

REGULASI DAN IMPLEMENTASI PENGELOLAAN PCB (POLYCHLORINATED BIPHENYLS) DI INDONESIA

DIANING PARAMITA¹, TRUBUS RAHARDIANSYAH²

Fakultas Hukum, Universitas Trisakti

Email: paramita.dianing@gmail.com¹, trubusrp98@gmail.com²

Abstract: *The management of Polychlorinated Biphenyls (PCB) in Indonesia faces significant challenges related to the implementation of existing environmental regulations. Although there are rules governing the use and disposal of PCB, there are still several obstacles in law enforcement and public awareness regarding the dangers of this substance. This study aims to analyze the effectiveness of current regulations and provide recommendations to enhance the sustainable management of PCB, focusing on improving coordination among government agencies, public education, and strengthening monitoring systems to prevent further pollution.*

Keywords: PCB, PCB Management, Polychlorinated Biphenyls.

Abstrak: Pengelolaan Polychlorinated Biphenyls (PCB) di Indonesia menghadapi tantangan signifikan terkait dengan implementasi regulasi lingkungan yang ada. Meskipun telah terdapat aturan yang mengatur penggunaan dan pembuangan PCB, masih terdapat beberapa kendala dalam penegakan hukum dan kesadaran masyarakat tentang bahaya dari bahan ini. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas regulasi yang ada dan memberikan rekomendasi untuk meningkatkan pengelolaan PCB secara berkelanjutan, dengan fokus pada peningkatan koordinasi antar instansi pemerintah, edukasi publik, dan penguatan sistem pemantauan untuk mencegah pencemaran lebih lanjut.

Kata kunci: PCB, Pengelolaan PCB, Polychlorinated Biphenyls.

A. Pendahuluan

Polychlorinated Biphenyls (PCB) merupakan kelompok senyawa kimia yang termasuk dalam kategori Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) karena sifat toksiknya serta dampaknya yang serius terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. PCB telah digunakan secara luas di berbagai industri, terutama sebagai cairan pendingin dan isolasi dalam transformator dan kondensor listrik, sebelum kemudian diketahui bahwa senyawa ini bersifat persisten di lingkungan serta memiliki potensi bioakumulasi yang tinggi. Dampak kesehatan yang diakibatkan oleh PCB, seperti risiko kanker dan gangguan sistem imun, menjadikannya salah satu zat yang sangat diatur secara global, selain dampak akut berupa kematian (apabila terpapar dalam jumlah yang besar), PCBs juga menyebabkan berbagai jenis kanker (seperti kanker kulit, hati, paru-paru dan kanker darah). Senyawa ini juga menyebabkan gangguan sistem syaraf, pencernaan dan reproduksi (memicu kemandulan). Sifatnya yang tidak mudah terurai secara alami (persistent), larut lemak dan terakumulasi dalam tumbuhan dan hewan), serta dapat berpindah dan mencemari daerah yang jauh dari sumber pencemar (*long-range transport*) membuat senyawa ini makin berbahaya bagi kehidupan dimanapun di bumi. Itulah sebabnya produksi, pemanfaatan dan peredarannya di seluruh dunia telah dihentikan dan dilarang sejak akhir 1970an hingga medio 1980an.

Saat ini, PCBs masih dapat ditemukan pada trafo, kapasitor dan sediaan (stock) oli yang berasal dari kedua peralatan listrik tersebut. Oleh karena itu, trafo, kapasitor dan oli trafo disebut juga sebagai sumber-sumber PCBs. Namun demikian, untuk membuktikan keberadaan PCBs pada sumber-sumber tersebut perlu dilakukan identifikasi atau uji PCBs. Karena sudah dilarang di seluruh dunia, maka saat ini keberadaan PCBs di dalam trafo, kapasitor dan oli trafo dianggap sebagai senyawa pencemar. Melihat asal-usulnya, maka ada dua sebab PCBs mencemari trafo, kapasitor dan oli trafo. Penyebab pertama, trafo, kapasitor dan oli trafo tercemar PCBs tersebut merupakan peralatan dan bahan yang memang sengaja diproduksi dengan penambahan PCBs (yaitu yang diproduksi sebelum pertengahan tahun 1980an). Penyebab kedua, terjadinya kontaminasi-silang dari peralatan dan bahan terkontaminasi PCBs ke peralatan dan bahan yang sebelumnya bebas PCBs. Kontaminasi-silang ini khususnya terjadi pada trafo dan oli trafo, akibat proses purifikasi oli yang sembrono yang tidak memperhatikan kaidah-kaidah pencegahan penyebaran pencemaran PCBs.

Nilai ambang batas PCBs pada peralatan dan bahan terbagi dua, yaitu nilai ambang batas pada oli dan nilai ambang batas pada permukaan material padat tidak berpori (misalnya logam). Nilai ambang batas yang ditetapkan terhadap oli di sebagian besar negara adalah 50 PPM. Apabila konsentrasi PCBs pada oli trafo adalah lebih besar atau sama dengan 50 PPM ($PCBs \geq 50$ PPM), maka oli tersebut dinyatakan terkontaminasi PCBs. Indonesia adalah salah satu negara yang menganut nilai ambang batas 50 PPM. Apabila suatu trafo telah kosong (tidak memiliki oli), maka nilai konsentrasi PCBs ditentukan dari sisa-sisa PCBs yang masih menempel pada permukaan bagian dalam trafo. Nilai ambang batasnya adalah $10\mu\text{g}/100\text{cm}^2$. Apabila konsentrasi PCBs pada permukaan logam trafo adalah lebih besar atau sama dengan $10\mu\text{g}/100\text{cm}^2$ ($PCBs \geq 10\mu\text{g}/100\text{cm}^2$), maka logam tersebut dinyatakan terkontaminasi PCBs. Apabila ditemukan sebaliknya, yaitu konsentrasi PCBs pada oli dan permukaan logam trafo adalah lebih rendah dari 50 PPM ($PCBs < 50$ PPM) dan $10\mu\text{g}/100\text{cm}^2$ ($PCBs < 10\mu\text{g}/100\text{cm}^2$), maka oli dan logam tersebut dikecualikan dari kewajiban pengelolaan PCBs.

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. PCBs adalah bahan yang diperoleh dari ekstrak batubara, produksi komersial PCBs dimulai setelah diketahuinya sejumlah sifat bahan tersebut seperti stabilitas kimia, tidak mudah terbakar, tahan panas, dan isolasi listrik. 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.

Pada tingkat internasional, Konvensi Stockholm mengenai Persistent Organic Pollutants (POPs), yang diadopsi pada tahun 2001, menetapkan penghapusan dan pengendalian PCB secara bertahap. 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 menunjukkan bahwa kontaminasi PCBs telah menyebar di Indonesia dengan adanya konsentrasi PCBs di lingkungan dan manusia (Iwata, 1994), beberapa produk makanan seperti beras, ayam, kerang hijau, dan makanan laut lainnya juga dilaporkan mengandung PCBs (Edward, 1995). 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)

Sebagai salah satu negara pihak dalam konvensi tersebut, Indonesia memiliki kewajiban untuk mengelola dan menghapuskan PCB sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Namun, implementasi kebijakan ini menghadapi berbagai tantangan, termasuk minimnya pemahaman publik, lemahnya kapasitas pengelolaan limbah B3 di tingkat nasional, serta kurangnya mekanisme penegakan hukum yang efektif dalam mendukung kepatuhan atas aturan tersebut. Tantangan lain yang dihadapi adalah terbatasnya fasilitas untuk menangani limbah PCB di Indonesia. Pengelolaan limbah B3, termasuk PCB, memerlukan teknologi canggih dan prosedur yang ketat untuk memastikan tidak adanya pelepasan zat berbahaya ke lingkungan. Selain itu, rendahnya kesadaran pemangku kepentingan, terutama di sektor industri, turut menjadi penghalang bagi pengelolaan PCB yang bertanggung jawab.

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.

Seiring dengan meningkatnya perhatian terhadap perlindungan lingkungan dan kesehatan masyarakat, penting untuk mengevaluasi regulasi dan pengelolaan PCB di Indonesia. Kajian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas kerangka hukum yang ada, mengidentifikasi tantangan yang dihadapi dalam implementasinya di Indonesia, serta memberikan rekomendasi untuk memperkuat pengelolaan PCB sesuai dengan komitmen nasional dan internasional. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap penyelesaian masalah limbah PCB di Indonesia dan mendukung pembangunan berkelanjutan.

B. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah normatif dengan pendekatan perundang-undangan (*Statute Approach*). Penelitian ini berfokus pada peraturan perundang-undangan, dokumen hukum dan literatur hukum untuk memahami bagaimana hukum diartikan dan diterapkan.

C. Hasil dan Pembahasan

Indonesia telah memiliki landasan peraturan yang mengatur mengenai pengelolaan PCB, di antaranya Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, yang mencakup ketentuan mengenai limbah B3, termasuk PCB, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (LHK) yang mengatur skema pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), mulai dari pengangkutan, penyimpanan, hingga pemusnahannya. Komitmen internasional melalui Konvensi Stockholm tentang POPs (Persistent Organic Pollutants), di mana Indonesia telah meratifikasinya. Dari sudut regulasi, aturan-aturan ini menyediakan dasar hukum yang cukup baik dalam mengatur pengelolaan dan pengurangan penggunaan PCB. Melalui peraturan ini, PCB diklasifikasikan sebagai limbah B3, sehingga penggunaannya telah dibatasi secara signifikan dan dilarang untuk peralatan baru. Kestabilan PCBs menyebabkan senyawa tersebut tahan terhadap hidrolisis, oksidasi, dan perubahan suhu. PCBs mudah terakumulasi dalam jaringan lemak hewani karena bersifat hidrofobik dan lipofilik. PCBs mampu berpindah melalui berbagai media lingkungan, baik di udara, air, atau spesies hewan, melewati lintas batas wilayah negara secara global (Silvani et al., 2019; Travis & Hester, 1991).

Meskipun sudah ada peraturan, implementasi di lapangan sering kali menjadi tantangan utama. Beberapa hal yang menyebabkan efektivitas pengurangan PCB di Indonesia masih harus ditingkatkan antara lain:

1. Kurangnya Pengetahuan dan Kepatuhan. Banyak perusahaan atau pihak industri belum sepenuhnya memahami atau mematuhi regulasi terkait PCB, terutama mengenai identifikasi dan pengelolaan peralatan yang mengandung PCB, seperti transformator dan kapasitor lama.
2. Ketidaktahuan Tentang PCB di Peralatan Lama. Banyak perangkat listrik lama yang masih mengandung PCB dan sering kali masih digunakan tanpa informasi yang jelas mengenai risikonya.
3. Minimnya Fasilitas Pemusnahan Limbah PCB. Teknologi pemusnahan limbah PCB di Indonesia masih terbatas, sehingga banyak perusahaan harus mengirimkan limbah tersebut ke luar negeri untuk dihancurkan. Hal ini berdampak pada tingginya biaya dan proses pengelolaan yang tidak optimal.
4. Pengawasan yang Lemah. Penegakan hukum atas pelanggaran masih kurang efektif karena pengawasan di lapangan tidak dilakukan secara konsisten.

Saat ini, penggunaan PCB di peralatan baru sudah kebanyakan dihentikan sesuai komitmen internasional. Namun, pengelolaan limbah PCB yang dihasilkan dari peralatan lama masih menjadi tantangan besar. Pengurangan jumlah PCB secara langsung sering kali sulit diukur dikarenakan:

1. Kurangnya Data dan Inventaris PCB. Masih belum ada inventarisasi yang lengkap untuk peralatan dan material yang mengandung PCB di Indonesia.
2. Biaya Pengelolaan yang Tinggi. Biaya pengelolaan limbah PCB secara aman sesuai standar sangat mahal, sehingga banyak perusahaan mencari alternatif lain yang lebih murah, tetapi mungkin tidak sesuai dengan regulasi.

Secara teori Indonesia sudah memiliki regulasi yang cukup baik untuk mengatur pengurangan PCB. Namun, jika dilihat dari implementasinya, masih ada beberapa hal yang perlu diperbaiki seperti perlunya sosialisasi yang masif mengenai terkait bahaya PCB dan kewajiban hukum bagi sektor industri perlu ditingkatkan, perlunya investasi pada fasilitas pengelolaan limbah B3 (termasuk PCB) dalam negeri agar lebih terjangkau dan efisien, pengawasan yang lebih konsisten, transparan, dan tegas terhadap pihak-pihak yang melanggar aturan mengenai PCB serta perlunya dilakukan inventarisasi yang menyeluruh terkait keberadaan peralatan lama yang mengandung PCB.

Untuk meningkatkan efektivitas regulasi dalam mengurangi penggunaan PCB, pemerintah dan para pemangku kepentingan dapat mengambil langkah seperti memperluas pendidikan dan pelatihan tentang PCB di sektor industri dan publik, mendorong investasi dalam teknologi dan infrastruktur untuk pengelolaan limbah PCB, memperkuat kerja sama internasional dan nasional untuk mengawasi pembatasan penggunaan PCB, menyediakan insentif bagi perusahaan yang secara aktif mengurangi dan mengganti peralatan yang mengandung PCB. Secara keseluruhan, regulasi yang ada cukup memadai, tetapi implementasi di lapangan masih memerlukan perbaikan signifikan agar pengurangan penggunaan dan pengelolaan PCB dapat menjadi lebih efektif.

D. Penutup

Indonesia telah mengadopsi berbagai regulasi untuk mengurangi dan mengelola limbah PCB, tantangan dalam implementasi dan penegakan hukum masih menjadi hambatan utama. Diperlukan kolaborasi yang lebih kuat antara pemerintah, industri, dan masyarakat untuk memastikan efektivitas kebijakan yang ada, serta meningkatkan kesadaran akan bahaya PCB bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Dengan komitmen bersama dan langkah-langkah yang tepat, Indonesia dapat secara signifikan mengurangi dampak buruk dari limbah PCB dan meningkatkan kualitas lingkungan serta kesehatan masyarakat.

Daftar Pustaka

- 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
<https://ecoverse.id/mengenal-senyawa-polychlorinated-biphenyls-pcbs/>. Diakses pada tanggal 28 Mei 2025
- 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.
- Mitchell D. Erickson & Robert G. Kaley II, *Applications of Polychlorinated Biphenyls*, hlm. 141-147. 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.
- Syofyan Y, Ardiansyah R, Savaningsih SA, Lestari RP. Pengujian Polychlorinated Biphenyls (PCBs) Aroclor 1242 dan Aroclor 1254 dalam Sampel Air Sungai dan Ikan. *Ecolab*. 2022;16(2).