

July 2022

## IMPLEMENTASI PEMUSNAHAN POLYCHLORINATED BIPHENYLS (PCBs) DI INDONESIA

Florentinus Binsar Tumindi  
tumindi\_up@yahoo.com

Follow this and additional works at: <https://scholarhub.ui.ac.id/dharmasisya>



Part of the [Administrative Law Commons](#), [Civil Law Commons](#), [Constitutional Law Commons](#), [Criminal Law Commons](#), and the [International Law Commons](#)

---

### Recommended Citation

Tumindi, Florentinus Binsar (2022) "IMPLEMENTASI PEMUSNAHAN POLYCHLORINATED BIPHENYLS (PCBs) DI INDONESIA," *"Dharmasisya" Jurnal Program Magister Hukum FHUI*: Vol. 1, Article 13. Available at: <https://scholarhub.ui.ac.id/dharmasisya/vol1/iss4/13>

This Article is brought to you for free and open access by the Faculty of Law at UI Scholars Hub. It has been accepted for inclusion in "Dharmasisya" Jurnal Program Magister Hukum FHUI by an authorized editor of UI Scholars Hub.

---

# IMPLEMENTASI PEMUSNAHAN POLYCHLORINATED BIPHENYLS (PCBs) DI INDONESIA

## Cover Page Footnote

<http://www.jesconet.co.jp/eg/pcb/pcb.html#:~:text=The%20Kanemi%20Rice%20oil%20Poisoning,the%20time%20counted%20over%2013%2C000>. Diakses Senin 26 April 2021. Diakses Senin 26 April 2021 Ibid. Ferreira 2013, Liu și colab. 2008, Hao și colab. 2014, Zhang și colab. 2010, Tang și colab. 2015, Lana și colab. 2014, Webster și colab. 2014, Schmid și colab. 2007 dalam Angela CURTEAN-BĂNĂDUC, Alexandru BURCEA, Doru BĂNĂDUC, The Impact of Persistent Organic Pollutants on Freshwater Ecosystems and Human Health, Ministerul Mediului, 2016. Hlm. 9. Persistent Organic Pollutants: Backyards to Borders, The World Bank, 2009, hlm. 6. Ibid. Gilbert Ross, The Public Health Implications of Polychlorinated Biphenyls (PCBs) in the Environment, Elsevier, 2004, hlm. 275. Edward, Kontaminasi senyawa poliklorobifenil (PCB) pada kerang hijau, Perna viridis dari Teluk Jakarta, Pusat Penelitian Oseanografi-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia(P2O-LIPI), 2016, hlm. 24. Preparation of a National Environmentally Sound Management Plan for PCBs and PCB-Contaminated Equipment, Secretariat of Basel Convention, 2003, hlm. 1 bandingkan dengan Mitchell D. Erickson & Robert G. Kaley II, Applications of Polychlorinated Biphenyls, Springer-Verlag, 2010, hlm. 136 Idem., hlm. 2 Ibid., Mitchell D. Erickson & Robert G. Kaley II, Applications of Polychlorinated Biphenyls, hlm. 141 – 147. Wu, W., Xu, J., Hongmei, Z., Qing, Z., Shijian, L., A Practical Approach to the Degradation of Polychlorinated Biphenyls in Transformer Oil. Chemosphere, 2005, Volume 60, hlm. 944–950. Iwata, H., Tanabe, S., Sakai, N., Nishimura, A., Tatsukawa, R., Geographical Distribution of Persistent Organochlorines in Air, Water and Sediments from Asia and Oceania, and their Implications for Global Redistribution from Lower Latitudes. Environmental Pollution, 1994, hlm. 15. Ibid., Edward, Kontaminasi senyawa poliklorobifenil (PCB) pada kerang hijau, Perna viridis dari Teluk Jakarta, hlm.1.; Kannan, K., Tanabe, S., Tatsukawa, R., Geographical Distribution and Accumulation Features of Organochlorine Residues in Fish in Tropical Asia and Oceania, Environmental Science and Technology, 1995, hlm. 2673 Stockholm Convention, <http://chm.pops.int/Portals/0/download.aspx?d=UNEP-POPS-COP.7-SC-7-3.English.pdf>, diunduh tanggal 30 Juni 2020. Berdasarkan Pasal 1 angka 78 menyebutkan “Pengelolaan Limbah B3 adalah kegiatan yang meliputi pengurangan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan, dan/atau penimbunan.” Pengolahan Limbah B3 merupakan salah satu kegiatan dari Pengelolaan Limbah B3, Pasal 1 angka 99 PP 22/2021, menyebutkan “Pengolahan Limbah B3 adalah proses untuk mengurangi dan/atau menghilangkan sifat bahaya dan/atau sifat racun.” Berdasarkan PP 22/2021, Pasal 343 ayat (1) menyebutkan “Pengolahan Limbah B3 sebagaimana dimaksud dalam Pasal 342 ayat (1) dilakukan dengan cara: a. termal; b. stabilisasi dan solidifikasi; dan/atau c. cara lain sesuai perkembangan teknologi.”, dan Pasal 357 ayat (2) menyebutkan “Pengolahan Limbah B3 oleh Pengolah Limbah B3 sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan dengan cara: a. termal; b. stabilisasi dan solidifikasi; dan/atau c. cara lain sesuai perkembangan teknologi.”; Direktorat Pengelolaan B3 KLHK dan Pusat Teknik Lingkungan BPPT, Studi Kelayakan Teknis Teknologi Destruksi Polychlorinated Biphenyls (PCBs), BPPT, 2015, hlm. 14 – 52. Teknologi berbasis proses fisika kimia (nontermal) dan berbasis proses biologik dimaksud adalah berdasarkan Pasal 100 ayat (1) huruf c, atau Pasal 125 ayat (2) huruf c, yaitu cara lain sesuai perkembangan teknologi. <http://www.pops.int/Implementation/NationalImplementationPlans/NIPTransmission/tabid/253/Default.aspx>, National Implementation Plan of Indonesia ( COP 4 amendments) hlm. 119, diunduh tanggal 30 Juni 2020. <https://www.un.org/en/conferences/environment/stockholm1972> diunduh pada tanggal 1 Desember 2019; dan List of Participants United Nations Conference on the Human Environment, hlm. 25, <https://undocs.org/en/A/CONF.48/INF.5/rev.1> diunduh pada tanggal 1 Desember 2020. <https://www.un.org/en/conferences/environment/stockholm1972> diunduh pada tanggal 1 Desember 2020. United Nations, Report of The United Nations Conference on The Human Environment (Stokholm, 5 – 16 Juni 1972), New York, 1973, hlm. 4. United Nations, Report of the United Nations Conference on Environment and Development: Volume I Resolutions Adopted by the

---

Conference, New York, 1993, hlm. 6. <http://www.pops.int/TheConvention/Overview/History/Overview/tabid/3549/Default.aspx> diunduh tanggal 7 Januari 2021. Berdasarkan keputusan Stockholm Convention nomor SC – 7/3, bahwa penggunaan PCBs yang berada di dalam peralatan dapat digunakan sampai dengan tahun 2025, sedangkan pemusnahan PCBs yang mengandung konsentrasi diatas 0,005% (50 ppm) dilakukan melalui teknologi yang ramah lingkungan sebelum tahun 2028. <http://chm.pops.int/Portals/0/download.aspx?d=UNEP-POPS-COP.7-SC-7-3.English.pdf> D. Kofi Asante-Duah dan Imre V. Nagy, *International Trade in Hazardous Waste*. London. E and FN Spon, 2002, hlm. 3 Katharina Kummer. "The International Regulation of Transboundary Traffic in Hazardous Waste: The 1989 Basel Convention, *International and Comparative law Quartely*" 1992. hlm. 547 Ibid. hlm. 530 US Congress, Office of Technology Assesment, *Trade and Environment:Conflicts and Opportunities*, U.S. Government Printing Office, Washington, 1992, hlm. 32-33. Patricia Birnie dan Alan Boyle, *International Law and The Environment*, Oxford University Press, New York, 2002, hlm. 701. Nathlmie Bernasconi-Osterwalder dkk, *Environment and Trade:A Guide To WTO Jurisprudence*, Earthscan, London, 2006, hlm. 81. Steve Charnowitz dalam *Exploring The Environmental Exceptions in GATT Article XX*. Tania Voon, "Sizing Up The WTO :Trade-Environment Conflict and The Kyoto Protocol," *Journal Transnational Law and Policy*, Vol.10, 2000, hlm. 80. Steve Charnovitz, "The Law of Environmental 'PPMS' in the WTO: Debunking the Myth of Illegality", *Yale J. Int'l L.*, vol. 27, Winter, 2002, hlm.78. Sekretariat Konvensi Basel. (2003). *Preparation of a National Environmentally Sound Management Plan for PCBs and PCB-Contaminated Equipment*. Basel Convention Series/SBC No. 2003/01. Rahuman, M. M. S. M., Pistone, L., Trifirò, F., Miertus, S. *Destruction technologies for polychlorinated biphenyls (PCBs)*, *Proceedings of Expert Group Meetings on POPs and Pesticides Contamination*, 2000. Trieste, International Centre for Science and High Technology – United Nations Industrial Development Organization (ICS-UNIDO): Hlm. 55 Harri Gunawan, "Kajian Batas Konsentrasi PCBs pada Minyak Transformator dari Aspek Ekoteknologi dan Sosioekonomi"(Jakarta: Universitas Indonesia. 2020). Hlm. 28 Newcomer, Kathryn & Hatry, Harry & Wholey, J.S. *Handbook of practical program evaluation: Fourth edition*, 2015, hlm. 636-672, DOI: 10.1002/9781119171386. Ibid., hlm. 637. *Bandingkan*, Ibid.

## IMPLEMENTASI PEMUSNAHAN *POLYCHLORINATED BIPHENYLS* (PCBs) DI INDONESIA

**Florentinus Binsar Tumindi**

Fakultas Hukum Universitas Indonesia

Korespondensi: [tumindi\\_up@yahoo.com](mailto:tumindi_up@yahoo.com)

### Abstrak

Tesis ini membahas Implementasi Pemusnahan Polychlorinated Biphenyls di Indonesia. PCBs memiliki dampak bahaya terhadap kesehatan manusia dan lingkungan hidup. PCBs banyak terdapat pada Transformator dan Kapasitor. Pada tahun 2028, PCBs sudah harus dimusnahkan oleh Pemerintah Indonesia. Perdagangan Internasional memungkinkan dilakukannya ekspor-impor PCBs berdasarkan *General Agreement on Tariffs and Trade* (GATT) dengan tujuan untuk pemusnahan PCBs antar negara, dengan memperhatikan Pasal 20 huruf b GATT atau disebut dengan *environmental exception*. Pemusnahan PCBs dapat dilakukan melalui 2 (dua) cara atau teknologi, yaitu melalui teknologi deklorinasi dan teknologi pembakaran. Teknologi deklorinasi lebih ramah lingkungan, karena dalam pemusnahannya tidak menghasilkan emisi udara, dan limbah cair, sedangkan teknologi pembakaran menghasilkan emisi udara, limbah cair, dan limbah B3 padat. Dari kedua teknologi tersebut, teknologi deklorinasi dan teknologi pembakaran dilakukan evaluasi ekonomi dengan metode *cost effectiveness analysis* (CEA), tujuan CEA ini adalah membandingkan kedua teknologi tersebut dan untuk mendapat mendapatkan biaya teknologi mana yang termurah atau disebut *cost effectiveness ratio* (CER).

Kata Kunci: PCBs, Deklorinasi, Pembakaran, GATT, *Cost Effectiveness Analysis*

### Abstract

*This thesis discusses the Implementation of Polychlorinated Biphenyls Elimination in Indonesia. PCBs have a harmful impact on human health and the environment. PCBs are found in many transformers and capacitors. In 2028, PCBs must be destroyed by Indonesian Government. International trade allows the export-import of PCBs based on the General Agreement on Tariffs and Trade (GATT) with the aim of destroying PCBs between countries, with due respect of Article 20 letter 'b' of the GATT or what is called environmental exception. The destruction of PCBs can be done through 2 (two) methods or technologies, namely through dechlorination technology and incineration technology. Dechlorination technology is more environmentally sound, because its destruction does not generate air emissions and liquid waste, while incineration technology generates air emissions, liquid waste, and hazardous waste. Of the two technologies, dechlorination technology and combustion technology, an economic evaluation carries out using the cost effectiveness analysis (CEA) method. The aim of this CEA is to compare the two technologies and to get the cheapest technology cost or called the cost effectiveness ratio (CER).*

*Keywords: PCBs, Dechlorination, Incineration, GATT, Cost Effectiveness Analysis*

## I. PENDAHULUAN

Lingkungan hidup memiliki fungsi yang penting bagi kehidupan makhluk hidup di muka bumi, terutama bagi manusia untuk mempertahankan keberadaannya dan keberlangsungan kehidupannya. Hubungan timbal balik yang sangat erat bagi manusia dengan lingkungannya menimbulkan gesekan-gesekan kepentingan yang tidak dapat dielakkan, adapun manusia mempunyai kepentingan untuk memenuhi kebutuhannya, sementara lingkungan hidup harus tetap terjaga demi menjaga kelangsungan hidup makhluk hidup lainnya yang juga menopang keberlangsungan hidup manusia itu sendiri.

Salah satu masalah gesekan dengan lingkungan hidup adalah kasus Kanemi Yusho dimana terjadi keracunan massal disebabkan *polychlorinated biphenyls* (PCBs) yang terjadi di utara Kyushu, Jepang. Pada tahun 1968 bulan Januari, minyak dedak padi diproduksi oleh Perusahaan Kanemi di Kyushu terkontaminasi dengan PCBs dan *polychlorinated dibenzofurans* (PCDFs) selama produksi. Untuk menghilangkan bau pada minyak, minyak dipanaskan menggunakan PCBs sebagai media pemanas, disirkulasikan melalui pipa. PCBs larut dalam minyak, karena lubang di pipa, PCBs bocor ke dalam minyak dedak padi. Minyak dedak padi yang terkontaminasi kemudian dijual ke peternak unggas untuk digunakan sebagai suplemen pakan dan konsumen untuk digunakan dalam memasak,<sup>1</sup> dengan mengkonsumsi kandungan PCBs ini menyebabkan penumpukan lemak dalam tubuh, menimbulkan berbagai gejala. Kasus Keracunan Minyak

<sup>1</sup> <http://www.jesconet.co.jp/eg/pcb/pcb.html#:~:text=The%20Kanemi%20Rice%20Oil%20Poisoning,the%20time%20counted%20over%2013%2C000>. Diakses Senin 26 April 2021. Diakses Senin 26 April 2021

Beras Kanemi menyebabkan toksisitas PCBs menjadi perhatian publik. Kasus pencemaran makanan ini menyebar ke seluruh Jepang Barat pada Oktober 1968, kepada masyarakat yang mengambil minyak dedak padi yang terkontaminasi PCBs yang digunakan sebagai media panas untuk proses penghilang bau. Jumlah korban pada saat itu mencapai lebih dari 13.000. Secara umum gejala keracunan PCBs adalah: lendir mata, pigmentasi pada kuku dan selaput lendir mulut, eksim hitam, perubahan bentuk kuku, serta pembengkakan kelopak mata dan persendian.<sup>2</sup>

Bahan organik yang persisten (*Persistent Organic Pollutants/POPs*) merupakan bahan kimia yang dibuat oleh manusia untuk kepentingan pertanian (pestisida) dan industri (eg. *Polychlorinated Biphenyls/PCBs*), atau yang dihasilkan secara tidak sengaja dari proses produksi atau dari proses pembakaran limbah (*unintentional by-products*)<sup>3</sup>. Awalnya POPs terdiri dari 12 bahan kimia organik (*dirty dozens*), yaitu: *aldrin, chlordane, DDT, dieldrin, dioxins, endrin, furans, heptachlor, hexachlorobenzene (HCB), mirex, polychlorinated biphenyls (PCBs), dan toxaphene*<sup>4</sup>. POPs memiliki sifat tahan urai (*persistent*), bioakumulasi (*bioaccumulative*), beracun (*toxic*)<sup>5</sup>. Salah satu bahan kimia POPs yang berdampak buruk terhadap lingkungan adalah *Polychlorinated Biphenyls (PCBs)*. Dampak buruk PCBs terhadap kesehatan manusia (kanker, iritasi mata dan kulit)<sup>6</sup> dan lingkungan hidup<sup>7</sup>.

PCBs pertama kali teridentifikasi pada abad ke-19 (tahun 1880an) dan mulai produksi dalam skala industri pada tahun 1929 oleh the Perusahaan Swann Chemical di Anniston, AL. PCBs digunakan secara intensif antara tahun 1920-1980.<sup>8</sup> PCBs adalah bahan yang diperoleh dari ekstrak tar batubara, produksi komersial PCBs dimulai setelah diketahuinya sejumlah sifat bahan tersebut seperti stabilitas kimia, tidak mudah terbakar, tahan panas, dan isolasi listrik<sup>9</sup>. PCBs digunakan sebagai cairan dielektrik pada kapasitor dan transformator listrik, PCBs juga digunakan sebagai perekat, cairan hidrolik, dempul, plastik, kertas bebas karbon, minyak pelumas, dan finishing lantai namun dalam jumlah yang lebih sedikit<sup>10</sup>.

PCBs merupakan limbah historis karena penggunaannya pada masa lalu, meskipun saat ini produksi PCBs sudah dilarang di Indonesia, dan sudah tidak diproduksi lagi sejak tahun 1982, namun PCBs masih banyak ditemukan pada peralatan-peralatan elektrik yang masih beroperasi namun memiliki umur pakai terbatas<sup>11</sup>.

Indonesia telah meratifikasi Konvensi Stockholm melalui Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2009 tentang Pengesahan Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (Konvensi Stockholm tentang Bahan Pencemar Organik yang Persisten), Hasil penelitian

---

<sup>2</sup> Ibid.

<sup>3</sup> Ferreira 2013, Liu & colab. 2008, Hao & colab. 2014, Zhang & colab. 2010, Tang & colab. 2015, Lana & colab. 2014, Webster & colab. 2014, Schmid & colab. 2007 dalam Angela CURTEAN-BĂNĂDUC, Alexandru BURCEA, Doru BĂNĂDUC, The Impact of Persistent Organic Pollutants on Freshwater Ecosystems and Human Health, Ministerul Mediului, 2016. Hlm. 9.

<sup>4</sup> Persistent Organic Pollutants: Backyards to Borders, The World Bank, 2009, hlm. 6.

<sup>5</sup> Ibid.

<sup>6</sup> Gilbert Ross, The Public Health Implications of Polychlorinated Biphenyls (PCBs) in the Environment, Elsevier, 2004, hlm. 275.

<sup>7</sup> Edward, Kontaminasi senyawa poliklorobifenil (PCB) pada kerang hijau, Perna viridis dari Teluk Jakarta, Pusat Penelitian Oseanografi-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia(P2O-LIPI), 2016, hlm. 24.

<sup>8</sup> Preparation of a National Environmentally Sound Management Plan for PCBs and PCB-Contaminated Equipment, Secretariat of Basel Convention, 2003, hlm. 1 dibandingkan dengan Mitchell D. Erickson & Robert G. Kaley II, Applications of Polychlorinated Biphenyls, Springer-Verlag, 2010, hlm. 136

<sup>9</sup> Idem., hlm. 2

<sup>10</sup> Ibid., Mitchell D. Erickson & Robert G. Kaley II, Applications of Polychlorinated Biphenyls, hlm. 141 – 147.

<sup>11</sup> Wu, W., Xu, J., Hongmei, Z., Qing, Z., Shijian, L., A Practical Approach to the Degradation of Polychlorinated Biphenyls in Transformer Oil. *Chemosphere*, 2005, Volume 60, hlm. 944–950.

menunjukkan bahwa kontaminasi PCBs telah menyebar di Indonesia dengan adanya konsentrasi PCBs di lingkungan dan manusia<sup>12</sup>, beberapa produk makanan seperti beras, ayam, kerang hijau, dan makanan laut lainnya juga dilaporkan mengandung PCBs<sup>13</sup>. Sesuai kesepakatan dalam Konvensi Stockholm (UU 19/2009), maka pada akhir tahun 2025 semua bahan yang mengandung PCBs harus sudah terinventarisasi dan penggunaan peralatan yang mengandung PCBs sudah dihentikan. Pada akhir tahun 2028 semua PCBs dan peralatan yang mengandung PCBs harus sudah dimusnahkan dengan kaidah-kaidah yang memenuhi *Environmentally Sound Management* (ESM).<sup>14</sup>

Indonesia dalam menjalankan pengelolaan PCBs berdasarkan UU 19/2009, Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (UU 32/2009) juncto Undang – Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja (UU 11/2020), Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun (PP 74/2001), dan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (PP 22/2021). Saat ini Pemerintah, khususnya Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan telah menyusun dan menerbitkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor: P.29/MENLHK/SETJEN/PLB.3/12/2020 tentang Pengelolaan Polychlorinated Biphenyls (P.29/2020) untuk mengatur tahapan pemusnahan (*phasing-out*) PCBs sampai dengan tahun 2028.

PCBs yang tidak dipakai lagi disebut sebagai limbah B3 berdasarkan PP 22/2021. Dalam pengelolaan limbah B3<sup>15</sup> berupa PCBs terdapat 2 (dua) teknologi pengolahan<sup>16</sup> PCBs yaitu berbasis proses kimia fisik dan berbasis proses biologik. Berdasarkan laporan Studi Kelayakan Teknis Teknologi Destruksi *Polychlorinated Biphenyls* (PCBs), teknologi berbasis proses kimia fisik terdiri dari proses termal dan nontermal. Teknologi berbasis proses termal terdiri dari:<sup>17</sup>

1. Pembakaran (*Incineration*);
2. Tungku Semen (*Cement Kiln*); dan
3. Busur Plasma (*Plasma Arc*).

Teknologi berbasis proses nontermal terdiri dari:

---

<sup>12</sup> Iwata, H., Tanabe, S., Sakai, N., Nishimura, A., Tatsukawa, R., Geographical Distribution of Persistent Organochlorines in Air, Water and Sediments from Asia and Oceania, and their Implications for Global Redistribution from Lower Latitudes. *Environmental Pollution*, 1994, hlm. 15.

<sup>13</sup> Ibid., Edward, Kontaminasi senyawa poliklorobifenil (PCB) pada kerang hijau, *Perna viridis* dari Teluk Jakarta, hlm.1.; Kannan, K., Tanabe, S., Tatsukawa, R., Geographical Distribution and Accumulation Features of Organochlorine Residues in Fish in Tropical Asia and Oceania, *Environmental Science and Technology*, 1995, hlm. 2673

<sup>14</sup> Stockholm Convention, <http://chm.pops.int/Portals/0/download.aspx?d=UNEP-POPS-COP.7-SC-7-3.English.pdf>, diunduh tanggal 30 Juni 2020.

<sup>15</sup> Berdasarkan Pasal 1 angka 78 menyebutkan “Pengelolaan Limbah B3 adalah kegiatan yang meliputi pengurangan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan, dan/atau penimbunan.”

<sup>16</sup> Pengolahan Limbah B3 merupakan salah satu kegiatan dari Pengelolaan Limbah B3, Pasal 1 angka 99 PP 22/2021, menyebutkan “Pengolahan Limbah B3 adalah proses untuk mengurangi dan/atau menghilangkan sifat bahaya dan/atau sifat racun.”

<sup>17</sup> Berdasarkan PP 22/2021, Pasal 343 ayat (1) menyebutkan “Pengolahan Limbah B3 sebagaimana dimaksud dalam Pasal 342 ayat (1) dilakukan dengan cara: a. termal; b. stabilisasi dan solidifikasi; dan/atau c. cara lain sesuai perkembangan teknologi.”, dan Pasal 357 ayat (2) menyebutkan “Pengolahan Limbah B3 oleh Pengolah Limbah B3 sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan dengan cara: a. termal; b. stabilisasi dan solidifikasi; dan/atau c. cara lain sesuai perkembangan teknologi.”; Direktorat Pengelolaan B3 KLHK dan Pusat Teknik Lingkungan BPPT, Studi Kelayakan Teknis Teknologi Destruksi *Polychlorinated Biphenyls* (PCBs), BPPT, 2015, hlm. 14 – 52. Teknologi berbasis proses fisika kimia (nontermal) dan berbasis proses biologik dimaksud adalah berdasarkan Pasal 100 ayat (1) huruf c, atau Pasal 125 ayat (2) huruf c, yaitu cara lain sesuai perkembangan teknologi.



1. Dehalogenasi Glikolat (*Glycolate Dehalogenation*);
2. Dekomposisi Terkatalisis Basa (*Base Catalysed Decomposition*);
3. Reduksi Berbasis Sodium (*Sodium Based Reduction*);
4. Reduksi Kimia (*Chemical Reduction*);
5. Electron Tersolvasi (*Solvated Electron*);
6. Hidrogenasi Katalitik (*Catalytic Hydrogenation*);
7. Pirolisis Logam Leleh (*Molten Metal Pyrolysis*);
8. Oksidasi Elektrokemik (*Electrochemical Oxidation*);
9. Oksidasi Garam Leleh (*Molten Salt Oxidation*);
10. Oksidasi Superkritik (*Supercritical Oxidation*);
11. Proses Oksidatif Maju (*Advanced Oxidative Process*).

Teknologi berbasis proses biologik:

1. Berbasis Jasad Renik (microbes); dan
2. Berbasis Tanaman (Phyto).

Sejalan dengan Rencana Penerapan Nasional (National Implementation Plan) untuk Konvensi Stockholm di Indonesia yaitu untuk memastikan bahwa timbunan bahan dan limbah PCBs atau yang mengandung PCBs dikelola dengan aman dan dengan cara yang ramah lingkungan (*environmentally sound management*)<sup>18</sup>, maka perlu dilakukan penelitian mengenai implementasi pemusnahan PCBs. Dalam penulisan ini, penulis melakukan riset tentang implementasi pemusnahan PCBs di Indonesia dan pilihan ketersediaan teknologi nontermal, yaitu Reduksi Berbasis Sodium (*Sodium Based Reduction*) dan teknologi termal, yaitu Pembakaran (Incineration) dengan pertimbangan dari sisi hukum, wawasan lingkungan (*environmentally sound management*), dan efektivitas. Alasan pemilihan teknologi ini dikarenakan teknologi Reduksi Berbasis Sodium belum ada di Indonesia dan sedang dibangun oleh KLHK bekerjasama dengan pihak ketiga, dan teknologi pembakaran sudah ada teknologinya dan terpasang di beberapa lokasi di Indonesia.

Stockholm Conference atau United Nations Conference on the Human Environment merupakan konferensi tingkat dunia pertama yang membahas lingkungan hidup sebagai isu utama. Konferensi ini dilaksanakan pada tanggal 5 – 16 Juni 1973 di Stockholm dan dihadiri oleh 113 Negara, termasuk Indonesia yang diwakili oleh Emil Salim sebagai Kepala Delegasi.<sup>19</sup> Konferensi Stockholm ini menghasilkan dokumen Stockholm Declaration. Di dalam dokumen Stockholm Declaration tercakup 26 prinsip-prinsip, dan dokumen Action Plan yang menghasilkan 109 rekomendasi-rekomendasi.<sup>20</sup>

Prinsip Stockholm Declaration mengatur tentang bahan kimia yang berbahaya adalah Prinsip ke-6 yang menyatakan “*The discharge of toxic substances or of other substances and the release of heat, in such quantities or concentrations as to exceed the capacity of the environment to render them harmless, must be halted in order to ensure that serious or irreversible damage is not inflicted upon ecosystems. The just struggle of the peoples of all countries against pollution should be supported.*”<sup>21</sup> Prinsip ke-6 menjelaskan bawa pelepasan zat beracun atau zat lain dan pelepasan panas, dalam jumlah atau konsentrasi

<sup>18</sup><http://www.pops.int/Implementation/NationalImplementationPlans/NIPTransmission/tabid/253/Default.aspx>, National Implementation Plan of Indonesia ( COP 4 amendments) hlm. 119, diunduh tanggal 30 Juni 2020.

<sup>19</sup> <https://www.un.org/en/conferences/environment/stockholm1972> diunduh pada tanggal 1 Desember 2019; dan List of Participants *United Nations Conference on the Human Environment*, hlm. 25, <https://undocs.org/en/A/CONF.48/INF.5/rev.1> diunduh pada tanggal 1 Desember 2020.

<sup>20</sup> <https://www.un.org/en/conferences/environment/stockholm1972> diunduh pada tanggal 1 Desember 2020.

<sup>21</sup> United Nations, Report of The United Nations Conference on The Human Environment (Stokholm, 5 – 16 Juni 1972), New York, 1973, hlm. 4.

sedemikian rupa sehingga melebihi kapasitas lingkungan dengan maksud untuk membuat zat atau panas tersebut menjadi tidak berbahaya, harus dihentikan untuk memastikan bahwa kerusakan serius atau permanen tidak terjadi pada ekosistem.

Isu tentang bahan kimia yang mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan yang parah atau ditemukan berbahaya bagi kesehatan manusia, dinyatakan dalam prinsip ke-14 dokumen Rio Declaration yang menyatakan “*States should effectively cooperate to discourage or prevent the relocation and transfer to other States of any activities and substances that cause severe environmental degradation or are found to be harmful to human health.*” Bahwa Negara harus bekerja sama secara efektif untuk mencegah atau mencegah relokasi dan pemindahan ke Negara lain dari setiap kegiatan dan zat yang menyebabkan degradasi lingkungan yang parah atau ditemukan berbahaya bagi kesehatan manusia. Sedangkan isu tentang keharusan Pemerintah Pusat untuk mendorong internalisasi biaya lingkungan dan penggunaan instrumen ekonomi, dinyatakan dalam prinsip ke-16 yang menyatakan “*National authorities should endeavour to promote the internalization of environmental costs and the use of economic instruments, taking into account the approach that the polluter should, in principle, bear the cost of pollution, with due regard to the public interest and without distorting international trade and investment.*”<sup>22</sup> Prinsip ke-16 ini menjelaskan bahwa Pemerintah harus berusaha untuk mempromosikan internalisasi biaya lingkungan dan penggunaan instrumen ekonomi, dengan mempertimbangkan pendekatan bahwa pencemar pada prinsipnya harus menanggung biaya pencemaran, dengan memperhatikan kepentingan umum dan tanpa mendistorsi perdagangan internasional dan investasi.

Indonesia melakukan penandatanganan Konvensi ini pada tanggal 23 Mei 2001, ratifikasi dilakukan pada tanggal 28 September 2009, dan *entry into force* pada tanggal 27 Desember 2009.<sup>23</sup> Ratifikasi dilakukan melalui UU 19/2009.

Pada Pasal 3 ayat 1 huruf, a Konvensi Stockholm mengatur tentang PCBs dan pengelolaannya, Pasal ini menyatakan:

“*Setiap Pihak wajib:*

- (a) *Melarang dan/atau mengambil tindakan hukum dan administratif yang diperlukan untuk menghentikan:*
  - (i) *Produksi dan penggunaan bahan kimia yang tercantum dalam Lampiran A sesuai dengan ketentuan Lampiran tersebut;*
  - (ii) *Impor dan ekspor bahan kimia yang tercantum dalam Lampiran A sesuai dengan ketentuan ayat 2;...*”

Menurut ketentuan ini, Negara Pihak wajib melarang atau mengambil tindakan hukum dan administrasi yang perlu untuk memusnahkan produksi dan penggunaan bahan kimia yang tercantum dalam Lampiran A. PCBs termasuk bahan kimia yang dilarang produksi dan penggunaannya sebagaimana Lampiran A. Pada Lampiran A bagian II, penggunaan PCBs yang ada didalam peralatan (transformator, kapasitor, dan wadah lain yang berisi cairan minyak dielektrik yang mengandung PCBs) dilakukan sampai dengan tahun 2025,<sup>24</sup>

Konvensi Basel mengatur tentang larangan ekspor dan impor serta pembuangan limbah berbahaya dan beracun. Adapun yang menjadi objek dari konvensi ini adalah limbah berbahaya

---

<sup>22</sup> United Nations, Report of the United Nations Conference on Environment and Development: Volume I Resolutions Adopted by the Conference, New York, 1993, hlm. 6.

<sup>23</sup> <http://www.pops.int/TheConvention/Overview/History/Overview/tabid/3549/Default.aspx> diunduh tanggal 7 Januari 2021.

<sup>24</sup> Berdasarkan keputusan Stockholm Convention nomor SC – 7/3, bahwa penggunaan PCBs yang berada di dalam peralatan dapat digunakan sampai dengan tahun 2025, sedangkan pemusnahan PCBs yang mengandung konsentrasi diatas 0,005% (50 ppm) dilakukan melalui teknologi yang ramah lingkungan sebelum tahun 2028. <http://chm.pops.int/Portals/0/download.aspx?d=UNEP-POPS-COP.7-SC-7-3.English.pdf>



yang dimaksudkan untuk dibuang atau seharusnya dibuang, yang diatur dalam hukum nasional negara anggota yang menandatangani konvensi ini.

Tingginya kesadaran anggota konvensi akan resiko yang ditimbulkan oleh limbah bahan berbahaya beracun serta turunannya terhadap kesehatan manusia dan kerusakan lingkungan, mendorong diciptakannya konvensi Basel, hal ini mengingat perdagangan limbah bahan berbahaya beracun yang dihasilkan oleh negara-negara maju sebagai dampak dari produksi yang mereka lakukan, diekspor ke negara-negara berkembang dan negara miskin dengan imbalan sejumlah uang sebagai kompensasi atas kesediaan menampung limbah dari negara maju.<sup>25</sup>

Pasal 4 Konvensi Basel mengatur tentang kewajiban umum yang memberikan batasan mengenai apa yang seharusnya dilakukan, yang dibolehkan dilakukan, dan yang dilarang dilakukan oleh para pihak terkait perdagangan Limbah B3 secara lintas batas. Berdasarkan pasal 4 ayat 2 (e), ekspor limbah B3 ke dilarang dilakukan kepada suatu negara berkembang yang hukum nasionalnya melarang impor limbah B3. Di samping itu menurut pasal 4 ayat 2 (e) juga ekspor limbah B3 juga bisa dilarang kepada negara berkembang yang kemampuan menangani limbah B3-nya masih dipertanyakan.

Adapun kewajiban negara peserta dalam upaya meminimalisir produksi dan perpindahan lintas batas dari limbah berbahaya sebagaimana diatur dalam pasal 4 ayat 2 konvensi ini, adalah sebagai berikut:

- a) Memastikan bahwa timbulan limbah berbahaya dan limbah lainnya di dalamnya dikurangi seminimal mungkin, dengan mempertimbangkan sosial, teknologi, dan aspek ekonomi;
- b) Menjamin tersedianya fasilitas pembuangan yang memadai, untuk pengelolaan limbah berbahaya dan lainnya yang berwawasan lingkungan; limbah, yang harus ditempatkan, sejauh mungkin, di dalamnya, apa pun tempat pembuangannya;
- c) Memastikan bahwa orang-orang yang terlibat dalam pengelolaan bahan berbahaya limbah atau limbah lain di dalamnya mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk mencegah pencemaran akibat limbah berbahaya dan limbah lain yang timbul dari manajemen dan, jika polusi tersebut terjadi, untuk meminimalkan konsekuensinya daripadanya bagi kesehatan manusia dan lingkungan hidup;
- d) Memastikan bahwa perpindahan lintas batas limbah berbahaya dan limbah lainnya dikurangi seminimal mungkin sesuai dengan pengelolaan limbah tersebut yang ramah lingkungan dan efisien, dan dilakukan dengan cara yang akan melindungi kesehatan manusia dan lingkungan terhadap efek buruk yang mungkin timbul dari gerakan;
- e) Tidak mengizinkan ekspor limbah berbahaya atau limbah lainnya ke suatu Negara atau kelompok Negara yang tergabung dalam integrasi ekonomi dan/atau politik organisasi yang merupakan Pihak, khususnya negara berkembang, yang telah dilarang oleh undang-undang mereka semua impor, atau jika memiliki alasan untuk percaya bahwa sampah yang bersangkutan tidak akan dikelola secara berwawasan lingkungan dengan cara yang sehat, menurut kriteria yang akan diputuskan oleh Para Pihak pada: pertemuan pertama mereka;
- f) Mewajibkan informasi tentang lintas batas yang diusulkan pengangkutan Limbah B3 dan limbah lainnya disediakan untuk Negara-negara yang bersangkutan, menurut Lampiran VA dalam konvensi ini, untuk menyatakan dengan jelas dampak-dampak dari usulan gerakan kesehatan manusia dan lingkungan;
- g) Mencegah impor Limbah B3 dan limbah lainnya jika dipercaya bahwa limbah yang bersangkutan tidak akan dikelola secara cara yang berwawasan lingkungan;
- h) Bekerja sama dalam kegiatan dengan Pihak lain dan berkepentingan organisasi, secara langsung dan melalui Sekretariat, termasuk penyebaran informasi tentang pergerakan lintas

---

<sup>25</sup> D. Kofi Asante-Duah dan Imre V. Nagy, *International Trade in Hazardous Waste*. London. E and FN Spoon, 2002, hlm. 3

batas limbah B3 dan limbah lainnya, dalam rangka meningkatkan pengelolaan limbah tersebut yang berwawasan lingkungan dan untuk mencapai pencegahan lalu lintas ilegal.

Selain itu negara juga berhak untuk melarang impor limbah berbahaya walau hanya sekedar melewati wilayah negara tersebut (*transit*), atau untuk pembuangan, bagi pihak yang melaksanakan hak ini harus memberitahukan pihak lainnya, melalui sekretariat konvensi tentang keputusannya ini. Sehingga tidak ada negara pihak yang dapat mengizinkan limbah berbahaya untuk dikirim kepada pihak yang telah melanggar impor tersebut. Negara pihak juga harus melarang ekspor limbah berbahaya kepada sekelompok negara yang tergabung dalam perhimpunan ekonomi dan/atau politik yang melarang impor limbah, serta peraturan perundang-undangan nasional yang melarang impor tersebut, hal ini telah diatur dalam pasal 4 ayat 1 dalam konvensi ini.

Namun, pasal 11 dalam konvensi ini mengatur pengecualian terhadap perpindahan lintas batas limbah berbahaya, dimana melalui perjanjian bilateral, multilateral, atau regional dimana para pihak dalam perjanjian tersebut menyetujui perpindahan lintas batas limbah berbahaya dengan negara pihak lainnya ataupun dengan negara yang tidak ikut serta menandatangani konvensi ini, selama perjanjian tersebut tidak melanggar ketentuan yang telah ditentukan dalam konvensi ini.

Terkait pengecualian terhadap perpindahan lintas batas limbah berbahaya berlaku prosedur *Prior Inform Consent*, yang mana prosedur ini mengharuskan setiap persetujuan atas perdagangan limbah bahan berbahaya beracun didasarkan atas segala keterangan yang telah diperoleh sebelumnya, adapun keterangan-keterangan yang dimaksud seperti, jenis limbah yang akan dikirim, asal limbah, pihak operator limbah, tempat pembuangan limbah, dan segala sesuatu yang berkaitan dengan limbah yang akan dikirim.<sup>26</sup>

Sebagaimana diatur dalam pasal 7 konvensi ini, yang mana:

- a) Melarang semua orang di bawah yurisdiksi nasionalnya untuk mengangkut atau membuang limbah berbahaya atau limbah lainnya kecuali jika: orang diberi wewenang atau diizinkan untuk melakukan jenis operasi semacam itu;
- b) Mengharuskan limbah berbahaya dan limbah lainnya yang menjadi subjek gerakan lintas batas dikemas, diberi label, dan diangkut sesuai dengan yang diterima dan diakui secara umum aturan dan standar internasional di bidang pengemasan, pelabelan, dan transportasi, dan bahwa pertimbangan yang sepatutnya diambil secara internasional yang relevan praktik yang diakui;
- c) Mengharuskan limbah B3 dan limbah lainnya disertai; oleh dokumen pergerakan dari titik di mana lintas batas pergerakan dimulai ke titik pembuangan

Secara umum konvensi Basel bertujuan untuk memastikan limbah berbahaya atau limbah lainnya dikelola secara ramah lingkungan sehingga dapat melindungi kesehatan manusia dan lingkungan dari efek samping yang mungkin akan ditimbulkan dari limbah tersebut.<sup>27</sup>

Dalam konvensi ini limbah bahan berbahaya beracun salah satunya adalah polychlorinated biphenyls (PCBs) yang masuk kedalam beberapa kategori limbah bahan berbahaya beracun

Hukum perdagangan internasional mengisyaratkan bahwa segala perdagangan yang menyangkut kepentingan kesehatan makhluk hidup dapat dikesampingkan selama memenuhi prinsip-prinsip yang diatur di dalam pasal 20 (b) GATT. Pengesampingan ini dikenal dengan prinsip pengecualian umum (*Environmental Exceptions*). Mengingat perdagangan komoditas limbah B3 berpotensi membahayakan kesehatan makhluk hidup, maka dapat dikoreksi melalui

---

<sup>26</sup> Katharina Kummer. "The International Regulation of Transboundary Traffic in Hazardous Waste: The 1989 Basel Convention, *International and Comparative Law Quarterly*" 1992. hlm. 547

<sup>27</sup> *Ibid.* hlm. 530

pasal 20 (b) GATT bila memenuhi ketentuan yang dipersyaratkan oleh pasal 20 (b) GATT. Pasal 20 ini berisikan 10 macam keadaan yang bisa membuat tidak berlakunya prinsip-prinsip umum perdagangan internasional berdasarkan ketentuan GATT, dimana salah satu keadaannya terkait dengan kepentingan untuk melindungi kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya, tanaman dan hewan serta demi konservasi sumber daya alam.<sup>28</sup>

Pasal 20 GATT sendiri pada dasarnya mengatur tentang *General Exceptions* (Pengecualian Terhadap Prinsip Umum GATT) dimana pada butir (b) dan (g) dikenal dengan istilah yang khusus lagi sebagai *environmental exceptions* atau pengecualian terhadap prinsip umum dengan berlandaskan *environmental measures*.<sup>29</sup> Mengenai pasal 20 butir (b) itu sendiri dalam teksnya berbunyi sebagai berikut:

*Subject to the requirement that such measures are not applied in a manner which would constitute a means of arbitrary or unjustifiable discrimination between countries where the same conditions prevail, or a disguised restriction on international trade, necessary to protect human, animal, or plant life or health*

Ketentuan ini memberikan pengecualian dari aturan perdagangan dunia secara umum dengan tujuan untuk melindungi manusia, binatang, dan tumbuhan.<sup>30</sup> Berangkat dari ketentuan ini maka perdagangan limbah B3 berupa PCBs tentu tidak dapat dibenarkan karena efeknya yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan hidup.

## A. Asas Pasal 20 (b) GATT

Di dalam Pasal 20 ada dua macam asas yang penting diperhatikan pada kalimat pembukaan Pasal 20, yaitu:<sup>31</sup>

### 1. Diskriminasi

Asas diskriminasi yang tercantum dalam frase “*a means of arbitrary or unjustifiable discrimination between countries where the same conditions prevail*” menyatakan bahwa pengecualian berdasarkan Pasal 20 tidak dapat diterapkan dengan sewenang-wenang (*arbitrary*) oleh negara atau dengan melakukan diskriminasi kepada negara lainnya dengan kondisi yang sama.

### 2. *Disguised Restriction*

Asas *disguised restriction* dalam frase “*a disguised restriction on international trade*” adalah bahwa suatu negara melakukan pembatasan atau pelarangan perdagangan internasional kepada suatu negara dengan berkedok lingkungan atau alasan lain yang ditetapkan pasal 20 dengan menerbitkan kebijakan atau regulasi. Jadi suatu negara tidak boleh sembarangan dalam mengeluarkan regulasi dengan dalih butir-butir dalam pasal 20 GATT.

## B. Konstruksi Pasal 20 butir (b)

Di sejumlah kasus sengketa perdagangan yang berkaitan dengan masalah lingkungan, badan penyelesaian sengketa WTO sangat berhati-hati dalam mengkonstruksikan pasal 20

<sup>28</sup> US Congress, Office of Technology Assesment, *Trade and Environment:Conflicts and Opportunities*, U.S. Government Printing Office, Washington, 1992, hlm. 32-33.

<sup>29</sup> Patricia Birnie dan Alan Boyle, *International Law and The Environment*, Oxford University Press, New York, 2002, hlm. 701.

<sup>30</sup> Nathlmie Bernasconi-Osterwalder dkk, *Environment and Trade:A Guide To WTOJurisprudence*, Earthscan, London, 2006, hlm. 81.

<sup>31</sup> Steve Charnowitz dalam *Exploring The Environmental Exceptions in GATT Article XX*.

dengan prinsip perdagangan bebas untuk kemudian diaplikasikan dalam menentukan keputusan.<sup>32</sup>

Appellate Body (WTO) menyatakan bahwa, metode penerapan Pasal 20 GATT yang tepat ada 3 langkah yang harus dilakukan secara berurutan. Pertama, apakah kebijakan yang dikeluarkan oleh negara yang digugat masuk dalam kualifikasi untuk perlindungan terhadap manusia, hewan atau kehidupan tanaman dan kesehatan. Kedua, apakah kebijakan yang dikeluarkan oleh negara yang digugat perlu dilakukan untuk memberikan perlindungan terhadap manusia, hewan atau kehidupan tanaman dan kesehatan. Ketiga, apakah kebijakan tersebut dapat dibenarkan berdasarkan pembukaan Pasal 20 GATT.<sup>33</sup>

Dari latar belakang permasalahan tersebut, ada beberapa hal yang menjadi permasalahan yang akan dibahas dalam tulisan ini, Bagaimanakah kerangka hukum peraturan pengelolaan PCBs dan pemusnahannya. Adakah teknologi yang tersedia untuk pengolahan dan pemusnahan PCBs? Apakah teknologi Reduksi Berbasis Sodium atau Pembakaran yang paling efektif dan ramah lingkungan?

## II. PEMBAHASAN

Prinsip yang ke-14 Rio Declaration menekankan kewajiban bagi seluruh negara untuk saling bekerja sama untuk mencegah perpindahan dan pengiriman ke negara lain suatu substansi ataupun aktivitas yang dapat mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas lingkungan ataupun mengakibatkan bahaya kepada kesehatan manusia. Prinsip ke-14 ini menguatkan penerapan *environmental exception* pasal 20 GATT untuk pengecualian perdagangan ekspor impor PCBs dalam perjanjian perdagangan internasional demi keperluan memberikan perlindungan terhadap manusia, hewan atau kehidupan tanaman dan kesehatan yang dapat mencegah terjadinya penurunan kualitas lingkungan ataupun mengakibatkan bahaya kepada kesehatan manusia.

Pasal 4 Konvensi Basel mengatur tentang perdagangan Limbah B3, termasuk PCBs secara lintas batas. Berdasarkan pasal 4 ayat 2 (e), ekspor PCBs dilarang dilakukan kepada suatu negara berkembang yang hukum nasionalnya melarang impor limbah B3. Di samping itu menurut pasal 4 ayat 2 (e) juga ekspor PCBs juga bisa dilarang kepada negara berkembang yang kemampuan menangani limbah B3nya masih dipertanyakan.

Konvensi ini seperti menafikan prinsip ke-14 Rio Declaration dan *environmental exception* pasal 20 GATT, sehingga jika terjadi perselisihan perjanjian perdagangan internasional menyangkut kesepakatan perdagangan ekspor PCBs, maka penerapan *environmental exception* untuk pembatasan atau penolakan perdagangan PCBs dapat dilakukan. Namun demikian jika diartikan dari sudut pandang lain, berdasarkan *precautionary principle*, *environmental exception* untuk ekspor PCBs tidak dapat diterapkan untuk pemusnahan PCBs. Hal ini dikarenakan jika kondisi negara eksportir tidak memiliki kebijakan teknologi yang memadai untuk memusnahkan PCBs.

Dari sudut pandang negara importir juga demikian, *environmental exception* tidak dapat dikenakan jika negara importir mempunyai kebijakan teknologi yang memadai untuk memusnahkan PCBs. Jika tidak memiliki kebijakan teknologi pemusnahan PCBs yang memadai, maka *environmental exception* dapat dikenakan.

Sebagaimana telah dijelaskan dalam bab sebelumnya pengelolaan limbah PCBs di Indonesia diatur dalam PP 22/2021, tingginya kesadaran akan bahayanya limbah B3 khususnya limbah PCBs terhadap lingkungan hidup memaksa Indonesia turut serta mengkomodir upaya pengelolaan limbah PCBs di dalam negeri, dengan melahirkan PP 22/2021.

---

<sup>32</sup> Tania Voon, "Sizing Up The WTO :Trade-Environment Conflict and The Kyoto Protocol," *Journal Transnational Law and Policy*, Vol.10, 2000, hlm. 80.

<sup>33</sup> Steve Charnovitz, "The Law of Environmental 'PPMS' in the WTO: Debunking the Myth of Illegality", *Yale J. Int'l L.*, vol. 27, Winter, 2002, hlm.78.

Pengelolaan limbah B3 adalah kegiatan yang meliputi pengurangan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan, dan/atau penimbunan. Pengaturan lebih khusus terkait pengelolaan PCBs diatur dalam Peraturan Menteri KLHK No. P.29/MENLHK/SETJEN/PLB.3/12/2020 tentang Pengelolaan Polychlorinated Biphenyls (Permen 29/2020).

Pengolahan limbah yang mengandung PCBs adalah semua tahap destruksi molekul PCBs, dekontaminasi peralatan yang mengandung PCBs, dekontaminasi PCBs pada bahan dan benda lain yang mengandung PCBs, dan pemulihan cairan PCBs.<sup>34</sup> Sedangkan definisi destruksi PCBs adalah kebutuhan untuk mengubah bahan kimia untuk menghindari efek toksik dan potensial saat ini.<sup>35</sup>

Berdasarkan kajian BPPT, terdapat 2 metode Pemusnahan PCBs, yakni berbasis proses termal dan nontermal. Dengan proses termal PCBs mengurai menjadi produk non PCBs karena pengaruh panas atau nyala pada suhu tinggi. Sedangkan dengan proses nontermal PCBs mengurai menjadi produk non PCBs dengan reaksi bahan kimia tertentu.

Dalam beberapa dekade terakhir Indonesia melakukan pengolahan PCBs dengan menggunakan metode *Co-processing: Fuse Blending* untuk diinsinerasi di *semen kiln*, yang mana kandungan PCBs dibuat menjadi Bahan Bakar Sintetis dengan cara dicampur dengan material lain untuk mencapai kalori yang menyerupai batubara namun dalam fasa cair dan kemudian di insinerasi di kiln Semen, sedangkan peralatan yang mengandung PCBs di bongkar dan dicuci dengan solar untuk campuran Bahan Bakar Sintetis.<sup>36</sup>

Bagian ini akan dijelaskan mengenai dan dilakukan analisis efektifitas biaya terhadap teknologi deklorinsasi dan insinerator yang akan dibangun oleh suatu perusahaan jasa pengelolaan limbah B3 yang berlokasi di Bogor. Pembangunan kedua teknologi pemusnahan PCBs ini merupakan pertama kalinya dan satu-satunya di Indonesia saat ini. Kedua teknologi ini mempunyai fungsi yang sama, yaitu untuk memusnahkan minyak dielektrik yang mengandung PCBs.

Stephanie Riegg Cellini, James Edwin Kee<sup>37</sup> mengatakan CEA adalah suatu teknik yang menghubungkan biaya program dengan hasil atau manfaat utamanya. CEA berusaha untuk mengidentifikasi dan melakukan monetisasi biaya suatu program. CEA menghubungkan biaya-biaya ini dengan ukuran spesifik dari efektivitas program. Seseorang dapat memperoleh rasio efektivitas biaya (CER) program dengan membagi biaya dengan apa yang kita sebut "unit efektivitas."

$$\text{Cost Effectiveness Ratio (CER)} = \frac{\text{Total Cost}}{\text{Unit of Effectiveness}}$$

Unit efektivitas sederhananya adalah ukuran dari setiap keluaran yang terukur yang menjadi pusat tujuan program.<sup>38</sup> Program pemusnahan PCBs di Indonesia, mempertimbangkan jumlah PCBs yang dimusnahkan sebagai keluaran yang paling penting. Dengan kebijakan

---

<sup>34</sup> Sekretariat Konvensi Basel. (2003). Preparation of a National Environmentally Sound Management Plan for PCBs and PCB-Contaminated Equipment. Basel Convention Series/SBC No. 2003/01.

<sup>35</sup> Rahuman, M. M. S. M., Pistone, L., Trifirò, F., Miertus, S. Destruction technologies for polychlorinated biphenyls (PCBs), Proceedings of Expert Group Meetings on POPs and Pesticides Contamination, 2000. Trieste, International Centre for Science and High Technology – United Nations Industrial Development Organization (ICS-UNIDO): Hlm. 55

<sup>36</sup> Harri Gunawan, "Kajian Batas Konsentrasi PCBs pada Minyak Transformator dari Aspek Ekoteknologi dan Sosioekonomi" (Jakarta: Universitas Indonesia. 2020). Hlm. 28

<sup>37</sup> Newcomer, Kathryn & Hatry, Harry & Wholey, J.S. Handbook of practical program evaluation: Fourth edition, 2015, hlm. 636-672, DOI: 10.1002/9781119171386.

<sup>38</sup> Ibid., hlm. 637.

teknologi pemusnahan PCBs, maka jumlah PCBs yang termusnahkan akan menjadi unit efektivitas yang jelas (dengan demikian ancaman bahaya terhadap kesehatan manusia dan lingkungan hidup menjadi berkurang). Dengan menggunakan rumus di atas untuk membagi biaya dengan jumlah PCBs yang dimusnahkan, kita dapat menghitung CER, yang ditafsirkan sebagai “rupiah per kilogram PCBs”. CER dapat dibandingkan dengan kebijakan teknologi pemusnahan PCBs lainnya untuk menentukan kebijakan mana yang lebih murah per unit keluaran (dalam hal ini, jumlah PCBs termusnahkan dengan biaya termurah).<sup>39</sup>

Berdasarkan hasil CER kedua teknologi dimaksud, CER teknologi deklorinasi PCBs sebesar Rp. 16.067 dan CER teknologi insinerator sebesar Rp. 20.395, maka teknologi deklorinasi adalah teknologi yang efektif untuk memusnahkan PCBs dan efektif digunakan, karena nilai CER teknologi deklorinasi PCBs lebih kecil dibandingkan nilai CER teknologi insinerator.

### III. KESIMPULAN

PCBs merupakan limbah bahan berbahaya dan beracun yang penggunaannya sudah dilarang secara internasional karena dapat merusak lingkungan dan mengancam kesehatan manusia, regulasi nasional sudah mengakomodir perjanjian-perjanjian internasional dalam upaya untuk mengelola limbah PCBs, pengolahan limbah PCBs mendegradasikan kandungan PCBs baik limbah produksi maupun yang masih terkandung dalam peralatan produksi. Namun dalam perdagangan internasional, limbah PCBs masih dimungkinkan untuk diperdagangkan.

Perdagangan internasional limbah PCBs sudah diperketat dengan adanya Pasal 20 GATT serta regulasi konvensi Basel yang mewajibkan *Prior Inform Consent*, sehingga limbah PCBs hanya dimungkinkan untuk diperdagangkan apabila negara penerima memiliki kapasitas untuk mengelola limbah tersebut.

Pemerintah dalam hal ini Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan telah melakukan kerjasama dengan UNIDO untuk menyediakan fasilitas maupun teknologi dalam upaya pemusnahan PCBs. Adapun teknologi pemusnahan PCBs dengan metode pembakaran yang selama ini digunakan kurang tepat karena dapat menimbulkan produk sampingan yang justru dapat membahayakan lingkungan, maka pilihan teknologi reduksi berbasis sodium (deklorinasi) menjadi pilihan teknologi yang terbaik, karena tidak menimbulkan produk sampingan limbah, sehingga aman bagi lingkungan. Dari segi penghitungan cost effectiveness analysis, teknologi deklorinasi merupakan teknologi yang efektif dibandingkan dengan teknologi insinerator untuk memusnahkan PCBs, karena nilai cost effectiveness ratio lebih kecil dari teknologi insinerator.

Pemerintah dalam hal ini Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dapat mendorong teknologi deklorinasi atau mengembangkan teknologi lainnya yang ramah lingkungan untuk memusnahkan PCBs maupun bahan kimia POPs lainnya.

Perlu dikembangkan penelitian pendekatan evaluasi ekonomi untuk melakukan evaluasi kebijakan pengelolaan lingkungan hidup, khususnya pengelolaan limbah B3 di Indonesia.

### Daftar Referensi

#### Artikel

Mihailo Vukasinovic, et.al., The Effects of Polychlorinated Biphenyls on Human Health and the Environment, *Global Journal of Pathology and Microbiology* Vol. 5, 2017;

---

<sup>39</sup> Bandingkan, Ibid.



UNIVERSITAS  
INDONESIA

*Veritas, Prædicit, Justitia*

**DHARMASISYA**  
JURNAL HUKUM MAGISTER HUKUM  
FAKULTAS HUKUM  
UNIVERSITAS INDONESIA

# DHARMASISYA

Jurnal Program Magister Hukum Fakultas Hukum Universitas Indonesia

Volume 1 Nomor 4 (Desember 2021) 1821-1836

e-ISSN: 2808-9456

- Paolo Galizzi, From Stockholm to New York, via Rio and Johannesburg: Has the Environment Lost its Way on the Global Agenda? *Fordham International Law Jurnal*, Volume 29, 2005;
- PRS Kodavanti, et.al., *Toxicology of Persistent Organic Pollutants*, Elsevier Inc., 2014;
- Rahaman, M. M. S. M., Pistone, L., Trifirò, F., Miertus, S., *Destruction technologies for polychlorinated biphenyls (PCBs)*, Proceedings of Expert Group Meetings on POPs and Pesticides Contamination, Trieste, International Centre for Science and High Technology – United Nations Industrial Development Organization (ICS-UNIDO), 2000;
- Sri Wartini, Implementasi Pasal XX (b) dan (g) General Agreement on Tariffs and Trade dalam Penyelesaian Sengketa di World Trade Organisation, *Jurnal Hukum Ius Quia Iustum* No. 3 Vol. 19 Juli 2012;
- Steve Charnovitz, “The Law of Environmental ‘PPMS’ in the WTO: Debunking the Myth of Illegality”, *Yale J. Int’l L.*, vol. 27, Winter, 2002;
- Tania Voon, “Sizing Up The WTO :Trade-Environment Conflict and The Kyoto Protocol,” *Journal Transnational Law and Policy*, Vol.10, 2000;
- The Impact of Persistent Organic Pollutants on Freshwater Ecosystems and Human Health, *Ministerul Mediului*, 2016;
- Wahyu Yun Santoso, Urgensi Ratifikasi The 2001 *Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants* Bagi Indonesia, *Jurnal Mimbar Hukum*, Vol. 1 No. 21, 2009

## Buku

- Angela CURTEAN-BĂNĂDUC, Alexandru BURCEA, Doru BĂNĂDUC, *The Impact of Persistent Organic Pollutants on Freshwater Ecosystems and Human Health*, *Ministerul Mediului*, 2016;
- Edward, *Kontaminasi senyawa poliklorobifenil (PCB) pada kerang hijau, Perna viridis dari Teluk Jakarta*, Pusat Penelitian Oseanografi-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, P2O-LIPI, 2016;
- ....., *Preparation of a National Environmentally Sound Management Plan for PCBs and PCB-Contaminated Equipment*, Secretariat of Basel Convention, 2003;
- ....., *Updated Technical Guidelines for the Environmentally Sound Management of Wastes Consisting of, Containing or Contaminated with Polychlorinated Biphenyls (PCBs), Polychlorinated Terphenyls (PCTs) or Polybrominated Biphenyls (PBBs)*, Stockholm Convention, 2007
- ....., *Persistent Organic Pollutants: Backyards to Borders*, The World Bank, 2009;
- Cash E Karl dan Ray C Fair, *Prinsip-prinsip Ekonomi*, Erlangga, Jakarta, 2007;
- D. Kofi Asante-Duah dan Imre V. Nagy, *International Trade in Hazardous Waste*. London. E and FN Spoon, 2002;
- Daud Silalahi, *Hukum Lingkungan dalam Sistem Penegakan Hukum Lingkungan Indonesia*, Alumi, Bandung, 1996;
- Direktorat Pengelolaan B3 KLHK dan Pusat Teknik Lingkungan BPPT, *Studi Kelayakan Teknis Teknologi Destruksi Polychlorinated Biphenyls (PCBs)*, BPPT, 2015;
- Economic Commission for Europe, *Handbook for The 1979 Convention On Long-Range Transboundary Air Pollution and Its Protocols*, United Nations, 2004;
- Gilbert Ross, *The Public Health Implications of Polychlorinated Biphenyls (PCBs) in the Environment*, Elsevier, 2004;
- Hans Van Haute, *The Law of International Trade*, Sweet & Maxwell, London, 1995;

- Handbook for The 1979 Convention On Long-Range Transboundary Air Pollution and Its Protocols, Economic Commission for Europe, United Nations, 2004
- Harri Gunawan, "Kajian Batas Konsentrasi PCBs pada Minyak Transformator dari Aspek Ekoteknologi dan Sosioekonomi, Universitas Indonesia, Jakarta 2020;
- Harun S.H, Lingkungan Hidup, P.T Bumi Aksara, Jakarta, 1993;
- Henry Faizal Noor, Ekonomi Publik, Permata Puri Media, Jakarta, 2015;
- Iwata, H., Tanabe, S., Sakai, N., Nishimura, A., Tatsukawa, R., Geographical Distribution of Persistent Organochlorines in Air, Water and Sediments from Asia and Oceania, and their Implications for Global Redistribution from Lower Latitude, Environmental Pollution, 1994;
- James G. Speight, Reaction Mechanisms in Environmental Engineering, Analysis and Prediction, Butterworth-Heinemann, 2008;
- Kannan, K., Tanabe, S., Tatsukawa, R., Geographical Distribution and Accumulation Features of Organochlorine Residues in Fish in Tropical Asia and Oceania, Environmental Science and Technology, 1995;
- Katharina Kummer. *"The International Regulation of Transboundary Traffic in Hazardous Waste: The 1989 Basel Convention, International and Comparative law Quarterly"* 1992
- Laode M Syarif, dkk., Hukum Lingkungan, Teori, Legislasi dan Studi Kasus, USAID, Jakarta;
- L Fitzgerald and DS Wikoff, Persistent Organic Pollutants, Elsevier Inc., 2014;
- Mitchell D. Erickson & Robert G. Kaley II, Applications of Polychlorinated Biphenyls;
- Muhammad Aqeel Ashraf, Persistent Organic Pollutants (POPs): A Global Issue, A Global Challenge, Environ Sci Pollut Res, 2017;
- M. Muhdar. Eksistensi Pollutter Pay Principle dalam Pengaturan Hukum Lingkungan di Indonesia, Mimbar Hukum, Volume 21. 2009;
- M. Suparmoko, Ekonomika Lingkungan Fakultas Ekonomika dan Bisnis UGM. 2011;
- M. Suparmoko, Ekonomi SDA dan Lingkungan, Fakultas Ekonomika dan Bisnis, UGM, 2016;
- Mohammad Nazir, Metode Penelitian, Ghalia Indonesia, Jakarta, 1999;
- Nathalie Bernasconi-Osterwalder dkk, *Environment and Trade: A Guide To WTO Jurisprudence*, Earthscan, London, 2006;
- Newcomer, Kathryn & Hatry, Harry & Wholey, J.S. Handbook of practical program evaluation: Fourth Edition, 2015
- Niniek Suparmi S.H. Pelestarian, Pengelolaan, dan Penegakan Hukum Lingkungan, Sinar Grafika, Jakarta, 1994;
- Olav Schram Stokke and Øystein B. Thommessen (eds.), *Yearbook of International Co-operation on Environment and Development 2001/2002*, Earthscan Publications, London, 2001;
- Patricia Birnie dan Alan Boyle, *International Law and The Environment*, Oxford University Press, New York, 2002;
- Persistent Organic Pollutants: Backyards to Borders, The World Bank, 2009
- R Miniero and A L Iamiceli, Persistent Organic Pollutants, Elsevier Inc., 2008;
- Riyatno, Perdagangan Internasional dan Lingkungan Hidup, Universitas Indonesia. 2005;
- Soerjono Soekanto dan Sri Pamudji, Penelitian Hukum Normatif: Suatu Tinjauan Singkat, Cetakan VI, Raja Grafindo Persada, Jakarta, 2001;
- Soemarwoto, Atur Diri Sendiri: Paradigma Baru Pengelolaan Lingkungan Hidup, Universitas Gadjah Mada, 2001;
- Sven Erik Jørgensen and Brian D. Fath, Encyclopedia of Ecology, Academic Press, 2008;
- UNEP Chemicals, Guideline for the Identification of PCBs and Material Containing PCBs. United Nations Environment Programme. Geneva, Switzerland, 1999;





UNIVERSITAS  
INDONESIA

Veritas, Pradika, Justitia

**DHARMASISYA**  
JURNAL HUKUM MAGISTER HUKUM  
FAKULTAS HUKUM  
UNIVERSITAS INDONESIA

# DHARMASISYA

Jurnal Program Magister Hukum Fakultas Hukum Universitas Indonesia

Volume 1 Nomor 4 (Desember 2021) 1821-1836

e-ISSN: 2808-9456

US Congress, Office of Technology Assesment, *Trade and Environment:Conflicts and Opportunities*, U.S. Government Printing Office, Washington, 1992

Wu, W., Xu, J., Hongmei, Z., Qing, Z., Shijian, L., A Practical Approach to the Degradation of Polychlorinated Biphenyls in Transformer Oil. *Chemosphere*, Volume 60, 2005.

## Laporan

Holoubek, I. Ph.D. (2000). *Polychlorinated biphenyls (PCB) World-Wide Contaminated Sites*. TOCOEN REPORT No. 173;

Neumeier, G. (1998). *The technical life-cycle of PCBs*. Presented at the subregional awareness raising workshop on persistent organic pollutants (POPs), Kranjska Gora, Slovenia, May 1998;

Preparation of a National Environmentally Sound Management Plan for PCBs and PCB-Contaminated Equipment, Secretariat of Basel Convention, 2003;

Wahyu Yun Santoso, Urgensi Ratifikasi The 2001 *Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants* Bagi Indonesia, *Jurnal Mimbar Hukum*, Vol. 1 No. 21, 2009 (Laporan tidak dipublikasi);

United Nations, Report of The United Nations Conference on The Human Environment (Stokholm, 5 – 16 Juni 1972), New York, 1973;

United Nations, Report of the United Nations Conference on Environment and Development: Volume I Resolutions Adopted by the Conference, New York, 1993;

Report of The Eighteenth Session of the Governing Council of the United Nations Environment Programme (UNEP);

Report of The Nineteenth Session of the Governing Council of the United Nations Environment Programme (UNEP);

## Peraturan Perundang-undangan dan Konvensi Internasional

Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2009 tentang Pengesahan Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (Konvensi Stockholm tentang Bahan Pencemar Organik yang Persisten)

Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup;

Undang – Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja;

Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun;

Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan dan Perlindungan Lingkungan Hidup;

Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup RI No 29 TAHUN 2020 tentang Pengelolaan Polychlorinated Biphenyls;

## Internet

<https://doi.org/>

<https://en.wikipedia.org/>

<https://id.wikipedia.org/>

<https://www.sainspangan.com/>

<https://kbbi.web.id>

<https://newberkeley.wordpress.com>



UNIVERSITAS  
INDONESIA

*Veritas, Probitas, Justitia*

**DHARMASISYA**  
JURNAL PROGRAM MAGISTER HUKUM  
FAKULTAS HUKUM  
UNIVERSITAS INDONESIA

# ***DHARMASISYA***

Jurnal Program Magister Hukum Fakultas Hukum Universitas Indonesia

Volume 1 Nomor 4 (Desember 2021) 1821-1836

e-ISSN: 2808-9456

<https://environment-indonesia.com>

<https://sustainabledevelopment.un.org/>

<http://www.basel.int/>

<http://www.jesconet.co.jp>

<https://www.ilo.org/>

<http://www.pops.int>

<https://www.un.org/en/>

<https://www.who.int/>

<https://sci-hub.se/>



UNIVERSITAS  
INDONESIA

*Veritas, Probatum, Justitia*

**DHARMASISYA**  
JURNAL HUKUM MAGISTER HUKUM  
FAKULTAS HUKUM  
UNIVERSITAS INDONESIA

# ***DHARMASISYA***

Jurnal Program Magister Hukum Fakultas Hukum Universitas Indonesia

Volume 1 Nomor 4 (Desember 2021) 1821-1836

e-ISSN: 2808-9456