

Policy Paper **Naskah Kebijakan**

SIMPOSIUM

“Extended Producer Responsibility”

Tanggung Jawab Pengelolaan Limbah B3 Timbal (Pb) Aki Bekas

18 September 2019

Universitas Tarumanagara

Jakarta – Indonesia

POLICY PAPER
Makalah Kebijakan

Tentang

EXTENDED PRODUCER RESPONSIBILITY
Tanggung Jawab Pengelolaan Limbah B3 Timbal (Pb) Aki Bekas

Jakarta, 18 September 2019

Disusun oleh:
Vera W. S. Soemarwi, SH., LL.M.
Himawan Wijanarko M.M.
Prof. Dr. Mella Ismelina SH., M.Hum
Antonius Sujata, SH., M.H.
Mas Achmad Daniri

Daftar Isi

Kata Pengantar	3
Daftar Singkatan.....	4
Ringkasan	5
I. Pendahuluan	6 - 9
II. Permasalahan	10
III. Tujuan	11
IV. Metode Penelitian	12 - 13
V. Usulan Kebijakan	
1. Mekanisme extended producer responsibility produsen aki dalam mengelola aki bekas	14 - 19
2. Sistem tata pengelolaan aki bekas berbasis <i>close loop system</i>	19 - 21
3. Mekanisme penanganan dan pembinaan para pengelola limbah B3 tradisional	21 - 23
VI. Kesimpulan & Rekomendasi	24 - 25
VII. Daftar Pustaka	25 - 26

Kata Pengantar

Dengan mengucapkan syukur kepada Yang Maha Kuasa, para peneliti dengan didukung oleh Komisi VII di Dewan Perwakilan Rakyat, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, the Jakarta Consulting Group – partner in change, Universitas Tarumanagara, para pelaku usaha, akademisi, praktisi dan para mahasiswa se-Jakarta dapat menyelesaikan penelitian ini dan merumuskan usulan kebijakan yang dituangkan dalam *policy paper* atau makalah kebijakan.

Kami berharap agar makalah kebijakan ini dapat bermanfaat bagi pelestarian lingkungan hidup di Indonesia dan meningkatkan kesejahteraan bagi masyarakat Indonesia.

Kami berterima kasih kepada para narasumber, para hadirin yang telah menyempatkan hadir dalam acara simposium yang diselenggarakan pada hari Kamis tanggal 12 September 2019 di Universitas Tarumanagara dan seluruh panitia yang membantu tim perumus dalam menyelesaikan makalah kebijakan ini.

Jakarta 18 September 2019

Daftar Singkatan

B3	Bahan Berbahaya dan Beracun
BS	<i>Battery Scrap</i>
Batan	Badan Tenaga Nuklir Nasional
CLS	<i>Close Loop System</i>
CSR	<i>Corporate Social Responsibility</i>
DPR	Dewan Perwakilan Rakyat
EPR	<i>Extended Producer Responsibility</i>
FC2C	From Cradle to Cradle
IDLH	<i>Immediately Dangerous to Life and Health</i>
KLHK	Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
Kemendag	Kementerian Perdagangan
MBR	Masyarakat Berpenghasilan Rendah
NKRI	Negara Kesatuan Republik Indonesia
PRO	<i>Producer Responsibility Organization</i>
PP	Peraturan Pemerintah
Permen LHK	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan
Permendag	Peraturan Menteri Perdagangan
PRI	Pemerintah Republik Indonesia
PPP	<i>Polluter Pays Principle</i>
PP	<i>Precautionary Principle</i>
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
SC	<i>Scrap Collector</i>
UU	Undang-Undang
UUPPLH	Undang-Undang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
USEPA	<i>United States Environment Protection Agency</i>

Ringkasan

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (UUPPLH) telah mengatur dengan jelas mengenai tanggung jawab setiap orang maupun badan usaha untuk mengelola limbah B3 agar lingkungan hidupnya tetap lestari. UUPPLH ini belum dilengkapi dengan peraturan pelaksana yang mengatur mengenai penyimpanan, pengangkutan, pemanfaatan dan pengelolaan limbah B3 khususnya yang dihasilkan dari aki bekas kendaraan bermotor.

Kekosongan hukum ini memberikan peluang terhadap tumbuh kembangnya para pengelola limbah B3 yang dijalankan dengan metode pengelolaan secara tradisional, sederhana dan belum berizin. Kegiatan pengelolaan ini telah menimbulkan masalah (1) pencemaran udara, (2) pencemaran air, (3) pencemaran tanah dan (4) masalah gangguan kesehatan yang cukup serius. Limbah yang dihasilkan dari kegiatan pengelolaan limbah

B3 aki kendaraan bermotor ini telah menghasilkan keluaran berupa: (i) timbal/timah hitam [Pb], (ii) asam sulfat [H₂SO₄: memiliki wujud cair kental yang korosif dan tidak berwarna] dan (iii) plastik bekas aki. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Badan Tenaga Nuklir Nasional (Batn) dan KLHK [2018] warga masyarakat yang hidup disekitar pengelolaan limbah B3 yang dihasilkan dari aki bekas kendaraan bermotor terdapat timbal dalam darahnya mencapai 4 kali lipat dari ambang batas atau sekitar 25 hingga 30 mikrogram per desiliter. Batas toleransi di dalam darah manusia tidak boleh lebih dari 5 mikrogram per desiliter. Penelitian ini dilakukan pada tempat-tempat

pengelolaan limbah B3 yang belum terdaftar di desa Cinangka, Jawa Barat; Tegal, Jawa Tengah dan Lamongan, Jawa Timur. Para warga yang tinggal di ketiga lokasi tersebut menderita gangguan kesehatan mulai dari sintesis haemoglobin darah, gangguan pada ginjal, sistem reproduksi, penyakit akut atau kronik sistem syaraf serta gangguan fungsi paru-paru. Apabila dalam darah anak-anak terdapat timbal maka kesehatan anak akan terganggu dan akibatnya kecerdasan anak menurun dua poin jika terdapat 10-20 µg/dl Pb dalam darahnya, dapat merusak jaringan saraf, merusak fungsi ginjal, menurunkan kemampuan belajar dan membuat anak hiperaktif. Kerusakan lingkungan dan gangguan kesehatan yang diderita warganya menimbulkan dilemma bagi Pemerintah Republik Indonesia (PRI). UUPPLH menegaskan dua prinsip yang wajib dilaksanakan oleh PRI.

Prinsip pertama “asas tanggung jawab negara” untuk “menjamin hak warga negara atas lingkungan hidup yang baik dan sehat”. Prinsip kedua yaitu “asas manfaat bahwa segala usaha dan/atau kegiatan pembangunan yang dilaksanakan disesuaikan dengan potensi sumber daya alam dan lingkungan hidup untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat dan harkat manusia selaras dengan lingkungannya”. Dengan memperhatikan asas manfaat ini PRI perlu menyeimbangkan kemajuan teknologi pada industri otomotif dengan dampak pada lingkungan dan masyarakat. Penyeimbangan ini perlu dilakukan melalui *extended producer responsibility* (EPR). PRI diharapkan mempertimbangkan keseimbangan antara jumlah produksi dari kegiatan industri otomotif dengan pengelolaan aki bekas dengan prinsip EPR. Setiap tahunnya tercatat produksi otomotif diperkirakan telah menghasilkan 8 juta kendaraan roda empat dan 32 juta roda dua termasuk jumlah aki bekas pakai [Iwan Supriyatna, 2019].

Pendahuluan

Seiring dengan peningkatan pertumbuhan ekonomi dan kemajuan teknologi di Indonesia, jumlah kendaraan bermotor di Indonesia terus meningkat. Badan Pusat Statistik mengeluarkan data jumlah kendaraan bermotor dengan klasifikasi mobil penumpang, mobil bis, mobil barang, sepeda motor sejak tahun 1949 sampai 2017. Jumlah kendaraan bermotor di Indonesia pada tahun 1949 tercatat 40.915 unit dan di tahun 2017 jumlah tersebut meningkat menjadi 138.556.669 unit [BPS, 2019]. Selama 68 tahun, Indonesia mampu meningkatkan 3.386,45% jumlah kendaraan bermotor. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor berdampak pada peningkatan kebutuhan akan aki (*vehicle battery*). Setiap kendaraan bermotor akan menggunakan aki selama maksimal 2 – 3 tahun. Kalau di tahun 2017 di Indonesia memiliki 138.556.669 kendaraan bermotor maka jumlah aki bekas kendaraan bermotor berkisar 138.556.669 aki. Estimasi terhadap angka penggunaan aki dan aki bekas dibuat dengan asumsi karena sampai saat ini kita belum mempunyai data sisa penggunaan aki bekas kendaraan bermotor.

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor dapat dilihat sebagai salah satu indikator pada peningkatan kemampuan ekonomi masyarakat. Di sisi lain peningkatan ini memberikan dampak yang signifikan pada lingkungan hidup. Salah satu dampak yang dikaji oleh peneliti adalah (i) penggunaan kembali aki bekas pakai dan (ii) sistem peleburan aki oleh para pelebur aki tradisional. Kegiatan peleburan aki secara tradisional berdampak pada pencemaran lingkungan dan kerusakan kesehatan warga disekitarnya. Para produsen aki, PRI, dan produsen otomotif perlu mempertimbangkan untuk mengelola aki agar peleburan aki dilakukan dengan baik dan ramah lingkungan.

Para produsen aki dan kendaraan bermotor perlu mempertimbangkan sisi lain dari aspek keuntungan finansial. Para produsen ini perlu turut berpartisipasi untuk menjaga udara, air, dan tanah tetap bersih. UUPPLH Pasal 67 mewajibkan kepada setiap warga negara untuk “memelihara kelestarian fungsi lingkungan hidup” dan “mengendalikan pencemaran” serta “kerusakan lingkungan hidup”. Kewajiban pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan dapat diwujudkan dengan pengelolaan limbah aki yang ramah lingkungan.

Idealnya, dalam melakukan aktivitasnya, perusahaan sedapat mungkin meniadakan limbah, apalagi limbah tersebut mengandung bahan berbahaya dan beracun (B3). Larangan

ini dipertegas dalam UUPPLH Pasal 69 ayat (1) huruf e, dan f. UUPPLH mengatur dengan tegas dan jelas sanksi pidana dan denda terhadap pelanggaran pasal tersebut. Para produsen aki dan kendaraan bermotor diharapkan agar memikirkan dampak dari produksinya supaya setiap hasil produksinya tidak terbuang sia-sia, tidak mencemari lingkungan, limbah yang dihasilkan dapat dimanfaatkan kembali untuk proses produksi berikutnya.

Para produsen aki dan kendaraan bermotor diharapkan dapat memperluas tanggung jawabnya terhadap barang sisa produksi untuk menarik kembali barang sisa produksi dan mengelolanya. Prinsip ini dikenal dengan *extended producer responsibility* (EPR). Penerapan prinsip ini sejalan dengan prinsip *precautionary principle* atau asas kehati-hatian yang dirumuskan dalam UUPPLH Pasal 2 huruf (f). Prinsip *precautionary principle* diadopsi dari prinsip ke-15 Deklarasi Rio 1992 “*in order to protect the environment, the precautionary approach shall be widely applied by states according to capabilities. Where there are threats of serious or irreversible damage, lack of full scientific uncertainty shall not be used as a reason for postponing cost-effective measure to prevent environmental degradation*”. Terjemahan bebasnya: “untuk melindungi lingkungan hidup, pendekatan kehati-hatian harus diterapkan secara luas oleh negara sesuai dengan kemampuannya. Jika terdapat ancaman kerusakan serius atau tidak dapat dipulihkan, kurangnya ketidakpastian ilmiah sepenuhnya tidak akan digunakan sebagai alasan untuk menunda tindakan hemat biaya untuk mencegah degradasi atau penurunan kualitas lingkungan hidup”.

Penerapan prinsip EPR perlu dilaksanakan oleh para produsen aki dengan mengembangkan sistem bisnis pada *close loop system*. Merujuk pada Jianmai Shi yang dimaksud dengan *close loop system* (CLS) adalah:

“the manufacturer has two channels for supplying products: producing brand-new products and remanufacturing returns into as-new ones. In the remanufacturing process, used products are bought back and remanufactured into as-new products which are sold together with the brand-new ones” (Jianmai Shi, 2011).

Penerapan sistem CLS ini sesuai dengan *polluter pays principle*. Prinsip ini mulai diperkenalkan pada tahun 1972 oleh negara anggota Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) [Rangkuti, 2000: 238]. Penelitian selama bertahun-tahun mengenai *the polluter-pays principle* menghasilkan rekomendasi OECD Council pada tanggal 26 Mei 1972 tentang *Guiding Principles concerning the international economic aspects of environmental policies* yang diterima oleh pemerintah negara-negara

anggota, berupa penerapan antara lain *the polluter-pays principle* (PPP) dan rekomendasi mengenai penyesuaian norma-norma yang berkaitan dengan kepemilikan pengaruh ekonomi internasional dan lalu lintas perdagangan.

Prinsip pencemar membayar (PPP) telah diadopsi di beberapa konvensi internasional, di antaranya: (i) Protokol Athena tahun 1980 untuk Perlindungan Laut Mediterania terhadap Polusi dari Sumber dan Aktivitas di Daratan; (ii) Konvensi Helsinki 1992 Pengaruh Kecelakaan Industri Lintas Batas; (iii) Konvensi Lugano 1993, tentang Pertanggungjawaban Sipil untuk Kerusakan akibat hasil dari Kegiatan Berbahaya bagi Lingkungan; (iv) Konvensi Helsinki 1992 tentang Perlindungan dan Penggunaan Lintas Batas Sungai dan Danau Internasional; (v) Protokol London 1996 atas Konvensi tentang Pencemaran Laut Akibat Pembuangan Limbah dan Bahan Lainnya (*London Dumping Convention 1972*).

Prinsip ini telah ditetapkan dalam Prinsip 16 Deklarasi Rio, yang berbunyi sebagai berikut: “otoritas nasional harus berusaha untuk mempromosikan internalisasi biaya lingkungan dan penggunaan instrumen ekonomi, dengan mempertimbangkan pendekatan bahwa pencemar harus, pada prinsipnya, menanggung biaya pencemaran, dengan memperhatikan kepentingan umum dan tanpa mengganggu perdagangan internasional dan investasi” [Faure, 2006]. Prinsip ini diterapkan pada setiap orang yang kegiatannya berpotensi menyebabkan dampak penting terhadap lingkungan untuk memikul biaya pencegahan (preventive) atau biaya penanggulangan (restorative) [Siswanto, 2005].

OECD mendefinisikan PPP: “*the polluter should bear the expenses of carrying out measures decided by public authorities to ensure that the environment is in “acceptable state” or in other words the cost of these measures should be reflected in the cost of goods and services which cause pollution in production and/or in consumption.*”

Pengertian asas pencemar membayar adalah setiap pelaku kegiatan/usaha yang menimbulkan pencemaran harus membayar biaya atas dampak pencemaran yang terjadi.

Berdasarkan penerapan tanggung jawab EPR melalui sistem CLS dan risk management [AB Susanto, 2019] maka produsen aki wajib mengelola dampak buruk limbah B3 pada aki bekas pakai dengan prinsip *from cradle to cradle*. Prinsip pengelolaan terhadap dampak buruk limbah B3 pada kesehatan manusia dan kelestarian lingkungan tersebut menarik perhatian PRI khusus Dewan Perwakilan Rakyat (DPR), Komisi VII dan

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, khususnya Direktorat Jenderal Pengelolaan Sampah, Limbah dan B3 (Dirjen Pengolahan Sampah, Limbah dan B3). Bentuk perhatian khusus diberikan oleh PRI lewat kerjasama dengan para peneliti untuk mencari solusi bersama terhadap masalah kesehatan yang dihadapi oleh warga disekitar pengelola limbah B3 dari aki bekas.

Permasalahan

Dari hasil penelitian yang telah diuraikan di atas, para peneliti merumuskan ada tiga permasalahan pokok yang berdampak pada kerusakan lingkungan dan gangguan kesehatan masyarakat yang berdomisili di tiga lokasi Cinangka, Jawa Barat; Tegal, Jawa Tengah dan Lamongan, Jawa Timur yaitu:

1. Bagaimana mekanisme tanggung jawab produsen aki kendaraan bermotor untuk mengelola sisa pakai hasil produksi berupa aki bekas dengan menerapkan EPR agar pengelolaan aki bekas dapat memenuhi prinsip-prinsip *from cradle to cradle*?
2. Bagaimana bentuk sistem tata pengelolaan limbah B3 aki bekas otomotif yang baik agar memenuhi asas manfaat, asas tanggung jawab negara, prinsip *compliance* kepada para produsen aki nasional, importir aki, retail, pengusaha pengelola limbah B3 yang terdaftar dan tidak terdaftar?
3. Bagaimana penanganan dan pembinaan para pengelola limbah B3 tradisional di ketiga lokasi peleburan tradisional tersebut di atas?

Tujuan

Dampak positif dari industri aki kendaraan bermotor telah dinikmati oleh para pemilik kendaraan bermotor, pengusaha otomotif dan PRI. Selain dampak positif itu, usaha industri aki ini telah memproduksi limbah B3 dari sisa hasil produksinya. Sampai hari ini sisa hasil produksi aki bekas belum dapat dikelola dengan prinsip CLS dan *from cradle to cradle*. Dengan demikian penting sekali bagi PRI untuk mengatur kewajiban bagi para produsen aki agar melaksanakan prinsip EPR. Pengaturan ini bertujuan agar:

1. Mengurangi dampak total terhadap lingkungan dari sebuah produk.
2. Memperluas tanggung jawab produsen untuk melestarikan lingkungan dengan menarik produk yang berpotensi menjadi limbah B3, melalui penerapan CLS.
3. Mengelola daur produksi-konsumsi menjadi CLS dengan memberi tanggung jawab kepada produsen untuk menarik limbah produknya agar diolah kembali.
4. Mengatur sistem daur ulang produk aki agar tidak menimbulkan limbah B3 dengan menerapkan sistem siklus tertutup atau CLS.
5. Mengurangi jumlah pengelola limbah B3 yang tidak terdaftar sehingga jumlah korban pencemaran limbah timbal dapat dikurangi.

Metode Penelitian

Dalam perumusan makalah kebijakan (*policy paper*) ini, para peneliti menggunakan pendekatan sosiologi hukum (*socio legal research*). Pada prinsipnya industri aki dan otomotif berdampak positif pada peningkatan pendapatan ekonomi masyarakat Indonesia dan NKRI. Dampak positif ini perlu ditingkatkan agar kesejahteraan warga dan kemajuan NKRI dapat tercapai. Namun para peneliti mengamati ada dampak turunan dari produksi aki. Dampak turunan ini akan mempengaruhi kelestarian lingkungan dan kesehatan masyarakat bila limbah pengelolaan aki bekas yang mengandung B3 tidak diatur dalam smelter berijin. Smelter berijin ini perlu dilengkapi dengan teknologi pengelolaan *from cradle to cradle*. Pengamatan dampak turunan ini dilakukan melalui pendekatan sosiologi hukum.

Pengamatan dampak turunan dan pencarian solusi alternatif dilakukan oleh para peneliti dengan mengajak partisipasi para pemangku kepentingan langsung dalam industri aki seperti para produsen aki, distributor, pengusaha smelter, asosiasi gabungan industri alat mobil dan motor, pengamat transportasi dan lingkungan, para akademisi, dan mahasiswa teknik lingkungan, teknik industri, teknik mesin serta hukum. Para pemangku kepentingan ini berdiskusi bersama dalam simposium untuk melihat permasalahan dan bersama-sama mencari solusi alternatif.

Peneliti dalam merumuskan permasalahan, upaya penyelesaian dan usulan kebijakan menggunakan data primer dan data sekunder. Data sekunder yang digunakan berupa bahan hukum primer yaitu (1) Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup; (2) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan; (3) Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah B3; (4) Peraturan Presiden RI Nomor 47 Tahun 2005 tentang Pengesahan Amandemen atas Konvensi Basel tentang Pengawasan Perpindahan Lintas Batas Limbah Berbahaya dan Pembuangannya; dan (5) Peraturan Menteri Perdagangan RI Nomor 31 Tahun 2016 tentang Ketentuan Impor Limbah non B3.

Bahan hukum sekunder berupa hasil penelitian Badan Tenaga Nuklir Nasional (Batan) dan KLHK, jurnal nasional, jurnal internasional, pendapat para ahli lingkungan, ahli transportasi, ahli ekonomi dan legislator. Pengumpulan data dilakukan melalui studi

dokumen, mengadakan simposium dengan mengundang para ahli di bidangnya dan KLHK serta para akademisi dan praktisi otomotif, baterai dan pengusaha.

Usulan Kebijakan

I. Mekanisme *Extended Producer Responsibility* Produsen Aki dalam Mengelola Aki Bekas.

Mengutip pendapat Achmad Gunawan [2019], *United States Environment Protection Agency* (USEPA) telah mengubah definisi limbah sebagai hasil buatan manusia. Dalam setiap kegiatan yang dilakukan oleh manusia hampir dipastikan menghasilkan residu berupa limbah. Beberapa negara seperti di Indonesia, Jepang, Filipina, Jerman, dan USA telah menegaskan dalam peraturan perundang-undangnya mengklasifikasikan aki bekas atau disebut dengan *Used Lead Acid Battery* sebagai limbah beracun. Dengan demikian PRI perlu mempertimbangkan pengelolaan aki bekas pakai agar setelah digunakan aki tidak menjadi limbah. Pengelolaan limbah aki bekas pada tempat peleburan aki di ketiga wilayah yang tidak berijin memberikan dampak negatif pada lingkungan dan kesehatan manusianya, maka PRI mempertimbangkan mekanisme pengelolaan aki bekas yang baik. Diambil dari beberapa praktek penerapan *extended producer responsibility* atau disingkat dengan EPR di negara-negara seperti di Belanda yang diterapkan oleh Electrolux, Korea Selatan oleh Samsung, dan Jepang. Pemerintah Korea Selatan mewajibkan Samsung untuk menarik kembali produk bekasnya hingga 30% dari total produk yang dijual. Dari kewajiban 30% Samsung mampu menarik kembali sisa hasil produksinya sekitar 20%. Praktek yang dilakukan oleh Pemerintah Jepang dengan mendirikan lembaga independen untuk mengumpulkan barang-barang bekas. Biaya untuk penarikan dikeluarkan oleh perusahaan yang memproduksi barang tersebut. Pemerintah Jepang menempatkan kotak-kotak pembuangan sesuai dengan jenis sampahnya. Khusus untuk sisa hasil produksi berupa limbah ditempatkan pada *recycle center*. Praktek pengelolaan limbah di Filipina dilakukan oleh perusahaan limbah yang memiliki izin resmi untuk mengelola limbah. Praktek pemerintah Filipina telah dijalankan di hampir seluruh negara-negara lain.

Larangan pembuangan limbah B3 dan kewajiban untuk mengolah limbah B3 sejalan dengan prinsip PRI yang disampaikan oleh Dr. H. Kurtubi, SE., M.Sp., M.Sc [2019]. Pemerintah tidak boleh mengorbankan lingkungan hidup dalam upaya

mendorong industrialisasi. Limbah B3 dalam bentuk padat, cair dan gas harus diolah dan diproses kembali agar tidak langsung dibuang.

Prinsip *Sustainable Development* yang saat ini dikembangkan oleh PRI menurut Achmad Gunawan [2019] adalah *Triple P (Profit, People, Planet)*. *Profit* merupakan keuntungan yang diperoleh perusahaan dari bisnisnya. *People* adalah masyarakat yang akan disejahterakan dari kegiatan usahanya. *Planet* adalah tempat di mana semua makhluk hidup tinggal dan menggunakan untuk kelangsungan hidupnya. Pada umumnya industry sering melupakan aspek planet (lingkungan hidup).

Prinsip *sustainable development* yang dikembangkan dengan *triple P* dilakukan oleh PRI melalui mekanisme EPR karena merupakan kebijakan konkrit dan praktis dari *precautionary principle* dan “*polluter pays principle*” [Forslind, 2005]. Merujuk pada Gatot P. Soemartono [2019] *polluter pays principle* telah diadopsi oleh UUPPLH Pasal 87 ayat (1) “Setiap penanggungjawab usaha dan/atau kegiatan yang melakukan perbuatan melanggar hukum berupa pencemaran dan/atau perusakan lingkungan hidup yang menimbulkan kerugian orang lain atau lingkungan hidup wajib membayar ganti rugi dan/atau melakukan tindakan tertentu”. Kebijakan EPR ditujukan mencegah terjadinya polusi yang berdampak pada kerusakan lingkungan dan kesehatan manusia. EPR berkonsentrasi pada sistem produksi dalam sebuah produk. Dengan demikian tanggung jawab para produsen diperluas melampaui emisi dan limbah yang dihasilkan oleh proses ekstraksi atau pembuatan hingga pengelolaan produk setelah dibuang. Perluasan tanggung jawab ini diterapkan sampai pada pengelolaan sisa hasil produksi atau limbah yang dihasilkan [Pat Franklin, 1997].

Tanggung jawab para produsen di mulai sejak awal proses produksi akan dilakukan, selama masa produksi, dan setelah barang produksi selesai digunakan maka barang sisa produksi habis pakai merupakan tanggung jawab para produsen untuk menarik kembali sisa barang produksi apabila sisa barang produksi sudah tidak dapat digunakan kembali dan menjadi limbah. Baik limbah itu bersifat non B3 maupun bersifat B3. Dalam makalah kebijakan ini EPR yang akan dibahas adalah tanggungjawab para produsen aki dari sisa produksi aki yang bersifat limbah B3.

Tujuan diterapkannya prinsip EPR pada para produsen aki adalah pengembangan berkelanjutan melalui tanggung jawab terhadap lingkungan dan pemulihan produk.

EPR dijalankan dengan mekanisme tanggung jawab utama untuk pengelolaan limbah yang dihasilkan selama proses produksi. Tanggung jawab produsen aki dimulai sejak ekstraksi bahan baku dan setelah produk selesai digunakan. Tujuan penerapan EPR pada produsen aki diperkuat dengan teori EPR yang disampaikan oleh Pat Franklin (1997) agar para produsen aki membayar limbah yang merupakan sumber daya terbuang dan limbah pasca pemakaian konsumen. Produsen aki diminta untuk membayar polusi yang mereka buat dari sisa hasil pakai produk aki. Tanggung jawab untuk membayar limbah ini dilakukan melalui kewajiban penarikan kembali sisa aki bekas yang beredar di pasar. Penarikan kembali sisa aki bekas harus diikuti dengan kewajiban untuk membuat siklus penarikan, pengumpulan, pengangkutan, pengiriman barang, pengolahan kembali limbah aki dan memproduksi ulang sisa aki bekas menjadi aki berkualitas yang siap pakai. Bila prinsip ini dijalankan oleh para produsen aki, maka mereka akan memiliki insentif untuk pertimbangan lingkungan yang lebih luas ke dalam desain produk dan pilihan bahan, sehingga mengurangi konsumsi sumber daya pada berbagai tahap siklus penggunaan aki.

Merujuk pada pendapat AB Susanto [2019] prinsip EPR ini perlu dilaksanakan karena EPR merupakan strategi perlindungan lingkungan hidup. Strategi ini dijalankan dengan mekanisme yang dimulai sejak proses pencegahan kerusakan lingkungan dan dampak negatif pada kesehatan manusia.

Produsen aki bertanggungjawab terhadap sisa aki bekas apabila aki sudah tidak digunakan kembali. Mengingat masa daluarsa aki yang sudah tidak dapat digunakan hanya berlaku selama 3 bulan maka para produsen aki wajib memikirkan saluran distribusi aki bekas dari pengguna (konsumen) aki untuk ditarik kembali oleh para produsen aki untuk dikelola dengan prinsip *from cradle to cradle*.

Prinsip *from cradle to cradle* mengandung makna pencegahan pencemaran yang dilakukan sejak dihasilkannya limbah B3 dari aki bekas sampai diolah kembali. Prinsip *from cradle to cradle* dilakukan sejak aki dihasilkan, dikemas, digudangkan/penyimpanan, ditransportasikan, di daur ulang, diolah, dan digunakan kembali [McDonough, 2002]. Pada setiap fase pengelolaan limbah tersebut ditetapkan upaya pencegahan pencemaran terhadap lingkungan dan yang paling penting adalah

mengetahui setiap karakteristik limbah B3 dari aki. Karena setiap usaha pengelolaannya harus dilakukan sesuai dengan karakteristiknya [Smith, 2010.].

Merujuk pada prinsip EPR yang ditegaskan oleh Thomas Lindhquist [Lindhquist, 2000] para produsen aki memiliki minimal 5 tanggung jawab yang harus dilaksanakannya agar pengelolaan limbah aki bekas tidak menimbulkan polusi terhadap lingkungan dan tidak merusak kesehatan manusia.

Tanggung jawab pertama, *liability*. Pada prinsipnya produsen bertanggung jawab atas kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh proses produksi dan setelah proses produksi.

Tanggung jawab kedua adalah *economic responsibility* (tanggung jawab ekonomi). Para produsen ini bertanggung jawab di bidang ekonomi yang meliputi seluruh atau sebagian dari biaya yang diperlukan untuk penarikan kembali, pengumpulan barang produksi maupun sisa produksi, daur ulang dan pembuangan akhir produk yang mereka produksi.

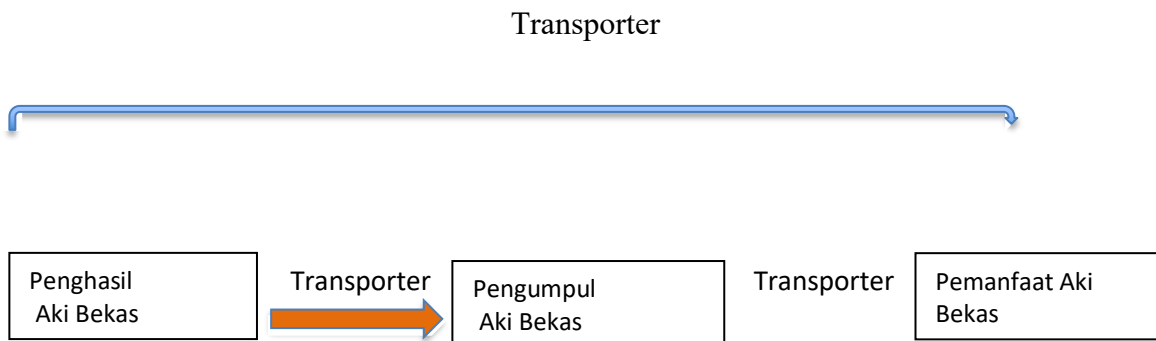
Tanggung jawab ketiga, *physical responsibility* (tanggung jawab fisik). Para produsen mempunyai tanggung jawab yang mutlak terhadap fisik barang produksi maupun sisa barang produksi. Para produsen diwajibkan untuk mengembangkan teknologi dan manajemen yang dibutuhkan agar siklus pengambilan kembali (*take back*) barang sisa produksi dimulai dari pengumpulan, pengambilan, pengiriman, pengolahan barang sisa produksi, dan penggunaan kembali hasil daur ulang dapat dikontrol. Tanggung jawab ini dapat dimaknai bahwa produsen mempunyai tanggung jawab fisik dan ekonomi terhadap barang yang diproduksi sejak barang produksi dirancang, proses pembuatan, pengiriman, penjualan dan penarikan kembali barang produksi habis pakai.

Internalisasi biaya eksternal melalui kombinasi dari tanggung jawab ekonomi dan fisik memberikan insentif kepada produsen untuk merancang produk. Rancangan produk perlu mempertimbangkan dampak lingkungan yang minimal sepanjang siklus produksi. Setelah siklus produksi selesai, produsen aki perlu mempertimbangkan siklus selanjutnya yaitu siklus pengelolaan aki bekas. Siklus pengelolaan ini dimulai dari penarikan kembali, pengumpulan, pengiriman ke tempat smelter yang ditunjuk, daur ulang dan pemakaian ulang secara maksimum seluruh barang sisa produksi.

Tanggung jawab keempat, *informative responsibility* (tanggung jawab informatif). Para produsen bertanggung jawab untuk memberikan informasi mengenai barang produksi dengan jujur. Apabila ada dampak negatif pada barang produksi maka produsen wajib untuk menyampaikan kepada publik. Kewajiban memberikan informasi secara terbuka pada setiap tahap siklus produksi. Di mulai dari barang itu dirancang, diproduksi, diangkut, dijual, sampai ditarik kembali sisa barang produksi.

Tanggung jawab kelima, *ownership* (kepemilikan). Tanggungjawab *ownership* diemban oleh para produsen aki karena mereka memiliki design produk aki. Mereka bertindak selaku pengembang (*developer*) produk, pendesain (*designer*) produk aki dan pabrikan yang memilih bahan untuk produksi aki. Oleh karena itu para produsen merupakan pihak yang tepat untuk dimintai pertanggungjawaban dalam pengurangan limbah, mendorong penggunaan kembali dan daur ulang produksi. Para produsen merupakan entitas logis untuk memikul tanggung jawab dalam memikirkan dampak lingkungan dan kesehatan pada setiap proses produksi.

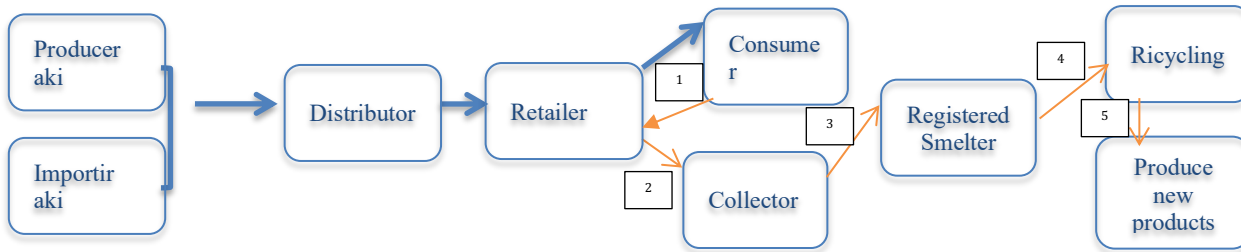
Konsep EPR untuk pengelolaan kembali aki bekas bisa digambarkan dengan sederhana seperti yang disampaikan oleh Achmad Gunawan (2019) adalah



Catatan:

1. Transporter limbah B3 dari aki wajib memiliki rekomendasi dari KLHK.
2. Pengumpul skala nasional dan/atau pemanfaat limbah B3 aki bekas wajib memiliki izin dari KLHK.

Usulan mekanisme EPR untuk aki bekas dari tim peneliti:



Producer aki, importer aki, distributor aki, retailer aki, collector dan smelter wajib memiliki ijin dari KLHK.

Catatan:

- ➡ Tanda ini merupakan arah distribusi aki yang akan dipasarkan.
- ➞ Tanda ini merupakan arah penarikan kembali aki bekas pakai.

Penarikan aki bekas pakai dimulai dari:

1. Konsumen mengganti aki. Ketika konsumen mengganti aki maka aki yang lama wajib untuk ditarik kembali oleh penjual aki (*retailer*). Penarikan kembali ini menimbulkan kewajiban kepada penjual untuk membayar aki bekas kepada konsumen.
Penjual aki (*retailer*) diwajibkan untuk menyimpang aki bekas pakai di lokasi tertentu yang telah ditunjuk dan mendapatkan ijin dari KLHK.
2. Penjual aki (*retailer*) wajib menyerahkan aki bekas kepada pengepul (*collector*).
Collector wajib memiliki ijin untuk pengumpulan aki bekas dari KLHK.
3. Collector mengirim seluruh aki bekas ke tempat-tempat smelter terdaftar dan smelter yang telah ditunjuk.
4. Smelter terdaftar wajib mengolah dan melebur seluruh aki bekas.
Pada proses peleburan (*ricycling*) seluruh aki bekas diproses menjadi komponen-komponen yang dapat digunakan untuk pembuatan aki baru.
5. Aki baru siap dijual kembali ke pasar.

II. Sistem Tata Pengelolaan Aki Bekas Berbasis *Close Loop System*,

Sistem tata pengelolaan aki bekas dengan prinsip *from cradle to cradle* diperkuat dengan pengelolaan aki bekas melalui sistem *close loop system* (CLS). Sistem CLS adalah: “pabrikasi memiliki dua saluran untuk memasok produk: memproduksi produk baru dan pengembalian remanufaktur menjadi yang baru. Dalam proses

remanufaktur, produk bekas dibeli kembali dan diproduksi ulang menjadi produk baru yang dijual bersama dengan produk baru”.

Para produsen aki wajib memiliki siklus (1) pengelolaan bahan-bahan mentah aki; (2) produksi bahan mentah menjadi produk aki; (3) produk jadi aki di distribusikan oleh distributor; (4) retailer menjual aki; (5) konsumen membeli aki dan menggunakan aki; (6) sisa aki dikembalikan oleh konsumen kepada retailer produk aki; (7) retailer aki mengirim aki kepada para penghimpun (*collector*); (8) para penghimpun mengirim ke smelter terdaftar yang ditunjuk oleh produsen aki; (9) para produsen mengolah kembali sisa aki bekas menjadi bahan-bahan mentah; dan (10) menggunakan kembali barang sisa aki yang telah diolah menjadi aki baru.

Melalui sistem ini, sebuah proses produksi di mana sebuah produk dikembangkan dalam sebuah sistem siklus tertutup yang menghasilkan bahan keluaran yang aman dan bermanfaat, atau dapat didaur ulang sepenuhnya. Proses daur ulang yang diharapkan dalam bisnis ini adalah proses untuk menjadikan suatu bahan bekas aki menjadi bahan baru dengan tujuan mencegah adanya sampah yang sebenarnya dapat menjadi sesuatu yang berguna, mengurangi penggunaan bahan baku yang baru, mengurangi penggunaan energi, mengurangi polusi, kerusakan hutan, dan emisi gas rumah kaca jika dibandingkan dengan proses pembuatan aki baru.

Harapan utama dari proses produksi aki dengan CLS memproduksi bahan baku aki yang berkualitas tinggi. Sehingga bahan-bahan baku aki dapat digunakan pada proses produksi di masa depan. Proses produksi dengan model ini mengandung dua prinsip. Prinsip pertama adalah prinsip ekonomi. Dengan prinsip ekonomi, para produsen dapat menikmati keuntungan dari hasil produksinya. Prinsip kedua adalah prinsip *eco-business*. Pada prinsip *eco-business* para produsen terlibat sebagai pihak yang turut serta menjaga kelestarian lingkungan. Pada prinsipnya *eco-business* menjalankan kegiatan bisnisnya dengan mengupayakan penggunaan kembali setiap barang dan energi yang dipakai. Prinsip ini akan membantu para produsen aki untuk memperkecil biaya produksi dan meningkatkan keuntungan.

Konsep ini sangat tepat diterapkan dalam siklus produksi dan konsumsi aki, melalui penanganan *battery scrap* (BS). Sisa aki yang sudah terpakai (*battery scrap*) mengandung bahan beracun dan berbahaya (B3). Proses daur ulang akan mengatasi

masalah B3 ini. Di samping itu, hal ini akan meningkatkan efisiensi. Karena dengan mendaur ulang kebutuhan bahan mentah untuk membuat aki baru bisa diminimalkan.

Pada prinsipnya *eco-business* menjalankan kegiatan bisnisnya dengan mengupayakan penggunaan kembali setiap barang dan energi yang dipakai. Prinsip ini akan membantu para produsen aki untuk memperkecil biaya produksi dan meningkatkan keuntungan. Konsep ini sangat tepat diterapkan dalam siklus produksi dan konsumsi aki, melalui penanganan *battery scrap*. Sisa aki yang sudah terpakai (BS) mengandung bahan beracun dan berbahaya (B3). Proses daur ulang akan mengatasi masalah B3. Di samping itu, hal ini akan meningkatkan efisiensi. Karena dengan mendaur ulang kebutuhan bahan mentah untuk membuat aki baru bisa diminimalkan

Untuk memulai proses daur ulang, sisa aki yang sudah terpakai (BS) dikumpulkan dan dikirimkan ke pusat-pusat daur ulang (*smelter*). Di tempat daur ulang tersebut, timbal dipisahkan dari polypropylene (kotak plastik aki) kemudian dimasukkan ke dalam perapian untuk dilelehkan. Timbal ini kemudian digunakan kembali untuk memproduksi aki baru. Polypropylene juga dicuci dan didaur ulang. Terakhir, asam (*acid*) diolah dan dinetralisasi. Sayangnya, banyak BS yang diambil oleh pengumpul (*scrap collector/SC*) tanpa izin. Jumlah para pengumpul tanpa izin telah mencapai jumlah sekitar 90%. Para SC yang tak berlisensi ini mengirimkan BS ke smelter-smelter tidak terdaftar dan tidak berijin. Smelter ini akan mengolah BS menjadi produk-produk bertimbal dengan klasifikasi B3.

Timbal merupakan racun yang kuat. Jika Timbal terhirup oleh makhluk hidup termasuk manusia atau ditelan oleh manusia maka orang yang menghirup atau menelan akan keracunan. Efek negatif dari timbal dapat mempengaruhi kerusakan organ tubuh manusia dan sistem kekebalan tubuh manusia. Menurut National Institute for Occupational Safety and Health di Amerika Serikat, timbal dengan konsentrasi 100 mg/m^3 di udara memiliki status "berbahaya langsung" (IDLH: *immediately dangerous to life and health*). Jika timbal terhirup, hampir semuanya akan diserap masuk ke peredaran darah. Faktor utama dalam sifat racun timbal adalah kecenderungannya mengganggu fungsi-fungsi enzim dengan cara mengikat gugus tiol dalam banyak enzim, maupun berkompetisi dengan unsur logam

penting yang menjadi kofaktor dalam banyak reaksi enzimatik. Logam-logam yang sering disaingi oleh timbal adalah zat besi, seng, dan kalsium. Tubuh yang kekurangan zat besi dan kalsium cenderung lebih rentan keracunan timbal.

III. Mekanisme Penanganan dan Pembinaan Para Pengelola Limbah B3 Tradisional

Para pelebur aki bekas di desa Cinangka, Jawa Barat; Tegal, Jawa Tengah dan Lamongan, Jawa Timur merupakan warga masyarakat berpenghasilan rendah (MBR). Kegiatan peleburan aki bekas di tiga lokasi tersebut tidak mempunyai ijin dari pemerintah pusat dan daerah. Peleburan aki bekas di Desa Cinangka yang dilakukan oleh masyarakat setempat diperkirakan sudah berlangsung sejak tahun 1978. Warga tersebut tidak mempunyai keahlian lainnya selain melebur aki bekas. Cara peleburan aki bekas yang dilakukan oleh mereka sangat sederhana dan tradisional. Dampak dari usaha peleburan ini menimbulkan kerusakan lingkungan dan mengganggu kesehatan warga yang hidup disekitar wilayah pengelolaan.

Hasil penelitian dari KLHK menunjukkan bahwa kadar Timbal (Pb) di dalam tanah di desa Cinangka mencapai 270.000 ppm (270.000 mg/Kg), sedangkan standar yang ditetapkan oleh WHO sebesar maksimal 400 ppm (400 mg/Kg). Disamping itu, kadar Pb di dalam darah masyarakat di sekitar lokasi sudah ada yang mencapai 65 µg/dL. Konsentrasi ini melebihi dari batas aman yang ditetapkan oleh WHO yaitu 10 µg/dL.

Darah anak-anak juga memiliki kadar timbel rata-rata 36,62 µg/dL, dengan tingkat minimum kadar timbal di dalam darah 16,2 µg/dL dan maksimum sangat tinggi (di atas angka 60 µg/dL). Sementara batas normal menurut WHO adalah maksimal 10 µg/dL.

Fakta di lapangan menunjukan bahwa kesehatan anak-anak dan orang dewasa di Cinangka telah mengalami gangguan, seperti sesak nafas, kram perut, sakit kepala, gangguan fungsi saraf, cacat fisik, proporsi tubuh kecil, keterbelakangan mental, autism, tremor, penurunan kemampuan intelektual, anemia dan lainnya.

Di Desa Cinangka telah dilakukan pemulihan lahan terkontaminasi limbah B3. Pemulihan tahap pertama yang mencakup 350 hektar yang dilakukan oleh KLHK bersama Pemda Kabupaten Bogor, KPBB dan Blacksmith Institute dengan *clean up*

di wilayah itu. Tindakannya berupa pengangkatan tanah terkontaminasi limbah B3 (Timbal/lead slag dan sludge peleburan aki bekas serta residunya) sebanyak 2.850 m³ yang berasal dari 5 lokasi seluas 6.500 m² dan tersebar di area sekitar 4 Ha.

Para pelebur yang tidak berijin di tiga lokasi melakukan peleburan tanpa ijin karena faktor ekonomi. PRI perlu mengajak para produsen aki untuk melakukan pendidikan alih profesi bagi para pelebur tersebut.

Para produsen aki dan pengusaha otomotif diwajibkan untuk membantu pembiayaan pendidikan alih profesi dan pemberdayaan masyarakat setempat melalui mekanisme *corporate social responsibility*.

PRI perlu bekerjasama dengan para produsen aki, importer aki, distributor dan retailer untuk mengembangkan pendidikan alih profesi dari pelebur aki menjadi profesi lainnya.

Para peneliti menyarankan agar para produsen aki dapat memperluas jaringan penarikan kembali aki bekas. Para pengepul (*collector*) yang saat ini tergabung dalam proses mata rantai pemasok pelebur tidak berijin dapat digunakan oleh para produsen aki untuk memasuki mekanisme EPR.

Kesimpulan dan Rekomendasi

Pada kegiatan tempat peleburan aki bekas tidak berijin berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh KLHK dan Batan terdapat dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan. Dari hasil penelitian ini, kami para peneliti menyimpulkan; pertama, kegiatan smelter tidak terdaftar dapat dengan leluasa beroperasi karena belum ada aturan yang jelas mengenai penyimpanan, pengangkutan, pemanfaatan dan pengelolaan limbah B3 khususnya yang dihasilkan dari aki bekas kendaraan bermotor.

Kesimpulan kedua, para produsen aki diwajibkan untuk menjalankan EPR dengan prinsip *from cradle to cradle* dengan alur yang dimulai dari konsumen mengganti aki. (i) Ketika konsumen mengganti aki maka aki yang lama wajib untuk ditarik kembali oleh penjual aki (*retailer*). Penarikan kembali ini menimbulkan kewajiban kepada penjual/*retailer* untuk membayar aki bekas kepada konsumen. Penjual aki (*retailer*) diwajibkan untuk menyimpan aki bekas pakai di lokasi tertentu yang telah ditunjuk dan mendapatkan ijin dari KLHK. (ii) Penjual aki (*retailer*) wajib menyerahkan aki bekas kepada pengepul (*collector*). *Collector* wajib memiliki ijin untuk pengumpulan aki bekas dari KLHK. (iii) *Collector* mengirim seluruh aki bekas ke tempat-tempat smelter terdaftar dan smelter yang telah ditunjuk. (iv) Smelter terdaftar wajib mengolah dan melebur seluruh aki bekas. (v) Pada proses peleburan (*ricycling*) seluruh aki bekas diproses menjadi komponen-komponen yang dapat digunakan untuk pembuatan aki baru. Aki baru siap dijual kembali ke pasar.

Dari hasil penelitian ini para peneliti merekomendasikan agar PRI perlu membuat peraturan pelaksana dari UUPPLH dan PP No. 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Peraturan pelaksana itu mengatur mengenai (1) kewajiban para produsen aki untuk melaksanakan EPR dengan prinsip *from cradle to grave*; (2) EPR para produsen aki dimulai dari penarikan kembali, pengiriman, pengangkutan, pengepulan, pengelolaan, dan pemakaian kembali hasil daur ulang menjadi produk siap pakai; (3) sistem pengelolaan limbah dengan menganut sistem CLS; (4) kewajiban bagi para penyimpan, pengangkut, pemanfaat, dan pengelola limbah B3 harus mempunyai ijin resmi dari instansi yang berwenang dan mendapatkan rekomendasi dari KLHK; (5) penegakan hukum harus memperhatikan prinsip *equal treatment* dan *fairness*.

Rekomendasi para peneliti yang ketiga adalah memberikan tanggung jawab kepada para produsen aki dan otomotif agar melakukan pendidikan alih profesi kepada para pelebur tradisional ke bidang-bidang lainnya yang lebih aman. Tanggung jawab ini dapat dilakukan melalui mekanisme CSR.

Daftar Pustaka

1. R.M. Gatot P. Soemartono. Pengaturan Hukum Pengelolaan Limbah B3 Tangung Jawab Pengusaha. Simposium Producer Extended Responsibility. Universitas Tarumanagara. 2019.
2. Achmad Gunawan Widjaksono. Kebijakan KLHK untuk Pengelolaan Limbah B3 Aki Bekas. Simposium Producer Extended Responsibility. Universitas Tarumanagara. 2019.
3. Yayat Supriyatna M.S.P. Extended Producer Responsibility: Problematika Pengelolaan Limbah B3 dalam Perspektif Kebijakan Publik. Simposium Producer Extended Responsibility. Universitas Tarumanagara. 2019.
4. AB Susanto. Extended Producer Responsibility Pengelolaan Limbah B3 Dalam Perspektif *Governance, Risk Management* dan *Compliance* (GRS). Simposium Producer Extended Responsibility. Universitas Tarumanagara. 2019.
5. Mella Ismelina F.R. P Hukum Lingkungan, Paradigma dan Sketsa Tematis. edisi revisi. PT. RajaGrafindo Persada. Jakarta. 2014.
6. William McDonough, Michael Braungart. Cradle to Cradle. North Point Press. New York. First edt. 2002.
7. Danusaputro. Environmental Ligislation and Administration in Indonesia. Alumni. Bandung. 1981.
8. Siti Sundari Rangkuti. Environmental Law and Environmental Policy National. Airlangga University Press. Surabaya. 2000.
9. Siswanto H.B. Pengantar Manajemen. PT. Bumi Aksara. Jakarta. 2005.
10. Michael Faure, Nicole Niessen. Environmental Law in Development: Lesson from the Indonesian Experience (New Horizonz in Environmental Law Series). Edward Elgar. Northampton, MA, USA. 2006.
11. Pat Franklin. Extended Producer Responsibility: A Primer. Container Recycling Institute, 1997.
12. Michael J. Smith, Fiona M. Gray, Batteries From Cradle to Grave. The American Chemical Society and Devision of Chemical Education. Vol. 87. No. 2. 2010.

13. K.H. Forslind. Implementing Extended Producer Responsibility: The Case of Sweden's Car Scrapping Scheme. *Journal of Cleaner Production*. Vol 13. No. 6. 2005.
14. Yifan Gu, Tingting Liu. Operating Models and Development Trends in the Extended Producer Responsibility System for Waste Electrical and Electronic Equipment. *Resources Conservation and Rycycling*. 2017.
15. Ravi Subramania, Sudheer Gupta, Brian Talbot. Product Design and Supply Chain Coordination Under Producer Responsibility. *Production and Operations Management*. Vol. 18. No. 3. 2009. Pp. 259-277.
16. Xin Lu, Fangchao Xu. Empirical Research on EPR Practices Performance and Governmence Mechanism from the Perspective of Green Supply Chain. *Sustainability*. 2018.
17. Lindhqvist Thomas. Extended Producer Responsibility in Cleaner Production: Policy Principle to Promote Environmental Improvement of Product Systems. Doctoral Dissertation. The International Institute for Industrial Environmental Economics. Lund University. 2000.
18. Priti Mahesh. EPR: Sustainable Solution to Electronic Waste. *Toxics Link*. India.
19. Shinsuke Kondoh, Kei Kurakawa, Satoru Kato, Yusushi Umeda, and Shozo Takata. Analysis of Key Success Factors for Eco-Business Through Case Studies in Japan. *International Journal of Automation Technology*. Vol 6. No. 3. 2012.
20. Jianmai Shi, Jichang Sha. Optimal Production Planning for a Multi-Product Closed Loop System with Uncertain Demand and Return. *Mechanical Automotive & Materials Engineering*. 2011.
21. Loura Hardjaloka. Ketetapan Hakim Dalam Penerapan *Precautionary Principle* Sebagai *Ius Cogen* Dalam Kasus Gunung Mandalawangi, Kajian Putusan Nomor 1794K/Pdt/2004. *Jurnal Yudisial*. Vol. 5. No. 2. 2012. Pp 134-153.
22. Iwan Supriyatna, Muslimin Trisyuliono. Program ini Dipercaya Mampu Kendalikan Pencemaran Limbah Aki Bekas. <https://www.suara.com/bisnis/2019/07/24/162314/program-ini-dipercaya-mampu-kendalikan-pencemaran-limbah-aki-bekas>. (diunduh tanggal 14 September 2019, pukul 11.43 WIB).