

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN ”Meningkatkan Peran Strategis Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan dalam Pembangunan Berkelanjutan”

Semarang, 11 September 2012



Program Studi
Ilmu Lingkungan
Program Pascasarjana
Undip



Program Studi
Ilmu Lingkungan
Program Pascasarjana
UNS



Program
Magister Sains
Ilmu Lingkungan
Unsoed

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
Laporan Ketua Panitia.....	ix
Sambutan Rektor Universitas Diponegoro.....	xii
Keynote Speaker : Menteri Kehutanan RI	xiv

Komisi

I. Perencanaan Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan

1. <i>Eco-Architecture</i> sebagai Konsep <i>Urban Development</i> di Kawasan <i>Slums</i> dan <i>Squatters</i> Kota Bandung <i>Asep Yudi Permana</i>	1
2. Konsep Perencanaan Ruang Terbuka Hijau berdasarkan Lalu Lintas Harian Rata-Rata Kendaraan Bermotor di Jalan Raya <i>Setiyo Daru Cahyono, Roshid Kholilur Rohman, Rochidajah</i>	12
3. Urgensi Pengelolaan Sumberdaya Mangrove Terpadu dalam Pengurangan Dampak Kerusakan Lingkungan dan Bencana Wilayah Kepesisiran Indonesia <i>Dana Adisukma, Septiana Fathurrohman</i>	17
4. Analisis Kinerja Pengelolaan Lingkungan Industri Tekstil Peraih ISO 14001 <i>Zaenuri Mastur dan Fathur Rokhman</i>	25
5. Model Intrusi Air Laut Terhadap Air Tanah pada Akuifer di Kota Semarang <i>Edy Suhartono, Purwanto, Suripin</i>	30
6. Analisis Kerusakan Lingkungan Daerah Aliran Sungai Serang dengan Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh dan SIG <i>Agus Wuryanta</i>	36
7. Analisis Stakeholder Pengelolaan DAS Garang Provinsi Jawa Tengah <i>Muhammad Fatahillah, Suharyanto, Tukiman Taruna</i>	42
8. Pengelolaan Kawasan Konservasi Laut Daerah Ujungnegoro – Roban Kabupaten Batang <i>Yusmanto, Sutrisno Anggoro, Tukiman Taruna</i>	47
9. Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Berkelanjutan di Taman Nasional Karimunjawa Berbasis Pendekatan Bioekonomi <i>Mussadun</i>	54
10. Pemberdayaan Masyarakat untuk Konservasi Hutan Mangrove di Desa Barus Kecamatan Tirtohargo Kabupaten Bantul <i>Yenny Dwi Artini</i>	63
11. <i>Community Based Natural Resources Management (CBNRM)</i> dalam Upaya Konservasi Daerah Aliran Sungai (Studi Kasus Desa Keseneng, Kecamatan Sumowono, Kabupaten Semarang) <i>Fransisca Emilia, Boedi Hendrarto, Tukiman Taruna</i>	69
12. Pengelolaan Kelestarian Mata Air Senjoyo dengan Melibatkan Generasi Muda Warga Sekitar Mata Air, Warga Sekitar Daerah Tangkapan Air dan Warga Pengguna Mata Air <i>Titi Permata P.H</i>	74
13. Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan PLTMH di Desa Depok Kecamatan Lebakbarang Kabupaten Pekalongan <i>Ahmad Alfiyan, Hermawan, Hartuti P</i>	78

14. Tingkat Partisipasi Masyarakat dalam Pelaksanaan Program Sanitasi Lingkungan Berbasis Masyarakat di Kabupaten Tulungagung <i>Sri Wahyuni, Onny Setiani, Suharyanto</i>	81
15. The Communities Participation in Planning Greenbelt for Conservation at Jatibarang Reservoir Area <i>Noni HD, Suharyanto, Sri Suryoko</i>	89
16. Faktor Penghambat dan Pendukung Peran Serta Masyarakat dalam Rehabilitasi Lahan di Kecamatan Ngargoyoso Karanganyar <i>Prabang Setyono, Ismi Dwi Astuti, Sutoro Wongso Atmojo</i>	95
17. Identifikasi Kerentanan Sosial Ekonomi Kelembagaan untuk Pengelolaan DAS Tulis (Dataran Tinggi Dieng) <i>Purwanto dan S. Andy Cahyono</i>	101
18. Persepsi Wisatawan Terhadap Pengelolaan Obyek Wisata Alam Cangar <i>Hanik Fikri Maulida, Sutrisno Anggoro, Indah Susilowati</i>	110
19. Evaluasi Dayadukung Lingkungan Di Zona Industri Genuk Semarang <i>Sudanti</i>	115

II. Konservasi Sumberdaya Alam dan Lingkungan

1. Kondisi Terumbu Karang Pulau Kasiak Pariaman Provinsi Sumatera Barat <i>Thamrin; Y. I. Siregar, S.H. Siregar, Elizal, A. Anggoro, M. Ridwan dan M. Delpopi</i>	121
2. Peranan Ekowisata dalam Konservasi Sumber Daya Alam dan Pembangunan Berkelanjutan di Kawasan Pesisir Indonesia <i>Septiana Fathurrohmah, Dana Adisukma</i>	127
3. Analisis Daya Dukung Efektif Taman Wisata Alam Grojogan Sewu dalam Mendukung Pariwisata Alam Berkelanjutan <i>Hariadi Siswanto, Sutrisno Anggoro, Dwi P. Sasongko</i>	135
4. Permasalahan dalam Pemulihan Kondisi CA Keling II/III di Kecamatan Keling Kabupaten Jepara <i>Junaedy Slamet Wibowo Boedi Hendrarto, Hartuti Purnaweni</i>	143
5. Daya Dukung Habitat Gajah Sumatera (<i>Elephas maximus sumatranus</i> Temminck) di Suaka Margasatwa Padang Sugihan Provinsi Sumatera Selatan <i>Agnès Indra Mahanani, Ign. Boedi Hendrarto, Tri Retnaningsih S</i>	148
6. Keragaman Arthropoda Tanah di Lahan Apel Desa Tulungrejo Kecamatan Bumiaji Kota Batu <i>Retno Indahwati, Budi Hendrarto, Munifatul Izzati</i>	151
7. Distribusi Nutrien dan pH pada Ekosistem Terumbu Karang dan Lamun di Perairan Beras Basah Kota Bontang <i>Irwan Ramadhan Ritonga</i>	155
8. Analisis Tingkat Kerusakan Hutan Mangrove Taman Nasional Kutai berdasarkan Data Satelit Landsat ETM dan Kerapatan Vegetasi <i>Anugrah Aditya Budiarsa</i>	163
9. Distribusi Umur Populasi Pelalar (<i>Dipterocarpus gracilis blume</i>) di Kawasan Cagar Alam Ulolanang Kecubung Kabupaten Batang Jawa Tengah <i>Ary Susatyo Nugroho dan Isrowati</i>	169
10. Potensi Jenis Sawokecik (<i>Manilkara kauki</i> (L.) Dubard) di Propinsi Nusa Tenggara Barat <i>Dewi Maharani, Resti Wahyuni dan Aris Sudomo</i>	175
11. Pemilihan Jenis Pohon Lokal Cepat Tumbuh untuk Pemulihan Lingkungan Lahan Pascatambang Batubara di PT. Singlurus Pratama <i>Burhanuddin Adman, Boedi Hendrarto dan Dwi P. Sasongko</i>	183
12. Uji Coba Penanaman Jagung (<i>Zea mays</i>) pada Tegakan Manglid dengan Sistem Agroforestry <i>Aris Sudomo</i>	188

13. Pemanfaatan Lahan Dibawah Tegakan Tanaman Jati dengan Varietas Unggul Baru Kedelai (<i>Gycine max</i> L(merr)) dalam Upaya Meningkatkan Produktivitas di Inceptisol Gunungkidul <i>Eko Srihartanto, Arif Anshori dan Arlyna B. Pustika</i>	195
14. Kearifan Lokal Masyarakat Gunungkidul dalam Pengelolaan Karst sebagai Cermin Wawasan Lingkungan <i>Pranatasari Dyah Susanti dan Adnan Ardhana</i>	200
15. The Local Wisdom of Lubuk Larangan as a Conservation Effort of the Singingi River <i>Zulfan Saam & Fauzul Amri</i>	207
16. Persepsi dan Perilaku Masyarakat Desa Karangrejo Kecamatan Loano Kabupaten Purworejo dalam Upaya Pelestarian Hutan Rakyat <i>Wakhidah Heny Suryaningsih, Hartuti Purnaweni, Munifatul Izzati</i>	213
17. Nilai Pelestarian Lingkungan dalam Kearifan Lokal Lubuk Larangan di Kampuang Surau Kabupaten Dharmasraya Provinsi Sumatera Barat <i>Amin Pawarti, Hartuti Purnaweni, dan Didi Dwi Anggoro</i>	218
18. Pengetahuan Masyarakat terhadap Penyediaan Ruang Terbuka Hijau Privat Rumah Tinggal di Kabupaten Kudus (Studi Kasus Kelurahan Panjunan, Kudus) <i>Ferlina Nurdiansyah, Aziz Nur Bambang, Hartuti Purnaweni</i>	224

III. Kebijakan Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan

1. Evaluasi Penerapan Prinsip Pembangunan Berkelanjutan dalam Pembangunan di Kabupaten Boyolali <i>Wahyu Dwi Nugroho</i>	230
2. Sinkronisasi Pembangunan Pro Lingkungan Hidup, Pro Kearifan Lokal dan Pro Ketahanan Pangan <i>Supadiyanto</i>	236
3. Dampak Kerjasama ASEAN WEN terhadap Pemberantasan Wildlife Crime di Indonesia <i>Sigit Himawan, Ign. Boedi Hendrarto, Tukiman Taruna</i>	241
4. Strategi Pengelolaan Cagar Alam Gunung Celering di Kabupaten Jepara <i>Didik Trinugraha Herlambang, Azis Nur Bambang, Indah Susilowati</i>	248
5. Status Keberlanjutan Kota Batu sebagai Kawasan Agropolitan <i>Ami Rahayu, Nur NB, Gagoek Hardiman</i>	256
6. Tingkat Keberlanjutan Pembangunan Wisata di Kepulauan Seribu <i>Mira</i>	261
7. Permasalahan Sumberdaya Air Pulau Karang Sangat Kecil (Studi Kasus di Pulau Pramuka, Kabupaten Kepulauan Seribu, DKI Jakarta) <i>Ahmad Cahyadi</i>	267
8. Strategi Pengembangan Wanamina pada Kawasan Hutan Mangrove Tugurejo di Kota Semarang <i>Diarto</i>	276
9. Evaluasi Pola Pemanfaatan Ruang Kawasan Pesisir Kecamatan Kaliwungu Kabupaten Kendal <i>Nur Anwar, Sutrisno Anggoro, Dwi P Sasongko</i>	289
10. Integrasi Aspek Lingkungan dalam Rencana Revitalisasi Kawasan Permukiman di Desa Kurau Kecamatan Koba Kabupaten Bangka Tengah <i>Mardwi Rahdriawan</i>	297
11. Strategi Perlindungan Lahan Pertanian Berkelanjutan di Kabupaten Magelang <i>MF. Anita Widhy Handari, Aziz Nur Bambang, Hartuti Purnaweni</i>	305
12. Strategi Pengelolaan Pestisida menuju Terwujudnya Sumberdaya Tanah yang Lestari <i>Arif Anshori, Yulis Hindarwati dan Indratin</i>	311
13. Implementasi Kebijakan Pelarangan Penambangan di Kawasan Karst Kabupaten Gunungkidul <i>Retna Dewi Wuspada, Hartuti Purnaweni, Dwi P Sasongko</i>	317
14. Evaluasi Pelaksanaan Dokumen UKL-UPL oleh Pemrakarsa (Studi Kasus Kegiatan Bidang Kesehatan Di Kota Magelang)	

	<i>Prathika Andini Goesty, Adji Samekto, dan Dwi P Sasongko</i>	322
15.	Evaluasi Implementasi SNI 19-2454-2002 melalui Valuasi Ekonomi pada Kepedulian Masyarakat Kota Bandung terhadap Persampahan <i>Sapto Prajogo</i>	329
16.	Deskripsi Pendekatan Penyusunan Baku Mutu dalam Menangani Lahan Terkontaminasi Limbah B3 ditinjau dari Aspek Sites Assessment Planning (SAP) dan Remedial Action Planning (RAP) <i>Allen Kurniawan</i>	334
17.	Kajian Parameter Suhu dalam Baku Mutu Air Limbah Industri Gula Jenis Air Limbah Kondensor di Jawa Tengah <i>Novarina Irganing Handayani, Setia Budi Sasongko, Agus Hadiyanto</i>	343
18.	Keterbatasan dan Kendala-Kendala dalam Prediksi Penggunaan LAhan Masa Depan Menggunakan Metode <i>Cellular Automata</i> (Studi Kasus Permodelan Prediksi Penggunaan Lahan DAS Darang TAHUN 2015) <i>Ahmad Cahyadi, Dhandhun, Wacano, Ardila Yanan to, Muh. Sufwandika Wijaya</i>	348
19.	Implementasi Kebijakan Hemat Energi di Lingkungan Universitas Diponegoro <i>Hartuti Purnaweni</i>	352

IV. Mitigasi dan Adaptasi Perubahan Iklim

1.	Identifikasi Pengaruh Fenomena Global terhadap Kondisi Ekstrem Hujan di Kabupaten Bulungan dan Kutai Kartanegara Kalimantan Timur <i>Arief Suryantoro</i>	357
2.	Pengembangan Model Regresi Multi Variate Terkait dengan Terjadinya Musim Kering Panjang di Sentra Pangan Provinsi Kalimantan Timur (Studi Kasus : Kutai Kartanegara dan Bulungan) <i>Eddy Hermawan</i>	363
3.	Strategi Kebijakan Pelaksanaan Pemeliharaan Rutin Jalan di Provinsi Jawa Tengah dalam Menghadapi Dampak Perubahan Cuaca <i>AR. Hanung Triyono, Setiyo Daru Cahyono</i>	369
4.	Penanggulangan Pengaruh Anomali Cuaca pada Kenyamanan Termal Dalam Bangunan <i>Musyawaroh</i>	376
5.	Analisis Kriteria dan Indikator Kerentanan Masyarakat terhadap Perubahan Iklim Berbasis DAS (Studi Kasus Sub Das Garang Hulu) <i>Muchtar Efendi, Henna Rya Sunoko, Widada Sulistya</i>	383
6.	Tingkat Kerentanan Masyarakat Sekitar Hutan Lindung Gunung Lumut dalam Menghadapi Ancaman Perubahan Iklim <i>Faiqotul Falah</i>	388
7.	Model Spasial Kerentanan Masyarakat Wilayah Pesisir terhadap Perubahan Iklim (Studi Kasus: Wilayah Pesisir Kota Pekalongan) <i>Riki</i>	397
8.	Kajian Kerentanan Fisik terhadap Bahaya Letusan Gunung Merapi di Kecamatan Dukun dan Sumbing, Kabupaten Magelang <i>Setyo Rizky Ady Kartiko dan Imam Buchori</i>	411
9.	Kajian Penghidupan Berkelanjutan (Sustainable Livelihood) di Kawasan Dieng (Kasus Di Dua Desa Kecamatan Kejajar Kabupaten Wonosobo) <i>Anton Martopo, Suhariyanto, Gagoek Hardiman</i>	424
10.	Perilaku Bertani Padi Sawah yang Mitigatif terhadap Perubahan Iklim di Kabupaten Bima <i>Muhammad Ahyar, Azis N.B. dan Widada S</i>	431
11.	Perubahan Penggunaan Lahan Pertanian ke Non-Pertanian dan Struktur Mata Pencaharian Penduduk di Kecamatan Ungaran Barat Kabupaten Semarang <i>Puji Hardati</i>	438

Deskripsi Pendekatan Penyusunan Baku Mutu Dalam Menangani Lahan Terkontaminasi Limbah Berbahaya dan Beracun (B3) di Tinjau dari Aspek *Sites Assessment Planning (SAP) dan Remedial Action Planning (RAP)*

Allen Kurniawan^{1*}

¹Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia

* allenkurniawan@ipb.ac.id

ABSTRAK

Adanya limbah tidak bisa dilepaskan dari aktivitas dan proses produksi yang mempunyai nilai kebutuhan di tengah masyarakat. Limbah tersebut mempunyai efek yang berbahaya dan bersifat toksik bagi lingkungan dan organisme apabila tidak ditangani melalui pendekatan teknologi tepat guna. Umumnya, limbah dari sektor perindustrian dalam skala kecil dan besar bersifat berbahaya dan beracun (B3). Salah satu solusi dalam menangani lahan terkontaminasi B3 adalah dengan pendekatan teknologi remediasi untuk menetralkan kontaminan, sehingga tingkat toksisitas menjadi tidak terlalu berbahaya. Dalam penerapan teknik remediasi di lingkungan, adanya regulasi merupakan hal yang esensial bagi pengawasan terhadap kelancaran proses. Hal ini menjadikan peraturan harus mempunyai pendekatan-pendekatan yang empiris terhadap berbagai faktor yang terjadi di alam. Berbagai macam kriteria diperlukan dalam penyusunan standar baku mutu, yaitu *limit of detection*, *background level*, *regulator cleanup level*, *human health risk standar* dan *technology based cleanup*. Dengan demikian, mengingat tingkat penanganan limbah B di Indonesia masih rendah, maka pendekatan regulasi sebaiknya mencakup kelima kriteria tersebut. Peraturan dibuat dan diubah sejalan dengan perkembangan kondisi limbah yang berada di lingkungan. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 33 Tahun 2009, *British Columbia's Sites Remediation* dan *Contaminant Sites Ordinance of Germany* berfungsi untuk mengisolasi lahan tercemar dalam mengendalikan dampak negatif terhadap masuknya kontaminan berbahaya ke dalam lingkungan. Peraturan tersebut mempunyai tata cara penulisan dan wacana fokus penanganan yang berbeda-beda dengan acuan *Sites Assessment Planning (SAP)* dan *Remedial Action Planning (RAP)*, sehingga didapat adanya kelebihan maupun kekurangan. Hal yang wajar apabila melakukan tinjauan perbandingan antara peraturan tersebut guna memperbaiki dan menyempurnakan elemen regulasi dalam mengelola lahan tercemar.

Kata Kunci: kontaminan, Remedial Action Planning, remediasi, Sites Assessment Planning.

1. PENGANTAR

Dalam dekade terakhir, setiap kegiatan pembangunan yang bertujuan untuk meningkatkan derajat kesejahteraan masyarakat difokuskan kepada sektor perindustrian. Pembangunan yang berkelanjutan di bidang industri tersebut menimbulkan masalah dilematis. Pada salah satu sisi proses ini menghasilkan produk atau barang yang multi-guna bagi kehidupan masyarakat, di lain pihak efek yang ditimbulkan dari sisa proses berupa limbah. Dengan semakin meningkatnya laju perkembangan industri, semakin besar pula risiko lingkungan menjadi tercemar oleh adanya limbah. Di antara berbagai macam jenis limbah terdapat limbah berbahaya beracun, yang umum disebut limbah B3. Limbah B3 menurut Peraturan Pemerintah No.85/1999 adalah *sisa suatu usaha dan atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan atau beracun yang karena sifat dan atau konsentrasinya dan atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan atau merusakkan lingkungan hidup, dan atau dapat membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lain.*

Hal pertama yang harus dilakukan terhadap adanya limbah B3 adalah berusaha untuk meminimalisir produk dan atau limbah, daur pakai, ataupun mengoptimalkan pemakaian suatu produk yang masih mempunyai daya guna yang tinggi. Bila hal ini sulit ditangani, maka solusi berikutnya adalah membuat suatu pengolahan terpadu yang berfungsi mereduksi kontaminan yang masuk ke dalam lingkungan. Solusi terakhir dalam menangani lahan yang telah tercemar adalah dengan pendekatan teknologi remediasi, untuk menetralkan kontaminan sehingga tingkat toksisitas menjadi tidak terlalu berbahaya (Sharma dan Reddy, 2004).

Dalam penerapan teknik remediasi di lingkungan, adanya regulasi merupakan hal yang esensial bagi pengawasan terhadap kelancaran proses. Hal ini menjadikan peraturan harus mempunyai pendekatan-pendekatan yang empiris terhadap berbagai faktor yang terjadi dalam alam. Pendekatan tersebut pada prinsipnya meletakkan acuan yang kuat dalam memberikan pedoman yang harus dipatuhi oleh setiap pihak penghasil limbah. Atas dasar latar belakang tersebut maka kajian ini disusun untuk menganalisa pendekatan yang menunjang terciptanya standarisasi baku mutu remediasi.

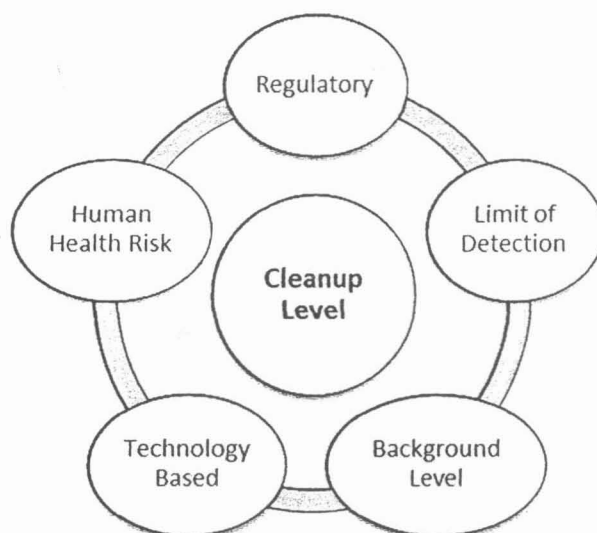
2. METODOLOGI

Bahan penelitian adalah peraturan perundangan terkait dengan pengelolaan limbah B3 di Indonesia yaitu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 33 Tahun 2009 mengenai Tata Cara Pemulihan Lahan Terkontaminasi Limbah B3, dan didukung oleh kajian dari peraturan lain dari negara Kanada yaitu *British Columbia's Sites Remediation*, dan negara Jerman yaitu *Federal Soil Protection and Contaminant Sites Ordinance of Germany*. Metode penelitian ini adalah studi literatur terhadap berbagai sumber.

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Kriteria Penyusunan Baku Mutu Lahan Terkontaminasi B3

Standar remediasi adalah aturan yang ditetapkan dalam mengidentifikasi dan mereduksi (*cleanup level*) setiap konsentrasi kontaminan yang terpajan di dalam lingkungan, dengan pertimbangan tidak mengancam terhadap tingkat kesehatan makhluk hidup dan kelestarian lingkungan. Karena konsep "pembersihan" bersifat sangat ambigu, relatif, dan subjektif, penentuan standarisasi kriteria baku mutu selalu mengalami hal yang problematis. Menurut Buonicore dalam Page (19970, berbagai macam kriteria diperlukan dalam penyusunan standar baku mutu, seperti yang tertera pada Bagan 1.



Bagan 1. Skematik Pendekatan Kriteria dalam Proses Pemulihan Lahan Terkontaminasi B3

Pendekatan pertama adalah *limit of detection*. Pendekatan ini dihasilkan dari analisis peralatan yang digunakan dalam mendeteksi kontaminan, yang diuji melalui analisa laboratorium. Pendekatan ini akan selalu berubah mengikuti perkembangan lingkungan terkini. Keunggulan dari pendekatan ini dapat dilihat dari kualitas peralatan. Semakin baik teknologi peralatan yang digunakan, maka semakin spesifik dan valid pula hasil parameter yang dihasilkan. Namun adanya kekurangan yang diperoleh bila menggunakan pendekatan ini. Nilai variabel parameter yang selalu berubah-ubah pada saat lingkungan mengalami perubahan kondisi fisik, menjadikan aturan tersebut tidak mempunyai tingkat kekuatan yang stabil. Hal ini juga didukung adanya biaya anggaran yang tidak sedikit dalam menganalisa setiap perubahan parameter. Beberapa parameter juga menunjukkan adanya standar limit yang terdeteksi jauh lebih tinggi daripada standar *human risk assessment*.

Pendekatan kedua adalah *background level*. Pendekatan ini dihasilkan sebelum kontaminan berbahaya memasuki lingkungan. Pendekatan ini dianalisa melalui adanya *anthropogenic* dan *natural background*. Analisa antropogenik dihasilkan dari pengamatan aktivitas manusia, dan adanya tingkat emisi yang mencemari lingkungan. Sedangkan analisa alam (*natural*) dihasilkan dari adanya keterlibatan komponen anorganik pada setiap lokasi. Hal ini menjadi keunggulan dari pendekatan *background level*. Namun karena angka parameter yang dihasilkan terdiri dari batasan konsentrasi rendah, tinggi, dan rata-rata, akan timbul sebuah dilematis dalam menentukan batasan yang diambil ketika kontaminan berbahaya memasuki lingkungan. Beberapa pernyataan menyatakan bahwa konsentrasi rata-rata yang digunakan dalam pengambilan keputusan, namun konsentrasi tersebut sebenarnya tidak mewakili dari nilai keseluruhan pada saat sampling dilakukan.

Pendekatan ketiga adalah *regulatory cleanup level*. Pendekatan ini dihasilkan dari adanya regulasi atau peraturan yang ditetapkan untuk deskripsi batas penerimaan kontaminan di dalam tanah dan air tanah. Acuan pendekatan ini dilakukan berbeda-beda sesuai dengan kondisi geografis negara, media yang terkontaminasi, dan iklim. Pada pendekatan ini nilai batas maksimum kontaminan pada media tanah wajib diperhitungkan, sehingga terdapat adanya analisa struktural secara kimiawi dari kontaminan terpajan di lingkungan. Analisa ini terbagi atas pembagian struktur kontaminan berdasarkan sifat karsinogenik dan non-karsinogenik. Pendekatan dapat menjadi lemah akibat

adanya pengaruh kebijakan politik yang dapat mengubah nilai parameter tanpa adanya analisa bersifat scientific berdasarkan keuntungan bersama antara pihak pembuat keputusan dan pihak penerima keputusan.

Pendekatan keempat adalah *human health risk standar*. Pendekatan ini dihasilkan dengan menganalisis keterpaparan risiko kontaminan yang masuk ke dalam lingkungan dari sisi kesehatan makhluk hidup, dan faktor substansi risiko dampak ekologi. Pendekatan ini difokuskan kepada *pathways* kontaminan, penyebaran senyawa kimia serta fasa terexposure di dalam tubuh makhluk hidup, sehingga faktor makhluk hidup merupakan komponen utama dalam menentukan batasan parameter yang ditetapkan. Namun kelemahan dari pendekatan ini sangat kompleks dan rumit karena setiap sistem yang dimiliki setiap makhluk hidup memberikan nilai parameter yang berbeda.

Pendekatan terakhir adalah *technology based cleanup*. Pendekatan ini dilakukan berdasarkan utilitas (penggunaan) teknologi yang tersedia dalam mereduksi dan memusnahkan kontaminan. Keunggulan dari pendekatan ini adalah fungsinya yang tepat guna dengan mengidentifikasi jenis kontaminan untuk menentukan pilihan teknologi. Setiap teknologi terpilih mempunyai tingkat efektivitas dalam mereduksi kontaminan berbahaya baik secara fisik, kimia, maupun biologis. Kekurangan dari pendekatan ini adalah tidak semua pengelola mempunyai efektivitas biaya yang stabil, lokasi pengolahan dengan bentang alam yang bervariasi, dan terkadang masih sulitnya persepsi masyarakat mengenai teknologi yang akan dikembangkan. Terutama di negara berkembang, hal ini terkadang menjadi salah satu faktor penghambat.

Di Indonesia dengan tingkat penanganan limbah berbahaya masih rendah, sebaiknya dilakukan dengan menerapkan pendekatan dari semua aspek tersebut. Regulasi yang dibuat patut memperhitungkan adanya birokrasi yang kuat tanpa pengaruh unsur politik, teknologi yang memiliki efektivitas yang tinggi dengan biaya operasi yang dapat ditekan, dan adanya pendekatan human risk dalam penentuan regulasi yang dibuat.

3.2 Analisis Elemen Dasar Peraturan

Peraturan dibuat dan diubah sejalan dengan perkembangan kondisi limbah yang berada di dalam lingkungan. Ada kalanya aturan perlu dimodifikasi demi terjaminnya kesetimbangan alam secara berkesinambungan. Dalam hal ini maka dibutuhkan adanya rancangan-rancangan yang akan diajukan sebagai peraturan baru. Dalam makalah ini akan dibahas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 33 Tahun 2009 mengenai Tata Cara Pemulihan Lahan Terkontaminasi Limbah B3, yang berfungsi untuk mengisolasi lahan tercemar dalam mengendalikan dampak negatif yang lebih besar dalam kaitannya dengan masuknya kontaminan berbahaya di dalam lingkungan.

Setiap peraturan yang telah dirancang maupun ditetapkan akan lebih baik untuk diperbandingkan dengan aturan-aturan lain yang dibuat oleh instansi pada negara-negara yang berbeda. Hal ini dilakukan untuk mengevaluasi kelemahan dan kelebihan, sehingga dapat dijadikan acuan penyempurnaan peraturan yang ada. Peraturan yang akan dibuat perbandingan adalah peraturan *British Columbia's Sites Remediation*, dan *Federal Soil Protection and Contaminant Sites Ordinance of Germany*. *British Columbia's Sites Remediation* adalah peraturan yang dibuat secara otonomi oleh pemerintah pada Negara bagian British Columbia di Kanada, sedangkan *Federal Soil Protection and Contaminant Sites Ordinance of Germany* adalah peraturan yang dibuat oleh pemerintah pusat di Jerman yang dijadikan acuan dasar untuk negara-negara bagian (state) pada negara tersebut dalam mengelola lahan terkontaminasi.

Karena setiap negara melakukan pendekatan yang berbeda-beda di dalam membuat regulasi, akibatnya unsur kelemahan maupun kelebihan merupakan faktor subjektivitas yang sangat sulit untuk diabaikan. Oleh sebab itu, studi banding berupa pengamatan regulasi atau peraturan dari negara lain harus terus dilakukan secara kontinuitas, walaupun terkadang beberapa aturan perlu dimodifikasi mengingat kondisi dan bentangan alam setiap negara berbeda-beda.

3.2.1. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 33 Tahun 2009

Pada umumnya peraturan ini dibuat dengan tujuan untuk mengendalikan dampak lingkungan yang lebih besar akibat kontaminasi limbah B3 ke media lahan, dan menjamin mekanisme penanganan lahan terkontaminasi, sehingga data dan informasi yang diperoleh dapat dimanfaatkan bagi pengambil kebijakan pengelola limbah B3. Hal pertama yang dibahas di dalam rancangan ini adalah serangkaian **laporan penanggung jawab kegiatan dan pengawasan lingkungan hidup**. Proses ini mencakup sistem pengumpulan data umum berupa **data administrasi** dari instansi elemen terendah hingga tertinggi (propinsi). Data administrasi ini akan menentukan keberadaan lahan terkontaminasi setelah mendapatkan legalitas dari aparat instansi yang berwenang. Mengingat hal ini dilakukan secara bertahap, sudah tentu membutuhkan waktu yang relatif lama. Terutama di Indonesia, hal tersebut juga dipersulit dengan adanya birokrasi dan kebijakan politik yang diputuskan oleh pihak-pihak yang terkadang tidak mempunyai kemampuan dalam menangani masalah yang dihadapi. Data lain yang dibahas yaitu **data kejadian lahan terkontaminasi** berupa dumping, sumber limbah B3, dan karakteristik limbah B3. Data tersebut menjabarkan tata guna lahan, keberadaan sumber air, lokasi penduduk dan potensi dampak lingkungan, jenis tanah, topografi, dan klimatologi, yang harus dimasukkan ke dalam laporan penanggung jawab kegiatan. Laporan lain yang perlu dipertimbangkan adalah adanya pelaporan dan survey yang dilakukan oleh media massa ataupun masyarakat setempat dalam menyimak verifikasi lapangan, kondisi lahan yang akan digunakan.

Hal kedua yang dibahas dalam peraturan ini adalah **konsep penanganan lahan terkontaminasi**. Penanganan melibatkan beberapa disiplin ilmu sehingga memerlukan kajian terpadu untuk menunjang proses pelaksanaan yang tepat sasaran, akurat, dan ilmiah, sehingga dapat dipertanggung jawabkan di tengah masyarakat. Acuan dasar dari proses

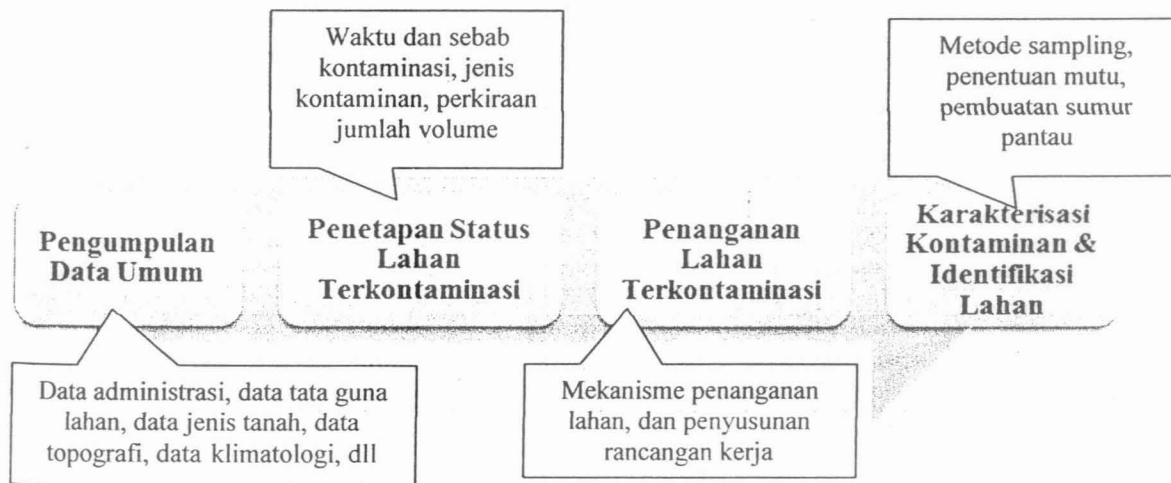
berdasarkan nilai ambang batas dari kriteria *clean-up level*. Kriteria ini merupakan nilai ambang dari beberapa parameter acuan yang dijadikan patokan dalam pembersihan dan ekskavasi lahan. Tahap ini dilengkapi dengan metode sampling yang tepat pada titik-titik keseluruhan di lokasi pencemaran berdasarkan luasan pencemar, adanya penentuan mutu, dan jumlah lokasi sumur pantau yang dibangun.

Dalam peraturan ini juga dijabarkan karakterisasi limbah B3 yang harus diuji melalui adanya pengujian toksisitas limbah. Uji tersebut berupa uji TCLP (*Toxicity Characteristic Leaching Procedure*), dengan hasil pengujian harus berada di bawah nilai maksimum pada Kepdal. No.3/1995, sebelum limbah tersebut diolah. Dalam mengidentifikasi lahan terkontaminasi limbah B3, maka diperlukan adanya metode isolasi dan pemetaan tanah terkontaminasi dengan alat ukur GPS (*Geographic Positioning System*). Hal ini perlu dilakukan untuk menentukan cakupan area yang akan diolah, dan perkiraan batas lateral dan vertikal cekungan air bawah tanah. Sedemikian lengkapnya rancangan ini hingga menjabarkan aspek-aspek potensi bahaya kontaminasi pada tanah permukaan, tanah bawah permukaan, air permukaan, dan air bawah permukaan, dengan acuan pada konsep penentuan pola lapisan dan aliran, jumlah dan sebaran kontaminasi, dan interpretasi awal dalam menjelaskan kondisi lahan.

Hal ketiga yang dibahas pada peraturan ini adalah **aplikasi teknologi** dalam penanganan limbah. Teknologi yang digunakan haruslah *representatif* dengan kaidah ilmiah dan sesuai dengan karakter kontaminan dan media yang tercemar. Penanganan pada rancangan ini dapat dibedakan menjadi penanganan *in-situ* dan *ex-situ*, dengan jenis teknologi berupa teknologi yang melibatkan proses fisika, kimia, biologi, ataupun kombinasi ketiga proses tersebut. Acuan yang akan dicapai setelah pengolahan harus direlasikan pada baku mutu yang ditetapkan, titik referensi, dan kriteria *clean-up*.

Hal keempat yang dibahas berupa adanya **tahap pemantauan pasca pengolahan**. Tahap pelaksanaan yang dijabarkan berupa proses sampling pemantauan melalui uji sampel pada laboratorium yang memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI), serta pengamatan organisme baik tumbuhan ataupun hewan sebagai bioindikator. Hal ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan penanganan pada lahan terkontaminasi akibat masuknya pencemar yang bersifat B3.

Dari penjabaran di atas dapat disimpulkan intisari dari tata pelaksanaan apabila lahan mengalami pencemaran akibat adanya polutan berbahaya, dapat disajikan pada Bagan 2. Dari gambar tersebut dapat dideskripsikan secara umum regulasi atau aturan dibuat pada umumnya di Indonesia. Peraturan tersebut hampir dikatakan tersaji dengan lengkap dari tahap pengumpulan data hingga tahap teknologi yang digunakan. Hal ini dapat memberikan informasi yang aplikatif bagi penghasil dan pengelola limbah B3, namun dapat pula menjadi hambatan karena aturan yang tersaji begitu panjang dan terkesan rumit. Terlalu banyaknya hal-hal yang bersifat teoritis berdasarkan beberapa literatur, menjadikan regulasi tersebut menjadi tidak elegan. Peraturan hendaknya hanya dibuat kerangka acuan pola pikir dan gambaran secara umum hal-hal yang harus dilaksanakan dan dipatuhi. Apabila terdapat pernyataan yang membutuhkan penjelasan, sebaiknya dibutuhkan adanya *guideline* tambahan, yang memberikan berbagai informasi yang lebih rinci berupa aspek-aspek penanganan dan pengolahan limbah yang harus dilakukan.



Bagan 2. Intisari Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 33 Tahun 2009

Hal-hal lain yang patut dibenahi adalah kenyataan bahwa hampir sebagian besar nilai-nilai parameter yang dibuat untuk ditetapkan sebagai standar baku mutu masih mengacu kepada kebijakan dari negara lain. Dalam hal ini, peraturan-peraturan lahan tercemar limbah B3 yang terdapat di Indonesia sebagian besar mengadopsi dari EPA (*Environmental Protection Agency*) yang dikeluarkan pemerintah Amerika Serikat. Untuk diketahui, nilai parameter tersebut dibuat berdasarkan kondisi lapangan pada negara setempat, sehingga terkadang kurang aplikatif apabila digunakan pada negara lain yang memiliki kondisi geografis yang berbeda. Hampir sebagian besar peraturan di Indonesia juga dipengaruhi oleh adanya kebijakan politis. Kebijakan ini diambil berdasarkan dari keuntungan maupun

kerugian dari pihak pemberi dan penerima keputusan, sehingga aturan tersebut dapat dimodifikasi tanpa adanya pertimbangan analisa dari prosedur-prosedur yang ditetapkan secara umum. Walaupun sulit, alangkah baik peraturan yang dibuat memiliki birokrasi yang kuat, sehingga memiliki tingkat kestabilan dan keamanan yg kuat terhadap adanya unsur-unsur eksternal.

3.2.2. Peraturan British Columbia's Contaminated Sites Remediation

Pemerintah *British Columbia*, negara bagian (setingkat propinsi) di Kanada, membuat suatu peraturan dalam menangani kontaminan berbahaya yang lepas ke lingkungan dengan batasan tidak melebihi dari *local background level*. Informasi yang dibahas pada peraturan ini menjabarkan status lahan yang terkontaminasi, mengevaluasi, dan memberikan otoritas terhadap relokasi tanah yang di ekskavasi. Penetapan konsentrasi *local background* terkait dengan keberadaan konsentrasi tanah pada area geografis tertentu dengan memperhitungkan aspek sumber antropogenik dan alamiah pada regional-regional yang ada pada negara bagian tersebut.

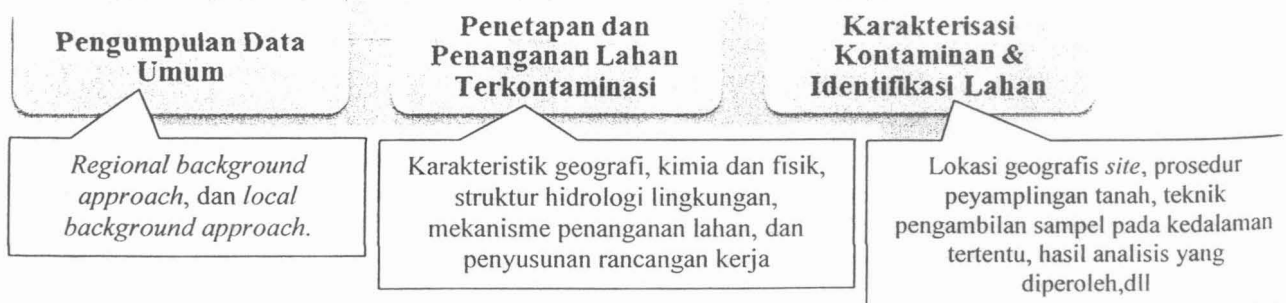
Hal pertama yang dibahas adalah **aspek regulasi**, yang dijabarkan begitu dominan pada peraturan ini. Aspek ini menyatakan secara gamblang bahwa lahan tidak akan terkontaminasi pada bagian tanah, air tanah, dan air permukaan apabila tidak terkandung substansi berbahaya yang besarnya lebih atau sama dengan konsentrasi *local background*. Dengan kata lain, walaupun lahan terdeposisi kontaminan, namun keberadaannya dapat diterima apabila konsentrasinya tidak berlebih. Penentuan kualitas tanah ini terbagi menjadi tiga aspek pendekatan, yang umum digunakan yaitu konsentrasi kontaminan yang diperbandingkan dengan acuan standar nilai toksisitas, penggunaan kualitas tanah setempat sebagai indikator, dan penggunaan spesifik tanah yang mengacu kepada referensi data *local background* dan kementerian.

Hal yang menarik pada peraturan ini adalah terdapatnya angka parameter (dari 17 substansi organik) yang berbeda-beda pada setiap regional atau daerah di *British Columbia*. Angka tersebut dihasilkan dari membandingkan kualitas lahan sebesar 95 persentil konsentrasi *regional background* yang relevan pada setiap titik sampling pada daerah yang berbeda. Hal ini tidak terdapat di Indonesia, karena peraturan dibuat secara nasional dan digunakan bersama-sama untuk setiap daerah. Dari kenyataan ini dapat dipetik suatu kenyataan bahwa faktor biaya penelitian memegang peranan penting untuk terciptanya variasi elemen regulasi. Semakin besar anggaran biaya, semakin baik pula regulasi yang tercipta. Dalam hal penentuan estimasi angka parameter yang didapatkan oleh setiap daerah, tidak dibuat berdasarkan perkiraan, melainkan berdasarkan informasi laporan yang diterima berupa:

- Laporan investigasi lahan, yang menjabarkan karakteristik total kontaminan terkini yang terpajan di dalam tanah serta adanya lahan yang diusulkan untuk direlokasi.
- Identifikasi dari setiap divisi lingkungan hidup setiap regional, pada lahan terkontaminasi berlokasi, berikut usulan adanya lahan baru akibat adanya relokasi pada sumber tercemar.
- Adanya pengamatan dari daftar yang berlaku dalam mengestimasi kualitas tanah *regional background*.

Hal kedua yang dibahas adalah **prosedur penentuan karakterisasi *reference site* dan *local reference site***. Karakterisasi ini ditentukan berdasarkan karakteristik geografi (lokasi, topografi, luas lahan, dll), karakteristik fisik dan kimia yang dapat ditentukan berdasarkan proses *Geological Survey of Canada Information*, hidrologi, dan kedalaman pengambilan sampling. Dalam penentuan ini perlu diperhatikan bahwa lahan harus dinyatakan sebagai lahan yang kosong, *reference site* tidak boleh terletak di sebelah atau di sekitar sumber kontaminan, *reference site* harus bebas dari berbagai macam vegetasi perusak, serta adanya pertimbangan sejarah atau latar belakang lahan sebelum lahan tersebut digunakan sebagai lahan pengolahan.

Hal terakhir yang dibahas pada peraturan ini adalah **adanya persyaratan pembuatan laporan dan izin pengolahan**. Proses ini dilakukan setelah lahan *local reference* telah sesuai untuk dijadikan lahan pengolahan, dengan mengumpulkan informasi lanjutan berupa kondisi lahan terkini, tata guna pemanfaatan lahan di sekitar area pengolahan sumber potensi kontaminan (baik alamiah maupun antropogenik), dan letak geografis (koordinat garis lintang dan bujur). Informasi tambahan juga sangat dibutuhkan dalam kaitannya dengan penyusunan metodologi dan analisis sifat sampel tanah berupa pengumpul, penyimpanan, persiapan, pengarsipan, karakterisasi fisik, dan analisis kimia.



Bagan 3. Intisari Peraturan *British Columbia Contaminated Sites Remediation*

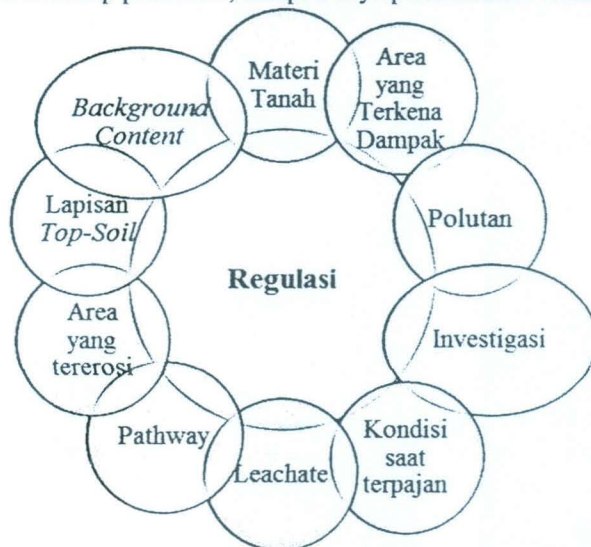
Bila diperhatikan antara Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 33 Tahun 2009, dan peraturan *British Columbia Contaminated Sites Remediation* pada Bagan 3, hampir dijumpai tingkat persamaan yang cukup signifikan. Dimulai dari aspek regulasi, proses mekanisme penetapan, dan penanganan lahan terkontaminasi, menunjukkan adanya sejumlah langkah-langkah yang identik, walaupun bila ditinjau lebih mendalam peraturan yang ditetapkan oleh *British Columbia* lebih sederhana berupa penjabaran konsep-konsep secara umum. Hal ini diperkirakan karena terdapat *guideline* lain diluar dari peraturan tersebut, yang menjabarkan lebih spesifik metodologi dan konsep penanganan karakterisasi lokasi pencemaran.

Seperti yang dijelaskan sepintas pada penjelasan di atas bahwa regulasi yang dibuat di *British Columbia* mempunyai konsep yang jelas karena dilatari oleh adanya konsentrasi tanah *local background*, dan nilai estimasi kualitas tanah pada *regional background*. Hal ini tidak terdapat di Indonesia, karena latar belakang konsep peraturan tidak diketahui dengan jelas, seperti yang telah dibahas akhir sub-bab 3.2.1. Salah satu nilai lebih dari peraturan ini adalah spesifikasi angka parameter telah ditetapkan pada masing-masing *regional*, sehingga konsep penanganan pengolahan setiap daerah dapat ditangani melalui pendekatan yang dapat saja berbeda-beda sesuai dengan kondisi geografisnya.

3.2.3. Germany Federal of Soil Protection and Contaminated Sites Ordinance

Peraturan ini dibuat oleh pemerintah pusat Republik Jerman dalam menangani dan memproteksi lahan yang terkontaminasi. Peraturan ini ditujukan dengan cakupan yang cukup kompleks seperti tersaji pada Bagan 4. Komponen-komponen tersebut pada dasarnya mempunyai relasi dan saling berinteraksi dalam menginvestigasi dan mengevaluasi lahan terkontaminasi dengan langkah-langkah pemulihan (remediasi) sesuai dengan tatanan aturan yang telah ditetapkan.

Hal pertama yang dibahas pada peraturan ini adalah **persyaratan investigasi dan evaluasi** lahan tercemar. Proses ini perlu dilakukan dalam menanggapi adanya perubahan-perubahan di dalam tanah dengan adanya indikasi masuknya sejumlah polutan dalam periode yang panjang melalui media cair, gas, ataupun padat dalam wujud limbah. Hal ini diikuti dengan adanya peningkatan laju deposisi tanah oleh air. Proses investigasi tidak perlu dilakukan apabila resiko dan adanya gangguan dapat dicegah atau dihilangkan oleh adanya aturan yang kompeten. Didalam peraturan ini dijelaskan bahwa analisis tekstur tanah di dalam proses investigasi merupakan karakter yang penting untuk dianalisis. Aktivitas ini bertujuan untuk mengetahui secara langsung sifat fisik dan kimia tanah, sehingga dapat memperkirakan secara kasar daya sorpsi tanah terhadap pencemar, ataupun daya permeabilitas tanah tersebut.



Bagan 4. Komponen penyusun Peraturan *Federal Soil Protection and Contaminated Sites* di Jerman

Hal kedua yang dibahas adalah **penentuan lokasi dan teknik sampling**. Hal ini dapat diketahui dari ada *pathways* pada area terkontaminasi, dan adanya pergerakan distribusi polutan di dalam tanah secara horizontal dan vertikal. Pengambilan sampling harus dilakukan selektif terhadap setiap adanya polutan yang terakumulasi, ditinjau dari distribusi parsial dari jumlah sampel yang diambil, evaluasi potensi risiko yang ditimbulkan, dan penetapan batas wilayah akumulasi polutan. Penentuan pengambilan sampel terhadap variasi kedalaman tanah juga harus disertai dengan adanya pengujian terhadap materi anorganik dan volatil organik polutan. Selama proses sampling, berbagai *pathways* patut diperhatikan mekanisme di dalam media tercemar, seperti *soil-human health pathway*, *soil-plant*

pathway, dan *soil-groundwater pathway*. Ketiga jenis *pathways* tersebut menentukan terhadap faktor akseblilitas kawasan, dan kemungkinan terjadinya *inhalasi intake* pada partikel tanah. Ketika memperkirakan polutan memasuki wilayah transisi dari zona tidak jenuh menuju zona jenuh pada tanah, maka perhatian tertuju kepada efek degradasi dan retensi yang terdapat pada zona tidak jenuh. Pernyataan tersebut ditentukan oleh adanya beberapa kriteria yaitu kandungan organik, jenis tanah, nilai pH, *isobath* dari daftar air tanah, tingkat pemakaian ulang air tanah secara alam kandungan *leachate*, serta tingkat mobilitas dan kelarutan kontaminan.

Ada hal yang menarik dari peraturan ini yaitu adanya variasi nilai standar baku mutu berdasarkan *action*, *trigger*, dan *precautionary*, yang tertuang pada tiga jenis *pathways* yang telah dijabarkan sebelumnya. Nilai-nilai tersebut mempunyai perbedaan pada masing-masing *pathways*, tergantung pada jenis peruntukkan lokasi. Jenis lokasi tersebut antara lain taman bermain, kawasan pemukiman, fasilitas rekreasi, lahan komersial dan industri (*pada soil-human pathway*), agrikultur, taman vegetasi, dan padang rumput (*pada soil-plant pathway*). Berikut contoh dari standar baku mutu berdasarkan kriteria-kriteria tersebut. Ketiga kriteria di bawah hanya contoh dari berbagai macam variasi nilai dan elemen-elemen berbagai macam unsur pendukung *pathways*. Dari ketiga tabel tersebut (Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3) dapat disimpulkan semakin variatifnya standar baku mutu yang ditetapkan, semakin besar pula tingkat keberhasilan dalam memproteksi dan memulihkan lahan terkontaminasi.

Hal ketiga yang dibahas pada peraturan ini adalah **rancangan penanganan remediasi**. Deskripsi dari tahap ini meliputi kondisi situasi terkini pada lahan, adanya visualisasi dalam bentuk pelaporan dan gambar mengenai tahap yang harus dilakukan berikut bukti kesesuaian di lapangan, serta gambaran pengawasan secara internal dalam memeriksa kesesuaian langkah dan efektivitas tindakan yang telah direncanakan. Hal-hal tersebut perlu didukung dengan adanya deskripsi proses pengendalian dalam hal pemantauan dan pengawasan, serta jadwal waktu pelaksanaan dan anggaran biaya.

Tabel 1. Trigger Value dari Soil-Human Pathway

Substance	Trigger values [mg/kg TM]			
	Playgrounds	Residential areas	Parks and recreational facilities	Land used for industrial and commercial purposes
Arsenic	25	50	125	140
Lead	200	400	1,000	2,000
Cadmium	10 ¹⁾	20 ¹⁾	50	60
Cyanides	50	50	50	100
Chromium	200	400	1,000	1,000
Nickel	70	140	350	900
Mercury	10	20	50	80
Aldrin	2	4	10	—
Benzo(a)pyrene	2	4	10	12
DDT	40	80	200	—
Hexachlorobenzene	4	8	20	200
Hexachlorocyclohexane (HCH-mix or β -HCH)	5	10	25	400
Pentachlorophenol	50	100	250	250
Polychlorinated biphenyls (PCP ₆) ²⁾	0.4	0.8	2	40

1) In back gardens and small gardens where children stay and food plants are grown, the trigger value 2.0 mg/kg TM must be applied in the case of cadmium.

2) Where PCB total contents are determined, the measured values must be divided by a factor of 5.

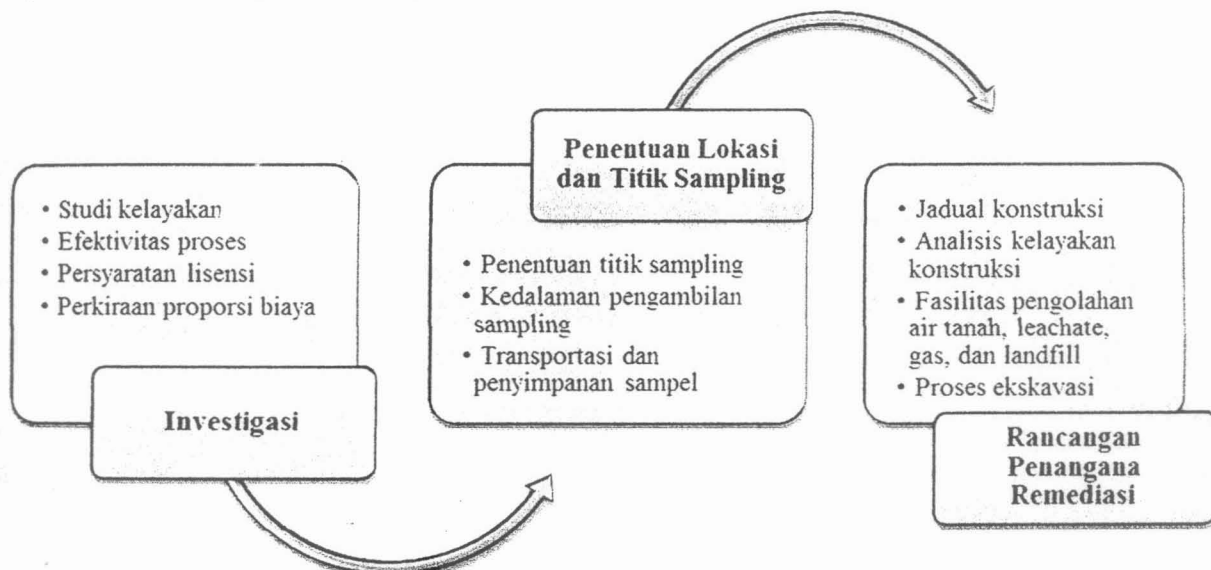
Tabel 2. Precautionary Value pada Soil-Groundwater Pathway

Soils	Cadmium	Lead	Chromium	Copper	Mercury	Nickel	Zinc
Soil type clay	1.5	100	100	60	1	70	200
Soil type loam/silt	1	70	60	40	0.5	50	150
Soil type sand	0.4	40	30	20	0.1	15	60
Soils with naturally increased and settlement-related increased background concentrations over large areas	safe, provided that the release of pollutants or additional inputs pursuant to Article 9 (2) and (3) of this Ordinance do not give reason to expect any adverse impacts on the soil functions						

Tabel 3. Action Value pada Soil-Plant Pathway

Substance	Grassland Action value
Arsenic	50
Lead	1,200
Cadmium	20
Copper	1,300 ¹⁾
Nickel	1,900
Mercury	2
Thallium	15
Polychlorinated biphenyls (PCB ₆)	0.2

Serupa dengan kedua peraturan dan rancangan yang dibahas sebelumnya, bahwa peraturan ini mengatur tentang alur penanganan secara spesifik limbah terkontaminasi. Beberapa hal yang perlu diperhatikan, peraturan ini menjabarkan variasi nilai standar baku mutu, yang tidak dimiliki oleh dua peraturan sebelumnya. Peraturan ini patut dijadikan contoh sebagai acuan pembuatan regulasi di Indonesia, karena terdapat kesatuan antara pasal pokok pemikiran dan *guidelines* yang berisi detail penjelasan pengolahan. Walaupun dalam satu koridor, namun dua bagian tersebut tetap terpisah dalam tata cara penulisan dan peletakan.



Bagan 4. Intisari Peraturan Federal Soil Protection and Contaminated Sites di Jerman

4. KESIMPULAN

Peraturan penanganan lahan terkontaminasi dibuat untuk memberikan acuan dalam mereduksi setiap kontaminan berbahaya yang mengganggu kesetimbangan alam. Peraturan tersebut, mempunyai tata cara penulisan dan wacana fokus penanganan yang berbeda-beda dengan acuan *Sites Assessment Planning* (SAP) dan *Remedial Action Planning* (RAP) pada setiap negara melalui kriteria *limit of detection*, *background level*, *regulatory cleanup level*, *human health risk standar* dan *technology based cleanup*, sehingga terdapat adanya kelebihan maupun kekurangan. Merupakan hal yang wajar apabila melakukan tinjauan perbandingan antara peraturan tersebut guna memperbaiki dan menyempurnakan elemen regulasi dalam mengelola lahan tercemar.

5. REFERENSI

Page, G. W., 1997, *Contaminated Sites and Environmental Cleanup: International Approaches to Prevention, Remediation, and Reuse*, San Diego: Academic Press.

Peraturan British Columbia's Contaminated Sites Remediation.

*Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan
Semarang, 11 September 2012*

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 33 Tahun 2009 Tentang Tata Cara Pemulihan Lahan Terkontaminasi Limbah B3.

Peraturan German Federal Soil Protection and Contaminated Sites Ordinance.

Sharma, H. D., Reddy, K. R., 2004, *Geoenvironmental Engineering: Site Remediation, Waste Containment, and Emerging Waste Management Technologies*, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.