dengan paragraf 6 *Legal Declaration* dan sejajar pula dengan *Draft Treaty* pasal 10 dari Amerika Serikat dan pasal VIII dari Uni Soviet serta saran-saran yang telah disampaikan oleh beberapa negara yang lain.

Pasal IX mengatur mengenai dampak lingkungan, sebagai berikut :

In the exploration and use of Outer space, including the moon and other celestial bodies, State Parties to the Treaty shall be guided by the principle of co-operation and mutual assistance and shall conduct all their activities in outer space, including the moon and other celestial bodies, with due regard to the corresponding interests of all other States Parties to the Treaty. State Parties to the Treaty shall pursue studies of outer space, including the moon and other celestial bodies, and conduct exploration of them so as to avoid their harmful contamination and also adverse changes in the environment of the Earth resulting from the introduction of extraterrestrial matter and, where necessary, shall adopt appropriate measures for this purpose. If a State Party to the Treaty has reason to believe that an activity or experiment planned by it or its nationals in outer space, including the moon and other celestial bodies, would cause potentially harmful interference with activities of other States Parties in the peaceful exploration and use of outer space, including the moon and other celestial bodies, it shall undertake appropriate international consultations before proceeding with any such activity or experiment. A State Party to the Treaty which has reason to believe that an activity or experiment planned by another State Party in outer space, including the moon and other celestial bodies, would cause potentially harmful interference with activities in the peaceful exploration and use of outer space, including the moon and other celestial bodies, may request consultation concerning the activity or experiment.

Mengenai pasal IX *Space Treaty 1967* ini akan diteliti apa saja yang diatur dalam pasal tersebut berkenaan dengan dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa. Sehubungan dengan pelestarian lingkungan antariksa, biasanya pengaturan menyangkut beberapa masalah pokok sebagai berikut :

- a. pelestarian dan preservasi antariksa;
- b. kegiatan antariksa yang dapat menimbulkan dampak lingkungan terhadap bumi;
- c. gejala atau masalah pecahan benda antariksa, *space debris*;
- d. suatu kegiatan untuk melakukan studi atau penelitian dan melakukan monitoring terhadap lingkungan antariksa, khususnya memonitor terjadinya gejala-gejala perubahan secara global.

Seperti diketahui pasal IX merupakan ketentuan penting dalam menanggulangi masalah dampak lingkungan yang diakibatkan oleh kegiatan antariksa, mengingat *Space Treaty 1967* merupakan suatu Magna Charta. Bila diteliti pasal IX secara garis besar memuat beberapa prinsip, yaitu :

- a. *In the exploration and use of outer space, including the moon and other celestial bodies, States Parties to the Treaty shall be guided by the principle of co-operation and mutual assistance and shall conduct all their activities in outer space, including the moon and other celestial bodies.*
- b. *With due regard to the corresponding interests of all other States Parties to the Treaty.*
- c. *States Parties to the Treaty shall pursue studies of outer space, including the moon and other celestial bodies, and conduct exploration of them so as to avoid their harmful contamination and also adverse changes in the environment of the Earth resulting from the introduction of extraterrestrial matter and, where necessary, shall adopt appropriate measures for this purpose.*
- d. *If a State Party to the Treaty has reason to believe that an activity or experiment planned by it or its nationals in outer space, including the moon and other celestial bodies, would cause potentially harmful interference with activities of other States Parties in the peaceful exploration and use of outer space, including the moon and other celestial bodies, it shall undertake appropriate international consultation before proceeding with any such activity or experiment.*
- e. *A State Party to the Treaty which has reason to believe that an activity or experiment planned by another State Party in outer space, including the moon and other celestial bodies, would cause potentially harmful interference with activities in the peaceful exploration and use of outer space, including the moon and other celestial bodies, may request consultation concerning the activity or experiment*

Seperti diketahui pula bahwa *Space Treaty* dibuat pada tahun enam puluhan dan pada waktu itu ilmu pengetahuan dan teknologi antariksa belum sedemikian majunya seperti pada saat ini, sehingga perumusan Pasal IX *Space Treaty* pada saat ini dirasakan ada kendalanya dengan banyaknya peluncuran dan semakin meningkatnya dampak lingkungan yang diakibatkan oleh kegiatan antariksa.

Disamping pasal IX *Space Treaty* 1967, telah diatur pula dampak lingkungan yang diberlakukan di Bulan sebagaimana diatur dalam Pasal 7, sebagai berikut :

In exploring and using the moon, States Parties shall take measures to prevent the disruption of the existing balance of its environment, whether by introducing adverse changes in that environment, by its harmful contamination through the introduction of extra-environmental matter or otherwise. States Parties shall also take measures to avoid harmfully affecting the environment of the earth through the introduction of extraterrestrial matter or otherwise.

4. URGENSI PEMBUATAN HUKUM LINGKUNGAN ANTARIKSA INTERNASIONAL

4.1 Hukum Internasional Pengaturan Dampak Lingkungan Yang Diakibatkan oleh Kegiatan Antariksa?

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi diberbagai bidang untuk mengolah bumi ini dan mendapatkan manfaat yang sebesar-besarnya bagi kesejahteraan umat manusia ternyata telah menimbulkan masalah berupa polusi dan kontaminasi terhadap lingkungannya.

Berbagai usaha telah dilakukan untuk mengatasi dampak lingkungan yang terjadi untuk menghindari pencemaran lebih lanjut dari bumi ini. Sehubungan dengan hal tersebut Perserikatan Bangsa-Bangsa telah mengambil suatu inisiatif untuk mengadakan konferensi yang cukup terkenal yaitu *the United Nations Conference on Environment and Development (UNC'ED)* bertempat di Rio de Janeiro, Brazil pada tahun 1992. Konferensi ini dimaksud untuk merumuskan suatu peraturan tentang bumi berupa prinsip-prinsip yang mengatur dasar pemikiran mengenai pencapaian ekonomi yang tetap memperhatikan pelestarian lingkungan yang harus menjadi perhatian baik perorangan, masyarakat maupun bangsa-bangsa untuk menjamin kehidupan dimasa mendatang.

Hal tersebut diatas dimaksud untuk menetapkan prinsip-prinsip umum *general principles* sebagai suatu strategi untuk penyelamatan lingkungan, demikian pula untuk dapat memperkokoh

institusi-institusi yang telah ada atau untuk membuat suatu institusi internasional baru yang dapat mengatur dan mempunyai kekuatan bertindak untuk mencapai suatu keamanan bagi terlaksananya pelestarian lingkungan.

Seperti diketahui masalah dampak lingkungan secara global telah terjadi seperti : rusaknya lapisan ozon, terjadinya perubahan cuaca dan memanasnya suhu bumi, polusi air dan udara yang melewati batas-batas suatu negara, hilangnya kesuburan tanah dan matinya berbagai kehidupan biologi, serta telah terjadinya pengrusakan hutan. Dengan kejadian-kejadian sebagaimana disebutkan itu dapat dikatakan bahwa tidak ada satu negara pun yang dapat mengisolasi dirinya terhadap degradasi lingkungan yang terjadi, sedangkan kerjasama internasional merupakan suatu hal yang esensial untuk melakukan penyelamatan lingkungan.

Dalam penyelesaian masalah polusi dan konstaminasi secara global sebagaimana dicanangkan oleh UNCED, telah diupayakan dengan berbagai cara, diantaranya :

a. Penyelesaian Masalah Dampak Lingkungan Tingkat Nasional Di Beberapa Negara.

Sejumlah negara seperti : Kanada, Ceko, Slovakia, Honggaria, Belanda, Polandia, Rumania dan Amerika Serikat telah membuat suatu strategi nasional untuk pembuatan peraturan, kebijakan dalam masalah ekonomi, perkembangan teknologi, dan beberapa dari negara-negara itu telah membuat struktur institusional baru untuk mengatasi permasalahan lingkungan.

b. Penyelesaian Masalah Dampak Lingkungan Antar Negara.

Sejumlah perjanjian telah dibuat diantaranya, perjanjian kerjasama dalam bidang lingkungan yang telah diadakan pada tahun 1989 antara Uni Soviet dan Swiss, pada tahun 1990 perjanjian antara Kanada dan Jerman. Amerika Serikat telah mengadakan kerjasama dengan Uni Soviet dalam hal melakukan suatu proyek riset untuk mempelajari polusi udara. Pada tahun 1990 terdapat lima negara Eropa, yaitu Austria, Ceko, Slovakia, Hungaria, dan Yugoslavia telah melakukan suatu proyek bersama untuk melakukan riset dan memonitor terjadinya polusi udara (Popescu, 1991). Pada tahun 1980 sejumlah negara dalam tingkat regional telah membuat sejumlah konvensi dan protokol dengan tujuan untuk melindungi lingkungan laut, demikian juga untuk melindungi pencemaran sungai-sungai internasional, sebagaimana disebutkan dalam (Doc.UNEP/GC/Inf. 2, 1989).

Pada pertengahan tahun 1980 dalam tingkatan global masalah dampak lingkungan pada umumnya dan keprihatinan terhadap terjadinya dampak lingkungan tersebut semakin dirasakan. Memang pada waktu itu masalah lingkungan sedang mendapat perhatian besar untuk menciptakan peraturan internasional, seperti Konvensi, protokol dan pengaturan lainnya dan juga termasuk agenda pembahasan penting dalam tingkat politik internasional.

Mengenai pengaturan lingkungan secara internasional pada akhir-akhir ini dapat disebutkan, diantaranya yang telah berlaku adalah :

1979 - *Convention on Longrange Transboundary Air Pollution*, dan berlakunya ketiga Protokol pada tahun 1984;

1985 - *The Reduction of Sulphur Emmission*;

1985 - *The Conventation for the Protection of the Ozone Layer, and the Protocol on Substances that Deplete the Ozone layer 1987*;

1986 - *Convention on Early Notification of a Nuclear Accident and on Assistance in the Case of an Nuclear Accident or Radiological Emergency*;

1988 - *Control of Emmission of Nitrogen*;

1989 - *Convention on Control over Boundary Transport of Hazordons Wastes and their Elimination (Doc. UNEP/GC/Inf.2, 1989)*.

Dalam bidang lain perundingan sedang dilangsungkan, seperti terjadinya perubahan cuaca, keaneragaman biologi dan kehutanan, untuk dapat dihasilkan suatu Konvensi Internasional (Doc. UNEP.GC.16/4, 1991)

Kegiatan secara global dalam mengatasi masalah lingkungan selain yang diusahakan oleh UNEP juga dapat dilihat dari beberapa Resolusi Majelis Umum Perserikatan Bangsa-Bangsa. seperti :

Resolusi :

45/210 *Environment on International Trade*;

45/211 *United Nation Conference on Environmental and Development*;

45/12 *Protection on Global Climate*;

45/94 *Need to Ensure a Healty Environment for the Well - being of individual*.

Dapat disebutkan pula bahwa tingkat regional seperti di Asia dan Pasifik, Eropa, Amerika Latin dan Afrika, para Menteri Lingkungan telah mengadakan beberapa kali pertemuan maupun konferensi.

Sehubungan dengan Resolusi Majelis Umum Perserikatan Bangsa-Bangsa No.44/228-1989 dalam persiapan akan diadakannya UNCED pada tahun 1992, beberapa topik pembahasan telah dipersiapkan seperti : perlindungan terhadap atmosfer, demikian juga perlindungan terhadap bumi maupun sumber-sumber air, juga perlindungan terhadap laut. Hal-hal tersebut yang menjadi perhatian sewaktu diselenggarakannya UNCED tahun 1992.

Seperti diketahui bahwa UNCED merupakan suatu konferensi tingkat tinggi yang membahas mengenai bumi yang menghasilkan suatu Charter yang dapat dipakai sebagai satu dasar untuk bertindak dalam mengamankan lingkungan dalam rangka perkembangan ekonomi serta merupakan suatu persetujuan untuk memperkuat kedudukan institusi-institusi dibidang lingkungan untuk dapat melaksanakan keputusan yang telah diambil bersama dalam konferensi tingkat tinggi tersebut.

Dari penelitian dapat diketahui beberapa hal mengenai pengaturan lingkungan, yaitu:

- a. Pada umumnya dirasakan adanya suatu kewaspadaan mengenai masalah lingkungan, dan diketahui pula adanya prinsip-prinsip umum dan suatu mekanisme untuk mengetahui terjadinya masalah dampak lingkungan;
- b. Penerapan hukum baik secara domestik maupun secara internasional tidak selalu memuaskan;
- c. Penyelesaian secara sektor mengandung risiko akan kehilangan suatu pandangan dalam menyelesaikan masalah polusi secara keseluruhan dan dapat menyebabkan terjadinya kemerosotan nilai dari lingkungan;
- d. Sehubungan dengan dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa belum mendapat perhatian sebagaimana mestinya sewaktu diselenggarakannya Konferensi Tingkat Tinggi mengenai Bumi.

Dari uraian di atas jelaslah bahwa UNCED belum/tidak mengatur mengenai dampak lingkungan yang diakibatkan oleh kegiatan antariksa.

Hukum Antariksa Internasional dalam hal ini *Space Treaty, 1967* telah mengatur mengenai dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa yang dimuat dalam pasal IX. Namun demikian aturan tersebut masih banyak kendalanya, seperti telah diuraikan terdahulu. Oleh sebab itu sangat dirasakan kebutuhan untuk pembuatan suatu Hukum tentang lingkungan antariksa.

Disamping hal tersebut di atas, pelestarian lingkungan juga penting untuk penyelamatan Bulan dan Benda-benda Langit lainnya agar tidak menimbulkan kerusakan atau pencemaran sewaktu dilaksanakan eksploitasi, penggunaan dan eksplorasi di Benda-benda Langit tersebut. Dengan banyak kekurangan yang ada pada hukum antariksa internasional *de lege lata*, maka sudah waktunya untuk memfokuskan perhatian pada hukum antariksa internasional *de lege feranda* demi kelancaran kegiatan antariksa dan pelestarian antariksa untuk generasi mendatang.

4.2. Dampak Lingkungan Di Ruas Bumi Dan Ruas Antariksa

Dalam rangka mengetahui seberapa jauh urgensi pembuatan hukum lingkungan antariksa yang diperlukan, maka penting artinya untuk mengetahui sampai dimana dampak lingkungan baik ruas bumi maupun di ruas antariksa itu terjadi akibat kegiatan antariksa.

a. Dampak Lingkungan Pada Ruas Bumi

Kegiatan antariksa dimulai dengan peluncuran roket di Bandar Antariksa (Bandariksa) (*Space Port*). Pencemaran lingkungan dimulai sewaktu mesin roket dinyalakan untuk diluncurkan. Pencemaran pada saat itu berupa kepulan asap (*ground cloud*) yang terdiri dari pembuangan gas, air pendingin, tanah dan debu. Pencemaran yang terjadi pada saat itu hanya berada di sekitar Bandariksa dan hal ini tidak terlalu membahayakan. Apabila frekuensi peluncuran meningkat apalagi menggunakan roket yang berukuran besar, seperti yang dipergunakan untuk peluncuran satelit pembangkit tenaga listrik, (*solar power satellite - SPS*), maka dampak lingkungan di sekitar Bandariksa perlu dipertimbangkan.

Dampak lingkungan yang dapat terjadi sewaktu dilakukan peluncuran, adalah masalah kebisingan suara, ledakan sonik (*sonic boom*) sewaktu roket menuju antariksa. Hal ini dapat menimbulkan kerusakan pada bangunan dan mengejutkan manusia dan binatang (United Nations Document A/conf.101/BP/4, 1981).

Dampak lingkungan lain yang dapat terjadi di ruas bumi adalah berupa kejatuhan wahana antariksa, satelit atau pecahan benda antariksa (*space debris*). Bila suatu wahana antariksa atau satelit mengalami kerusakan atau kegagalan untuk mencapai orbit yang telah ditentukan, maka ia akan jatuh kembali ke bumi. Sewaktu jatuh wahana antariksa atau satelit itu akan memasuki atmosfer bumi, sebagian akan terbakar di atmosfer dan bagian lain akan menjadi pecahan-pecahan dan jatuh ke bumi, sedangkan jatuhnya pecahan itu akan terpecah pada daerah yang cukup luas pada satu jalur tertentu. Kerusakan yang ditimbulkan bila kejatuhan sebuah wahana antariksa adalah seperti kejatuhan sebuah pesawat udara. Sebagai contoh dapat disebutkan jatuhnya *Sky-Laboratorium* (Skylab) milik Amerika Serikat di bagian barat Australia, dan jatuhnya laboratorium MIR milik Soviet.

Dengan dipergunakannya satelit bertenaga nuklir (*Nuclear Power Satellite - NPS*) dalam kegiatan antariksa maka ia dapat menimbulkan bahaya radio aktif pada ruas bumi, apabila kegiatan itu mengalami kerusakan atau kegagalan dalam menempatkan satelit itu pada orbit yang telah direncanakan. Beberapa contoh dari satelit yang menggunakan sumber tenaga nuklir dan gagal dalam pelaksanaan misinya, di antaranya adalah :

- a. Transit-5-BN-3, diluncurkan pada tanggal 21 April 1964, gagal mencapai orbit yang telah direncanakan dan masuk kembali ke dalam atmosfer pada ketinggian 121 km. Sistem radio-isotop telah menguap dan berintegrasi di atmosfer tinggi, sesuai dengan desain dari satelit tersebut;
- b. Nimbus-B-1, diluncurkan pada tanggal 18 Mei 1968, telah gagal pada waktu dilakukan peluncuran dan jatuh di laut. Sistem radio isotop telah diselamatkan dan ternyata isotop masih utuh;
- c. Apollo 13, diluncurkan pada tanggal 11 April 1970, yang telah dipersiapkan untuk penerbangan *circum lunar* telah mengalami kegagalan. Sistem radio isotop telah memasuki atmosfer dan jatuh di laut dalam;
- d. Cosmos-954, diluncurkan pada tanggal 18 September 1974, dan gagal melaksanakan misinya pada orbit rendah dan memasuki atmosfer pada tanggal 24 Januari 1978. Sistem reaktor telah berintegrasi sewaktu memasuki atmosfer, akan tetapi tidak menguap secara keseluruhan sehingga masih ada bagian-bagian pecahan nuklir yang jatuh di bagian barat laut Kanada.

Peta dari putaran satelit COSMOS 954 yang jatuh di Canada dan telah melintasi Kepulauan Indonesia. Penggunaan satelit bertenaga nuklir untuk kegiatan antariksa dengan segala dampak yang menyertainya sedang dalam pembahasan di Perserikatan Bangsa-Bangsa dalam Komite Antariksa

Penggunaan Antariksa untuk Maksud Damai (*United Nations Committee on The Peaceful Uses of Outer Space*) (*United Nations Document A/AC.105/352, 1985; United Nations Document /AC.105/370, 1986; United Nations Document A/AC.105/385, 1987*), dan UN.Doc.A/AC.105/720, 1999 mengenai *technical report on space debris*.

Demikian beberapa kejadian yang dapat dicatat mengenai jatuhnya beberapa satelit bertenaga nuklir di bumi, baik yang jatuh di darat maupun yang jatuh di laut (United Nations Document A/conf.101/BP/4, 1981).

Mengingat luasnya wilayah Indonesia, maka tidak tertutup kemungkinan jatuhnya wahana antariksa, satelit atau pecahan-pecahan benda antariksa di wilayah Indonesia. Terbukti pula bahwa Indonesia telah beberapa kali kejatuhan pecahan benda antariksa yang telah jatuh di Gorontalo pada tanggal 23 Maret 1981, di Kabupaten Sawahlunto/Sijunjung Sumatera Barat tanggal 10 Februari 1983, di Desa Maruh Kabupaten Tangerang Jawa Barat pada tanggal 3 Maret 1983, dan di Dusun Taba Damai Kecamatan Jailolo, Kabupaten Dati II Maluku Utara, pada tanggal 6 Maret 1988. Sedangkan sewaktu jatuhnya satelit Cosmos-954 milik Uni Soviet telah melintasi wilayah Indonesia.

b. Dampak Lingkungan Pada Ruas Antariksa

Sebelum dilakukannya kegiatan antariksa dapat dikatakan bahwa antariksa beserta segala isinya masih berada dalam keadaan aslinya, tata surya berjalan sebagaimana mestinya. Bila meminjam istilah kedokteran, maka tata surya dapat diibaratkan masih dalam keadaan asli (*Virgin*), seperti seorang gadis remaja, akan tetapi tidak demikian halnya setelah tanggal 4 Oktober 1957. Dari penelitian sebagaimana diuraikan pada latar belakang penelitian dapat dikatakan bahwa dampak lingkungan pada ruas antariksa sudah mulai terjadi. Dengan dilaksanakannya kegiatan antariksa dengan peluncuran-peluncuran roket, maka gas dan asap roket mulai mencemari atmosfer. Pada ketinggian dua puluh kilometer di stratosfir dan bahkan pada ketinggian di atas enam puluh kilometer di mesosfir pencemaran lingkungan berupa air dan oksidasi nitrogen dapat terjadi. Pencemaran akan semakin tinggi kadarnya bila wahana yang diluncurkan berukuran semakin besar karena gas yang dikeluarkan semakin banyak. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi kepadatan atmosfer akan semakin berkurang, dan semakin tinggi semakin bertambah sensitifnya lingkungan antariksa. Kontaminasi secara ekstensif dapat terjadi di atmosfer apabila mesin roket tetap dinyalakan pada ketinggian seratus sampai dua ratus kilometer. Besarnya kontaminasi tergantung pula pada besarnya wahana antariksa dan ketinggian orbit yang ingin dicapai, kesemuanya ini menimbulkan dampak pada lingkungan orbit, (*United Nations Document A/Conf.101/BP/4, 1981*).

Dampak lingkungan juga dapat terjadi dalam melakukan berbagai eksperimen di antariksa, di antaranya adalah suatu eksperimen yang dilakukan oleh Amerika Serikat yang dikenal dengan *Project West Ford*. Telah dilepaskan kurang lebih tiga ratus lima puluh juta jarum dari bahan metal di antariksa, dengan maksud meneliti apakah jarum-jarum tersebut akan mengganggu gelombang radio. Eksperimen lainnya berupa peledakan nuklir yang dapat menimbulkan radiasi nuklir (Jenks, 1965). Peledakan yang dilakukan pada orbit rendah *Low Earth Orbit* (LEO) dan ledakan yang dilakukan pada orbit menengah *Medium Earth Orbit* - (MEO) serta di orbit geostasioner *Geostationary Orbit* (GEO) akan menimbulkan sabuk radiasi nuklir dan lambat laun akan turun ke bumi (Jenks, 1965). Mengenai percobaan nuklir ini telah dilarang dalam *Test Ban Treaty 1963*. Juga eksperimen-eksperimen lain dapat menimbulkan dampak lingkungan, seperti dampak yang ditimbulkan oleh komposisi zat kimia yang dilepas di atmosfer tinggi (*United Nations Document A/AC.105/344* (1984)). Di samping itu ada eksperimen-eksperimen yang dapat mempengaruhi gelombang elektro magnetik, gelombang ion dan dampak lainnya yang dapat terjadi di antariksa (*United Nations Document A/Conf.101/BP/4, 1981*).

Apakah kegiatan antariksa memegang peranan penting dalam rusaknya lapisan ozon yang dapat merugikan kehidupan umat manusia dan lingkungan bumi dengan banyaknya frekuensi peluncuran dan banyaknya macam-macam gas dan zat kimia yang mengotori stratosfer? Untuk hal ini masih perlu suatu pembuktian yang mendasar (*United Nations Document A/Conf.101/BP/4, 1981*).

Penggunaan satelit bertenaga nuklir dapat menimbulkan dampak lingkungan pada ruas antariksa, apabila satelit itu mengalami kerusakan (*malfunction*) atau tidak berhasil ditempatkan

pada orbit yang sudah ditetapkan. Satelit tersebut dapat bertubrukan dengan satelit lain atau dengan pecahan-pecahan benda antariksa, sehingga hancur menjadi berkeping-keping dan menimbulkan radiasi nuklir di antariksa. Sebagai contoh dapat dikemukakan mengenai satelit Cosmos-1900. Sesuai data yang didapat dari *Internatitonal Atomic Energy Agency* (IAEA/INFCI/357, 28 September 1988), satelit *Cosmos 1900* diluncurkan pada tanggal 12 Desember 1987 untuk keperluan observasi permukaan laut (*ocean surveillance*). Pada bulan April 1988 komunikasi radio dengan satelit tersebut telah terganggu dan pada tanggal 22 September 1988 parameter Cosmos-1900 adalah *apogee* 214 km dan *peregee* 193 km. Untuk mengetahui kapan dan di mana sebuah satelit yang tidak berfungsi lagi akan jatuh adalah sangat sulit. Setelah kurang lebih jarak dua jam dari bumi barulah dapat ditetapkan lokasi jatuhnya satelit tersebut, demikian pula dengan *Cosmos-1900*. Akhirnya pada tanggal 1 Oktober 1988 dinihari reaktor nuklir dari satelit Cosmos-1900 telah berhasil dilontarkan pada orbit yang lebih tinggi, kurang lebih tujuh ratus km dari permukaan laut dan baru akan turun serta mencapai permukaan bumi setelah tiga ratus tahun. Bagian lainnya dari satelit tersebut telah memasuki atmosfer bumi dan terbakar, sedangkan puing-puingnya telah jatuh di sekitar Madagaskar di pantai Afrika. Dengan dilontarkannya reaktor nuklir ke orbit yang lebih tinggi tersebut, timbul pula pertanyaan apakah masalah Cosmos-1900 telah selesai dan aman? Bila ditinjau dari segi ruas bumi memang demikian, bahwa ancaman terhadap bahaya radiasi dan kontaminasi nuklir di bumi telah dapat diatasi, akan tetapi telah timbul masalah baru yaitu dampak lingkungan pada ruas antariksa. Dari hasil deteksi diketahui bahwa pada ketinggian orbit kurang lebih delapan ratus km, telah merupakan suatu orbit yang penuh dengan pecahan benda antariksa. Demikian pula diperkirakan sudah ada banyak pecahan reaktor nuklir akibat tidak berfungsinya satelit dengan baik yang berada di orbit tersebut, dengan demikian telah terdapat serbuk radiasi nuklir di ruas antariksa yang lambat laun akan turun ke bumi (United Nations Document A/AC.105/409, 1988). Sehubungan dengan penggunaan sumber energi nuklir di antariksa Supancana (1998) mengatakan bahwa secara teknis selama ini penggunaan NPS bagi misi antariksa terbukti merupakan pilihan utama dibandingkan sumber energi lain seperti energi matahari (solar power source/SPS) maupun tenaga baterai atas dasar beberapa pertimbangan, antara lain :

- NPS mampu menghasilkan energi yang lebih besar;
- Tingkat keandalannya (reliability) nya lebih tinggi;
- Masa penggunaan relatif lebih lama.

Disamping kelebihan yang ditunjukkan, ternyata NPS juga paling potensial menimbulkan ancaman terhadap lingkungan, terutama karena bahan radioaktif yang dikandungnya. Dalam hal terjadinya kecelakaan, maka wahana antariksa yang menggunakan NPS dapat menebarkan bahan-bahan radioaktif yang sangat berbahaya pada lapisan atas atmosfer bumi sehingga mengakibatkan terjadinya *radioactive fall-out* atas suatu wilayah di permukaan Bumi yang tak dapat diramalkan lokasinya.

Pecahan benda antariksa merupakan bahaya potensial yang dapat mengancam kegiatan antariksa. Karena pentingnya masalah pecahan benda antariksa ini, maka Komite Antariksa Perserikatan Bangsa-Bangsa telah minta kepada beberapa organisasi internasional yang bergerak di bidang keantariksaa untuk mempelajari keadaan dari pecahan benda antariksa ini. Pada tahun 1987 *The European Space Agency* (ESA) telah membentuk suatu kelompok kerja untuk mempelajari pecahan benda antariksa tersebut. Demikian juga *The Committee on Space Research* (COSPAR) dan *The International Astronautical Federation* (IAF) telah mempelajari mengenai pecahan benda antariksa sebagaimana dimaksud. Hasil penelitiannya telah disampaikan kepada Komite Antariksa Perserikatan Bangsa-Bangsa. Adapun hasil penelitian secara garis besar adalah seperti diuraikan di bawah ini.

Perkembangan masalah pecahan benda antariksa semenjak diluncurkannya satelit pertama pada tahun 1957 dapat dijelaskan sebagai berikut. Kurang lebih 18.000 benda antariksa telah terdaftar keberadaannya di antariksa. Pada saat ini ada kurang lebih 7.000 objek berukuran kurang

lebih 20 cm yang dapat diobservasi dengan radar yang beredar pada orbit dekat bumi. Pengamatan dari pecahan benda antariksa dilakukan oleh North American Aerospace Defence Command (NORAD). Data yang diperoleh adalah, bahwa berdasarkan statistik secara kasar dari 7.000 objek kurang lebih dua puluh tiga persen berasal dari payload satelit, sepuluh persen merupakan bagian-bagian dari roket peluncur, enam puluh persen merupakan fragmen, dan hanya lima persen merupakan satelit yang masih aktif, dan kira-kira limapuluh objek mengandung bahan radio aktif. Pecahan benda antariksa tidak hanya terdiri dari pecahan roket atau satelit yang rusak, tapi juga terdiri dari pecahan lensa dan instrumen-instrumen lain. Diketahui pula ada berbagai ukuran pecahan benda antariksa, ada kurang lebih 2.000 objek berukuran berkisar antara sepuluh sampai duapuluh cm dan kurang lebih 50.000 objek berukuran antara satu sampai sepuluh cm. Di bawah ukuran ini ada jutaan sampai milyaran objek berupa pecahan metal kecil (*point chips*) yang berukuran milimeter. Hal ini perlu dilukiskan secara rinci, karena sebuah metal kecil berukuran kurang dari lima mm dengan kecepatan rata-rata 30.000 km per jam dan dapat merusak pakaian astronaut dan membunuh atau mematikan astronaut tersebut.

Konsentrasi terbesar dari fragmen pecahan benda antariksa adalah pada ketinggian antara tiga ratus lima puluh sampai seribu dua ratus lima puluh kilometer, justru tempat beroperasinya satelit, *space shuttle* dan stasiun antariksa. Juga pada orbit geostasioner pada ketinggian kurang lebih 36.000 km pertambahan objek antariksa menjadi masalah yang cukup memprihatinkan, semenjak orbit ini banyak dipakai sebagai tempat mengorbitkan satelit telekomunikasi dan satelit cuaca. Walaupun pada saat ini tubrukan dengan pecahan benda antariksa masih relatif kecil, akan tetapi kecelakaan semacam ini perlu diperhatikan. (*United Nations Document A/AC.105/344, 1984*). Beberapa contoh dapat diberikan mengenai tubrukan antara satelit dengan pecahan benda antariksa, seperti :

- a. Satelit Solar-Max milik Amerika Serikat telah terkena pecahan metal kecil pada bagian electronic box. Setelah satelit ini diambil kembali dari orbitnya oleh *space shuttle*, ternyata ada 160 lubang yang menyebabkan kerusakan satelit tersebut;
- b. Dalam misi *Space Transportation System (STS)* ketujuh dari pesawat ulang alik *space shuttle Challenger*, sebuah jendela telah terkena oleh pecahan benda antariksa sebesar 0,2 mm yang telah mengakibatkan lubang pada jendela itu sebesar 3 mm;
- c. Kemungkinan besar satelit Cosmos-954 dan Cosmos-1275 telah mengalami kerusakan akibat pecahan benda antariksa. Demikian juga sel matahari solar sel dari satelit ESA-GEOS-2 dan balon satelit PAGEOS milik Amerika Serikat telah mengalami nasib yang sama.

Demikian beberapa contoh yang diberikan dalam *United Nations Document (A/AC.105/409, 1988)*.

Dengan pelaksanaan eksplorasi dan penggunaan antariksa secara normal saja telah dapat diobservasi begitu banyak pecahan benda antariksa yang berkeliaran dan bertubrukan di antariksa. Dengan dipergunakannya satelit untuk program militer, hal ini dapat menambah populasi pecahan benda antariksa di antariksa. Contoh di bawah ini dapat membuktikan bahwa percobaan senjata anti satelit (*anti satellite weapon*) milik Amerika Serikat telah menghancurkan Satelit Soluwind dan telah menghasilkan kurang lebih 275 fragmen yang dapat diobservasi dan banyak lagi fragmen yang tidak dapat diobservasi sebagai pecahan benda antariksa. Program percobaan satelit *Strategic Defence Initiative (SDI)* lainnya tentunya akan membanjiri antariksa dengan lebih banyak lagi pecahan benda-benda antariksa.

Diperkirakan dengan kegiatan antariksa secara normal, dengan peluncuran berfrekuensi 100 buah peluncuran pertahun, planit kita akan dikelilingi oleh sabuk pecahan benda antariksa dalam abad yang akan datang, sejak fragmen-fragmen terus bertambah dengan cepatnya. Telah diketahui bahwa pecahan benda antariksa tidak hanya berbahaya bagi kegiatan manusia di antariksa, tapi juga dapat mengganggu kegiatan observasi astronomi (*United Nations Document A/AC.105/409, 1988*). Oleh sebab itu perlu penanganan pemecahan masalah pecahan benda antariksa secara global, demikian pula penyelesaian masalah hukumnya.

Dampak lingkungan dapat diakibatkan karena terjadinya tubrukan di antariksa (C'obotov, 1982). Tubrukan dapat terjadi antara satelit dengan satelit, atau antara wahana antariksa dengan satelit, atau pecahan benda antariksa menubruk sebuah satelit, atau sebuah stasiun antariksa (*space station*) tertubruk oleh pecahan benda antariksa, (Roth, 1985). Ada tiga parameter yang menentukan kemungkinan terjadinya tubrukan : (1) kepadatan antariksa dengan benda antariksa (*spatial density of objects*), (2) saling menyilang dari objek (*cross section*) dan (3) kecepatan (*relative velocity*). Dari ketiga faktor penyebab terjadinya tubrukan, kepadatan dengan objek adalah yang paling penting, sebab kemungkinan terjadinya tubrukan akan meningkat dengan bertambahnya kepadatan di antariksa. Jadi, bahaya tubrukan yang terbesar akan terjadi pada daerah yang terisi benda antariksa paling padat. Kemungkinan terjadinya tubrukan pada permulaan kegiatan antariksa memang sangat kecil dan kurang mendapat perhatian, tetapi hal ini akan menjadi penting bila frekuensi kegiatan antariksa bertambah pesat dan semakin banyak dibuatnya satelit berukuran besar dan pembuatan stasiun antariksa, sehingga tindakan preventif perlu dipikirkan.

Seperti diketahui bahwa perang dan perlombaan mesin-mesin perang mempunyai pengaruh yang kuat terhadap kemajuan teknologi keantariksaan. Seperti dikatakan oleh Presiden Eisenhower:

It has been the military quest for ultra long-range rockets that provided him with machinery so powerful that it can readily put satellites into orbit.

Sejarah peroketan yang perkembangannya telah dimulai pada Perang Dunia pertama telah memberikan suatu perangsang yang kuat bagi terciptanya sistim peroketan yang modern. Perang Dunia ke Dua telah memberi rangsangan yang lebih jauh yang telah menghasilkan roket V2 dan menjadikan roket menjadi faktor utama yang sempat diperhitungkan sebagai mesin perang. Ketegangan politik yang terjadi setelah berakhirnya Perang Dunia ke Dua telah membuahkan roket balistik (*Balistic Missiles*) yang mempunyai jangkauan jarak jauh maupun menengah dan pada akhirnya kekuatan daya dorong roket tersebut telah dipakai untuk melaksanakan eksplorasi antariksa (Jenks, 1965).

Kegiatan militer di antariksa menurut (Jasani, 1984) juga menimbulkan dampak lingkungan baik pada ruas bumi maupun pada antariksa. Berbagai wahana antariksa dan satelit telah dipergunakan untuk kegiatan militer. Selama masa perang dingin berlaku di antara kedua negara adidaya Amerika Serikat dan Uni Soviet banyak membuat program kegiatan antariksa untuk kepentingan militer demikian diutarakan oleh Matte (1985), seperti *Star Wars* oleh Amerika Serikat dan *Star Peace* oleh Uni Soviet.

Selain satelit untuk kepentingan militer sebagaimana disebutkan di atas masih banyak satelit lain yang dipergunakan untuk keperluan militer dan telah digelar di antariksa, seperti satelit mata-mata (*reconnaissance satellite*), satelit navigasi, satelit untuk pemberitahuan dini (*early warning satellites*), senjata anti satelit (*anti satellite weapon*), senjata laser (*high energy laser weapons*) dan masih banyak jenis senjata lain (Jasani, 1984).

Seperti diketahui peperangan selalu menimbulkan malapetaka, korban dan kesedihan manusia yang amat sangat, demikian pula kerusakan harta benda yang tidak ternilai jumlahnya, contoh dapat diberikan akibat Perang Dunia pertama dan Perang Dunia ke Dua. Apabila peperangan sampai melibatkan kancah perang di antariksa, maka sudah barang tentu pecahan benda antariksa akan bertambah dengan berlipat ganda dan jatuhnya fragmen pecahan benda antariksa akan semakin banyak pula, hal mana menjadi amat sulit dalam membersihkan pecahan benda antariksa di antariksa. Untuk merehabilitasi suatu daerah atau wilayah sehabis perang sangat diperlukan biaya, material, tenaga dan waktu apalagi untuk memfungsikan kembali antariksa yang bersih dari pecahan benda antariksa. Tentunya tidak mudah untuk melaksanakannya dan betapa besar biaya yang diperlukan untuk itu, serta siapa yang harus menanggungnya?.

Kegiatan antariksa banyak menarik perhatian walaupun kegiatan ini relatif lebih muda bila dibandingkan dengan kegiatan di laut atau di udara. Demikian pula mengenai hasil dan manfaat yang telah didapat dari kegiatan antariksa tersebut cukup mempesona berkat kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi antariksa dan telah merupakan sarana terobosan baru untuk mencapai kesejahteraan sosial bagi kehidupan umat manusia. Akan tetapi di balik hasil dan manfaat yang telah dicapai terdapat dampak negatif akibat kegiatan tersebut. Salah satu aspek dari dampak negatif yang patut disoroti adalah mengenai dampak lingkungan yang diakibatkan oleh kegiatan antariksa tersebut. Dampak lingkungan yang dapat diakibatkan oleh kegiatan antariksa cukup mengkhawatirkan, oleh sebab itu menghindarkan atau meniadakan dampak lingkungan merupakan faktor penting untuk menjamin kelangsungan kehidupan umat manusia dan lingkungannya baik pada saat ini maupun masa mendatang.

Masalah dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa sudah waktunya untuk diperhatikan dan pemikiran pemecahan masalah hukumnya perlu pula diselesaikan, agar tata lingkungan surya, bumi, antariksa, Bulan termasuk Benda-Benda Langit lainnya dapat dilestarikan fungsinya untuk kehidupan generasi umat manusia yang akan datang.

Dari kegiatan antariksa sebagaimana dilukiskan di atas dan dari penelitian yang dilakukan dapat dilihat bahwa memang telah terjadi dampak lingkungan yang diakibatkan oleh kegiatan antariksa baik yang sifatnya baru sementara maupun yang telah menimbulkan dampak langsung terhadap kehidupan umat manusia baik di ruas bumi maupun di ruas antariksa (Verschoor, 1972). Untuk mengatasi masalah tersebut perlu kiranya ada pengaturan Hukum Antariksa Internasional yang mengatur tentang dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa sesuai yang diutarakan oleh Christol (1982)

4.3 Pasal IX Space Treaty 1967 Belum Memadai Untuk Mengatur Dampak Lingkungan Akibat Kegiatan Antariksa.

Dari data yang didapat mengenai dampak lingkungan yang diakibatkan baik yang terjadi di ruas bumi maupun yang terjadi di antariksa, ternyata Pasal IX *Space Treaty 1967* belum memadai pengaturannya.

Beberapa pakar hukum internasional setelah meneliti Pasal IX telah menemukan kendala atau kekurangan dalam perumusan Pasal IX tersebut *Popescu (1991)* menyatakan bahwa terdapat empat kendala, diantaranya adalah bahwa Pasal IX tersebut hanya diberlakukan terhadap negara anggota perjanjian *Space Treaty* tersebut.

- a. *its prescriptions apply only to states parties and not to all states;*
- b. *the obligation to consider the corresponding interest or other parties is limited to harmful interference with space activities;*
- c. *the absence of any definitions for such important terms as harmful contamination and interference and adverse changes, which leaves parties enough room for interpretation;*
- d. *the clause concerning the harmful contamination of outer space and adverse changes to the Earth environment is not precisely formulated in order to assure an effective protection of outer space per se, and is too narrow to include certain effects on the territory of states in the broadest sense. Such as waters, air space, land-based installations, and in particular to climate change and ozone layer*

Mengenai kendala yang dihadapi oleh pasal IX *Space Treaty*, *Baker (1987)* berpendapat bahwa terdapat tiga kendala diantaranya bahwa *Space Treaty* hanya sedikit sekali memberi perlindungan terhadap lingkungan antariksa termasuk Bulan dan benda-benda lainnya, seperti berikut :

- a. *Article IX of the Outer Space Treaty provides very little protection for the Environment of Outer Space, including the Moon and other celestial bodies;*
- b. *Article IX of the Outer Space Treaty is ineffective as an environmental protection regulation because the approach to drafting the text was not from an environmental point of view;*
- c. *Environmental protection in Article IX is only a fortuitous by product. This rule is based on the short-term goal of man, not the laws of nature as interpreted by the scientist.*

Pendapat lain mengenai Pasal IX *Space Treaty* telah disampaikan oleh Yasentuliana (1984) seperti berikut :

While this article establishes a sound legal norm of a very general nature, it leaves the real legal obligations under the treaty open to interpretation.

Demikianlah beberapa pandangan yang disampaikan oleh beberapa pakar hukum internasional yang cukup terkenal yang pada umumnya berpendapat bahwa Pasal IX dari *Space Treaty* masih banyak kendala atau kekurangan sebagai suatu ketentuan yang dapat mengatur mengenai dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa. Disamping beberapa pakar hukum internasional yang disebutkan diatas masih banyak pula para pakar hukum internasional yang lain dan mempunyai pendapat senada dengan beliau-beliau sebagaimana tersebut diatas.

Namun demikian ketentuan hukum antariksa dalam hal ini *Space Treaty* termasuk Pasal IX merupakan suatu langkah penting dalam usaha pelaksanaan fungsi pelestarian lingkungan antariksa, maupun untuk mengurangi terjadinya polusi atau kontaminasi di antariksa termasuk di Benda-Benda Langit. Dengan demikian penelitian terhadap Pasal IX ini gunanya untuk memicu masyarakat internasional dalam memperbaiki, atau membuat suatu hukum internasional baru mengenai lingkungan untuk mencegah terjadinya atau meluasnya dampak lingkungan yang diakibatkan oleh kegiatan antariksa.

4.4. Hukum Antariksa Internasional De Lege Ferenda

Setelah melakukan analisis mengenai hukum antariksa internasional de lege lata dan ternyata masih banyak kekurangannya dalam mengatasi dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa, maka perlu pengembangan hukum antariksa internasional yang dimaksud. Ada dua pemikiran untuk memperbaiki hukum antariksa internasional tersebut, pertama melakukan amandemen terhadap hukum antariksa internasional yang berlaku dan kedua pembuatan suatu hukum internasional yang baru atau konvensi yang khusus mengatur mengenai pelestarian lingkungan antariksa termasuk Bulan dan Benda-Benda Langit lainnya. Mengenai kedua pemikiran itu penulis memilih alternatif kedua untuk menanggulangi dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa.

Untuk pemikiran dalam melakukan amandemen dapat dilakukan hal-hal sebagai berikut :
 Pertama. Perlu adanya kejelasan mengenai definisi dan terminologi. Dalam pasal IX *Space Treaty 1967* terdapat beberapa terminologi seperti harmful contamination, adverse changes in the environment, harmful interference dan lain sebagainya. Untuk terminologi-terminologi tersebut tidak diberikan satu definisi, suatu standar atau kriteria, sehingga akibatnya dapat menimbulkan suatu perselisihan karena tidak ada kejelasan tersebut. Demikian pula tidak adanya kejelasan mengenai terminologi pokok, seperti *pollution* dan *contamination* mengenai masalah aktual yang akhir-akhir ini meminta perhatian seperti istilah space debris belum ada kejelasan mengenai definisinya;

Menyinggung mengenai definisi, Wirin (1991) telah memberikan definisi mengenai space contamination sebagai berikut :

space contaminant is that it include both physical and non-physical occurrences in space. Such a term is appropriate because as we continue to explore space, both the seen and the unseen will pose significant problems to both manned and unmanned activity.

Sedangkan *Webster* memberikan pengertian contaminant sebagai berikut :

To soil, stain, corrupt by contact; to make inferior impure by mixture; to pollute; also to render unfit for a specified use, as by the introduction of bacteria, sewage etc.

Pendapat lain dari Black (1990) telah mendefinisikan sebagai berikut :

Polute : *The contamination of soil, air and water by noxious substances and noises.*

Contamination : *condition of impurity resulting from mixture or contact with foreign substances.*

4.5 Dalam rangka Pembuatan Hukum Lingkungan De Lege Ferenda kiranya perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- a. Perlu adanya larangan senjata yang menghancurkan dan mengakibatkan fragmentasi benda-benda antariksa. Sebagai contoh dapat dikemukakan seperti penempatan senjata di antariksa dan pengetesannya, termasuk persenjataan ASAT dan IBM di antariksa, hal mana dapat menimbulkan suatu eksploitasi dan tubrukan di antariksa dan dapat menimbulkan pecahan benda antariksa yang dapat menimbulkan malapetaka bagi kegiatan antariksa;
- b. Perlu adanya penambahan norma hukum pada Liability Convention, seperti negara peluncur harus bertanggung jawab atas kerugian yang ditimbulkan terhadap lingkungan antariksa termasuk Bulan dan Benda-Benda Langit lainnya, termasuk pula kerugian yang ditimbulkan terhadap Bumi, dan Udara. Kerusakan terhadap lingkungan juga termasuk Benua Antartika dan laut lepas yang tidak termasuk yurisdiksi suatu negara. Sedangkan kompensasi yang harus dibayar adalah sebesar pemulihan kembali lingkungan sebagaimana sebelum adanya dampak lingkungan;
- c. Perlu adanya persetujuan bersama dalam memperkecil terjadinya pecahan benda antariksa. Beberapa masalah perlu adanya pemikiran secara teknis, seperti pembuatan desain dari roket peluncur, klimatisasi dari bahan bakar yang tidak terpakai habis, pengontrolan dari satelit yang tidak terpakai lagi sewaktu kembali ke bumi, suatu desain satelit yang tidak terpakai lagi dapat terbakar habis sewaktu memasuki atmosfer bumi. Pertimbangan ini perlu guna meniadakan atau memperkecil terjadinya pecahan benda antariksa dengan dilakukannya kerja sama antara negara-negara peluncur dan pertimbangan dari organisasi internasional yang bergerak dibidang antariksa, hal mana demi kelancaran kegiatan antariksa;
- d. Perlu suatu pemikiran mengenai adanya satu kelompok para ahli yang terdiri dari para ilmuwan antariksa dan para ahli teknik dibidang antariksa yang diberi tugas untuk melakukan suatu pengujian terhadap dampak yang ditimbulkan akibat kegiatan antariksa. Para ahli tersebut perlu dilengkapi dengan data yang diperlukan dan semua informasi mengenai sebelum dan sesudah dilakukan peluncuran. Data yang diperlukan diantaranya adalah mengenai tipe dan jumlah dari bahan bakar, pailod yang bermuatan radio aktif, pelepas atau pembuangan gas, berbagai pelepasan zat kimia sewaktu dilakukan peluncuran, terjadinya peledakan, tubrukan dan semua hal yang menyebabkan pecahan benda antariksa, dan setelah diadakan suatu studi yang mendalam dapat dibuat suatu standar internasional serta pembuatan suatu rekomendasi internasional. Standar yang telah ditetapkan seharusnya dipatuhi oleh negara-negara peluncur;
- e. Kerja sama internasional sebagaimana tercantum dalam pasal IX *Space Treaty 1967*, perlu diperkokoh. Hal ini berarti bahwa semua negara, khususnya negara-negara adiantariksa (*space power*) hendaknya mengambil langkah-langkah bagi pelestarian antariksa dengan menghindarkan terjadinya polusi dan kontaminasi sewaktu melaksanakan kegiatan antariksa.
- f. Dalam konferensinya ke 66 Internasional *Law Association* yang bertempat di *Buenos Aires* yang dilaksanakan pada tanggal 14 - 20 Agustus 1994, telah menghasilkan satu resolusi No.5 mengenai hukum antariksa, khususnya tentang pecahan benda antariksa. Suatu perumusan

mengenai masalah yang sangat aktual dalam penyelesaian dampak lingkungan yang diakibatkan oleh pecahan benda antariksa dan telah dirumuskan oleh para pakar hukum internasional secara cukup matang.

Seperti diutarakan diatas penulis lebih condong pada langkah kedua, yaitu pembuatan Hukum Lingkungan Antariksa Internasional yang baru sebagai hukum yang berdiri sendiri dan merupakan *Lex Specialis* dari Pasal IX *Space Treaty* 1967.

Menurut hemat penulis hal ini dimungkinkan, *Space Treaty* 1967 merupakan *Magna Charta* atau biasa dikenal sebagai *Mother Treaty*. Contoh mengenai hal ini dapat diberikan seperti lahirnya :

- a. *Rescue Agreement* telah lahir dari pasal V *Space Treaty* 1967
- b. *Liability Convention* telah lahir dari pasal VI dan pasal VII *Space Treaty* 1967.
- c. *Registration Convention* telah lahir dari pasal VIII *Space Treaty* 1967.
- d. *Moon Agreement* telah lahir dari pasal XII *Space Treaty* 1967.

Dengan demikian mengenai hukum lingkungan internasional dapat lahir dari pasal IX *Space Treaty* dan pasal 7 *Moon Agreement*, sebagai berikut :

In exploring and using the moon, States Parties shall take measures to prevent the disruption of the existing balance of its environment, whether by introducing adverse changes in that environment, by its harmful contamination through the introduction of extra-environmental matter or otherwise. State Parties shall also take measures to avoid harmfully affecting the environment of the earth through the introduction of extraterrestrial matter or otherwise.

Diketahui bahwa perumusan penting mengenai hukum antariksa dapat diselesaikan oleh UN-COPUOS, demikian pula seharusnya perumusan mengenai pelestarian lingkungan antariksa. Oleh karena masalah lingkungan antariksa menyangkut banyak faktor, termasuk komplikasi baik politik maupun ekonomi maka masalah tersebut belum juga dimasukkan dalam agenda sidang Sub-Komite Hukum di UN-COPUOS. Akan tetapi karena begitu banyaknya masalah sehubungan dengan pelestarian fungsi lingkungan antariksa, maka semakin diyakini bahwa dengan mengambil langkah secara konkrit dan efektif pada waktu yang tepat, manusia akan dapat mengatasi masalah pencemaran lingkungan dan menyelamatkan lingkungan antariksa beserta segala isinya termasuk Bulan dan Benda-Benda Langit lainnya dari kehancuran akibat kegiatan manusia di antariksa.

Demikian beberapa pemikiran mengenai hukum antariksa internasional secara de lege ferenda, khususnya yang menyangkut mengenai pelestarian lingkungan.

Apabila kegiatan antariksa masih berjalan seperti sekarang dengan meniggalkan dampak berupa polusi, kontaminasi dan space debris, maka sulit untuk mengatakan bahwa kegiatan antariksa itu peaceful sebagaimana diatur dalam Preambul dan Pasal IV *Space Treaty* 1967.

Untuk mengantisipasi hal itu dan pentingnya pengaturan masalah dampak lingkungan akibat kegiatan antariksa, kiranya sudah waktunya untuk membuat suatu konvensi, treaty atau agreement tentang perlindungan lingkungan antariksa termasuk Bulan dan Benda-Benda Langit lainnya. Pelaksanaan pembuatan hukum internasional tersebut dapat dilaksanakan oleh UN-COPUOS bekerjasama dengan *The International Institute of Space Law* dan *the Space Law Committee of the International Law Association*, organisasi internasional lain yang mempunyai kaitan dengan kegiatan antariksa dalam lingkungan Perserikatan Bangsa-Bangsa sehingga kegiatan antariksa secara peaceful mudah-mudahan dalam waktu dekat dapat terlaksana.

4.6 Mengelola Milik Bersama.

Mengelola milik bersama kelihatannya suatu hal yang sederhana, akan tetapi sulit untuk dilaksanakan, apalagi menyangkut masalah lingkungan. Untuk mencapai kemajuan ekonomi dan

perbaikan kehidupan sosial banyak hal harus ditempuh dan dilalui, demikian pula akibat yang dapat ditimbulkannya, salah satu yang cukup penting adalah masalah lingkungan. Di darat sering dipertentangkan antara pembangunan dan lingkungan, sehingga orang seakan-akan dihadapkan pada pilihan antara lingkungan di satu pihak dengan pembangunan di pihak lain. Padahal dalam kenyataannya lingkungan merupakan masalah yang saling kait mengkait dengan pembangunan.

Mengenai pengelolaan milik bersama di laut dapat dikatakan bahwa Konferensi Perserikatan Bangsa-Bangsa mengenai Hukum Laut (*The Law of the Sea*) merupakan kesepakatan internasional bagi pengelolaan lautan. Semua bangsa-bangsa hendaknya meratifikasi Perjanjian Hukum Laut sesegera mungkin. Perjanjian perikanan hendaknya diperteguh untuk mencegah eksploitasi yang berlebihan sekarang ini, bagitu pula dengan konvensi untuk mengendalikan dan mengatur pembuangan limbah-limbah yang berbahaya di laut. (Komisi Dunia Untuk Lingkungan Dan Pembangunan, 1988).

Komisi Dunia untuk Lingkungan dan Pembangunan juga telah membahas mengenai Menuju suatu Peraturan Antariksa. Pertama-tama dikaitkan bahwa teknologi satelit dapat dipergunakan untuk pemantauan sistem planet. Pada dasarnya teknologi satelit penginderaan jauh dapat dipakai untuk mengamati bumi dan lautan termasuk untuk pengamatan lingkungan. Selanjutnya diutarakan bahwa timbul kekuatiran dengan semakin merebaknya kegiatan antariksa sehingga telah timbul masalah dampak lingkungan yang dapat merugikan umat manusia baik di ruas bumi maupun di ruas antariksa.

Buku Hari Depan Kita Bersama memuat analisis dan saran bagi proses pembangunan terlanjutkan. Ini merupakan pesan tidak hanya bagi kalangan pemerintah, tetapi juga kalangan non-pemerintah dan seluruh rakyat di seluruh dunia. Satu-satunya bumi yang kita huni ini memerlukan penyelamatan dari ancaman yang dibuat manusia sendiri. Bumi ini masih dapat menopang kehidupan manusia, berapapun pertambahan penduduknya, asalkan pembangunan dilangsungkan secara bijaksana dengan mengindahkan kebutuhan fungsi lingkungan dalam proses pengembangannya. Komisi tersebut menurut Prof. Emil Salim telah belajar banyak dari Komisi Palme yang membahas masalah sekuriti, dan Komisi Brandt yang membahas masalah Utara dan Selatan dalam laporan berjudul *Common Crisis*. Menurut hemat penulis Buku Hari Depan Kita Bersama yang disusun oleh Komisi Dunia untuk Lingkungan dan Pembangunan dapat dijadikan suatu sumber inspirasi bagi penyelesaian masalah dampak lingkungan yang diakibatkan oleh kegiatan antariksa.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- a. Dewasa ini ilmu pengetahuan dan teknologi antariksa telah maju dengan pesatnya, sehingga kegiatan antariksa telah mencapai suatu klimaks dan manfaat dari kegiatan tersebut serta telah dapat dirasakan oleh umat manusia.
- b. Kemajuan kegiatan antariksa tersebut telah mengakibatkan dampak lingkungan yang pada akhirnya dapat membahayakan umat manusia, lingkungan dan kegiatan antariksa itu sendiri.
- c. Dalam menangani masalah dampak lingkungan perlu diperhatikan sifat dan karakteristik dari lingkungan itu sendiri
- d. Sangat disayangkan bahwa kemajuan ilmu pengetahuan, teknologi dan kegiatan antariksa tidak dibarengi dengan suatu pengaturan yang dapat mengikuti kemajuan tersebut, sehingga telah menimbulkan suatu kekurangan atau kekosongan dalam bidang hukum yang mengatur mengenai lingkungan antariksa termasuk Bulan dan Benda-benda Langit lainnya.
- e. Untuk mengurangi dampak negatif kegiatan keantariksaan terhadap lingkungan sudah waktunya dikembangkan ketentuan yang menyangkut hak dan kewajiban dari para pihak yang terlibat dalam kegiatan keantariksaan tersebut.

5.2 Saran

Untuk mengisi kekurangan dalam bidang hukum lingkungan antariksa, seharusnya Perserikatan Bangsa-Bangsa dalam hal ini UN-COPUOS dapat mengambil suatu inisiatif untuk mencari jalan keluar terbaik dalam pelestarian lingkungan antariksa dengan meneruskan pembentukan suatu kelompok yang terdiri dari para pakar dalam bidang ilmu pengetahuan, teknologi, ekonomi dan hukum guna menyelamatkan *the common heritage of mankind*, seperti dilakukan terhadap penanganan *space debris* pada tahun 1996 sampai dengan 1998 yang lalu.

Perumusan yang dihasilkan oleh para pakar tersebut dapat dijadikan acuan oleh UN-COPUOS dalam merumuskan hukum lingkungan antariksa internasional, yang kemudian dapat disahkan oleh Majelis Umum Perserikatan Bangsa-Bangsa sebagai hukum positif.

DAFTAR RUJUKAN

- Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies.
(Adopted by the General Assembly on 5 December 1979 in Resolution 34/68. annex, opened for Signature on 18 December 1979, entered into force on 11 July 1984)
- Baker, H.A. 1987, 167. *Protection of Outer Space Environment : History and Analysis of Article IX of the Outer Space Treaty*. Annals of Air and Space Law, Vol. XII, 143-173.
- Barros, J. and Johnston, D.M. 1974. Dalam buku *The International Law of Pollution*, Colier Macmillan Publisher - London.
- Black's 1979-1990. *Law Dictionary with Pronunciations*. Fifth edition West Publishing Co. Continental Edition.
- Bockstiegel, K.H. 1983, *Space Law Problems at the Turn of the Century*. The law of Outer Space. Proceeding of the Twenty-Sixth Colloquium. International Institute of Space Law of the International Astronautical Federation Budapest-Hungary. 10-15 October, 339-342.
- Brooks, E, 1970. Legal Aspect of Lunar Landings. 4 International Lawyer, 422
- Bourelly, 1986, *Rules of International Law Governing The Commercialization of Space Activities*. Proceeding of the Twenty-Ninth Colloquium on the Law of Outer Space. International Institute of Space Law of the International Astronautical Federation. Innsbruck, Austria, 157-160.
- Chobotov, V.A. 1982. *The Collision Hazard in Space*. The journal of the Astronautical Science, Vol. XXX No.3 July - September.
- Christol, 1982, Dalam Buku *The Modern International Law of Outer Space*,
-----, 1979. *Protection of Space From Environmental Harms*. Annals of Air And Space Law Vol.IV, 433-458. I.C.A.S.L. McGill University The Carswell Company Limited Toronto, Canada.
- Clark, A.C. 1968. *The Promise of Space*. Harpar & Row, Publisher. New York Evanston, and Londa. Library of Congress Catalog Card Number : 68 - 17042.
- Cohen, M. 1964, *Law and Politics in Space. Specific and Urgent Problems in the Law of Outer Space*. Institute of Air and Space Law. McGill University, Montreal, Canada, 37-38.
- The Convention on the Prohibition of Military of Any Other Hostile Use of Environmental Modification Techniques of 1977.
- Dembling, P.G. 1968. *International Liability for Damage Caused by the Launching of Objects into Outer Space*. The Law of Outer Space. Proceeding of the Eleventh Colloquium. International Institute of Space Law of the International Astronautical Federation. New York, N.Y. - USA. 17-18 October, 236-245.
- Dembling, P.G. and Kalsi. S.S. 1973. *Pollution of Man's last frontier : Adequacy of Present Space Environmental Law in Preserving the Resource of Outer Space*. Nederlands Tijdschrift Voor International Recht, 1973, Volume 20.
- Dougal, Mc., M.S., Laswel, H.D., Vlastic, I.A. 1963, Dalam Buku *Law and Public Order in Space*. New Haven and London : Yale University Press.

- Fawcett, J.E.S., 1968, dalam buku *International Law and The Use of Outer Space*. Manchester University Press U.S.A. : Oceana Publication Inc.
- Goedhuis, D. 1973, *The Present State of Space Law*. Dalam Buku The Present state of International Law and Other Essays. Kluwer The Netherlands.
- Gorove, S. 1972, 53, 55, 56. *Pollution and Outer Space : A Legal Analysis and Appriaisal*, 5NYCA International Law and Politics, 5-56
- , 1958, *Law of Outer Space - A Problem for International Agreement*. American University Law Review, 70.
- Haroswitz, N.H., Sharp, R.P., Davis, R.W., 1967., *Planetary Contamination I : The Problem and The Agreements*. 155 Science, March 24, 1505.
- Hardjosoemantri, K. 1991, Dalam Buku *Hukum Perlindungan Lingkungan Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistem*. Gadjah Mada University Press, Edisi Pertama.
- Hosford, C.E.S., 1972. *Space Activities and Conservation*. The law of Outer Space. Proceeding of the Fifth-teen Colloquium. International Institute of Space Law of the International Astronautical Federation. Vienna, Austria. 18-15 October, 198-200.
- Jasani, B. 1984, dalam buku *Space Weapons The Arms Control and Dilemma* Sepri. Stockholm Institutional Peace Research Institute. Taylor & Francis London Philadelphia.
- Jasentuliana, N. 1984. *Environmental Impact of Space Activities : An International Law Perspective*. Paper presented at the join International Academy of Astronautics (IAA) and International Institute of Space Law (IISL). Lausanne-Switzerland. October 8-13.
- Jasentuliana, and Lee, 1979 Dalam buku *Manual on Space Law*. Oceana Publication, inc/Dabbs Ferry, New York, Sythoff & Nurrldhoff / Alpen AAN Den Ryn
- Jenks, C.W. 1965, Dalam Buku *Space Law*. Stevens & Sons. London.
- Kitri, N.N, 1961 Agressive Use of Space Vehicle, The Colloquium IISL, 198, Washington, DC, USA
- Komisi Dunia untuk Lingkungan dan Pembangunan. 1988, dalam buku *Hari Depan Kita Bersama*. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta.
- Kolosov, Y.M. 1980. *Legal Aspect of Outer Space Protection*. 23 Colloquium of Outer Space, International Institute of Space Law of the International Astronautic Federation, Tokio, Japan. 103-106.
- Lane, Mc. King at al., 1967. *The Special Procedure and Requirements Lunar Laboratory*. 155 Science, 525.
- Lay, S.H. and Taubenfeld, H.J. 1970, *The Law Relating to Activities of Man in Space*. The University of Chicago Press. An American Bar Foundation Study. Chicago, London, 189.
- Matte, N.M. 1981, dalam buku *Treaty on Air Aeronautical Law*. Institute and Centre of Air and Space Law (ICASL) Mc. Gill University.
- , 1980, dalam buku *Space Policy and Programmes Today and Tommorrow*. Mc.Gill University. Montreal. The Carswell Company Limited, Toronto.
- , 1985, dalam buku *An Arms Race in Outer Space*. Could Treaties Prevent it? Centre for research of Air and Space Law. Mc. Gill University Montreal, Canada.
- , 1989. *Environmental Implication and responsibility and the Use of Outer Space*. Space Activities of the United Nations and International Organization. UN.Doc. A/AC.105/521, 223.
- Murray, B.C., Davis, M.E., Echman, R.K., 1967, *Planetary Contamination II : Soviet and U.S. Practices and Policies*. 155 Science, March 24, 1505.
- NASA Report, 1976, dalam buku *Space Shuttle*, Prepared by Lyndon B. Johnson Space Center.
- Nandasari, J. 1988, *Prioritis for International Protection of Space Environment*, Environmental Aspect of Activities in Outer Space.
- Popescu, D. 1991. *The Draft Convention on Global Environment Protection And Outer Space Conservation*. Proceeding of the Thirty-Forth Colloquium On The Law of Outer Space. International Institute of Space Law of the International Astronautical Federation. p.298-303.

Published and Distributed by American Institute of Aeronautics and Astronautics 370 L'Enfant Promenade, SW Washington, D.C. 20024-2518.

- Qishi, H., 1988, Environmental Impact of Space Activities and Measures for International Protection. Journal of Space Law. 2, 117-128.
- Rauchaupt, F.W. Von., 1963. The codification of space law. Morals and Good Intention in space law. The Law of Outer Space. Proceeding of the Sixth Colloquium International Astronautical Federation, Paris, Published in p.1-6. Washington, D.C. USA.
- Robinson, G.S. 1971, Earth Exposure to Estra - Territorial Matter: NASA'S Quarantine Regulations. 5 International Law Year, 219-220.
- Roth, E.A. 1985. Space Debris A Hazard for Space Station ? ESA Bulletin No.44 November.
- Saussure, H.De., 1980. The New Era in Outer Space. Akron Law Review, Volume Thirteen Number Four, Spring University of Akron, Akron, Ohio 44-325.
- Sand, P.H. 1972. Space Programmes and International Environment Protection. The International and Comperative Law Quarterly.
- Sukamto, M., 1989, Penelitian Hukum Normatif. Penataran Metodologi di Universitas Gadjah Mada, Sabtu 23 September 1989
- Supancana, I.B.R., 1998, Aspek Perlindungann dan Pelestariann Lingkungan Dalam Kegiatan Keantariksaan, Makalah untuk disajikan pada Penataran Hukum Dirgantara Angkatan ke III Angkatan Udara, Jakarta, 16 Pebruari 1998.
- Temple, L.P., 1986. The Impact of Space Debris and Manned Space Operation. 37th International Astronautical Congress, InsbruckAustria, 7 Oktober 1986.
- Treaty on Pricipenelities Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies.
(Adopted by the General Assembly on 13 December 1966 in Resolution 2222 (XXI) annex. opened for Signature on 27 January 1967, entered into force on 10 October 1967)
- Treaty Banning Nuclear Weapon Tests in the Atmosphere, in Outer Space, and Under Water off 1963.
- The Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons of 1968
- Verschuur, I.H.Ph.D., 1972. The Convention on International Liabiliti Caused by Space Objects. The Law of Outer Space. Proceeding of the sixteenth Colloquium. International Institute of Space Law of the International Astronautical Federation, p.13-16
- Vows, B., 1989, A-1. To Protect Ozone by '99. The Gazette, Montreal - Canada February 21.
- Webster. International Dictionary, 2nd Edition, 1043
- Wirin, WB. 1991, Space Debris and Space Objects. Proceeding Of The Thirty-Fourth Colloquium on the Law of Outer Space. International Institute of Space Law of the International Astronautical Federation. Montreal, Canada, October - November 45-54.
- UN. DOCUMENTS**
- UN-DOC.A/Conf.101/BP/4. 1981. Impact of Space Activities on the Earth and Space Environment. Second United Nations Conference on the Exploration and Peaceful Uses of Outer Space.
- UN-DOC.A/AC.105/352, 1984. Impenelitiication to International Cooperation of Large - Scale Space System, 5.
- UN-DOC.A/AC.105/344. 1984. Environmental Effects of Space Activities.
- UN-DOC.A/AC.105/370, 1986. Report of The Legal Sub-Committee. 25 Session. 24 March - 11 April 1986. Geneva.
- UN-DOC.A/AC.105/385, 1987. Report of the Legal Sub-Committee. 26 Session, 16 April 1987. New York.
- UN-DOC.A/AC.105/409, 1988. Space Debris : A Status Report Submitted by The Committee on Space Research. Committee on The Peaceful Uses of Outer Space General Assembly, United Nations.
- UN - DOC. A/AC. 105/C.I/L.106, 1979

- UN-DOC. A/Conf. 101/BP/4-1981. *Efficient Use of The Geostationary Orbit*. background Paper, p.9. Second United Nations Conference on the exploration and Peaceful Uses of Outer Space.
- UN-DOC.A/AC.105/403-1988. Space Debris. A Status Report Submitted by The Committee on Space Research.
- UNEP/GC/Inf. 2, 1989. Register of International Treaties and Other Agreements in the Field of the Environment, Nairobi, May 1989.
- UN-DOC. A/AC.105/L.215-1998. In accordance with the multi-year penelitian fot the consideration of specific topics related to space debris
- UNEP/GC.16/4, 1991. Environmental in the 1990's challenges and Demands Introductory Report of the Executive Directors, p.3-4.
- UN-DOC.A/AC.105/C.2/SR.7. June, 7, 1962, p.7. Project West Ford Was a US. Communications Experiment designed to release from a satellite 350-million long, hair like copperfilaments (dipoles) which were expected to form a narrow belt in space around Earth.
- UN-DOC A/AC.105/738. Report of the Legal Subcommittee on its thirty-ninth session, Vienna 27 March-6 April 2000.
- UN-DOC. A/AC.105/720-1999. Technical Report on Space Debris, United Nations Publication, ISBN 92-1-100813-1