

TEKNOLOGI PENGENDALIAN PENCEMARAN AIR DI INDONESIA

PENDAHULUAN

Dalam rangka melaksanakan pengendalian pencemaran air, Pemerintah telah mengundang beberapa peraturan antara lain UU. No. 23 Tahun 1997 tentang Lingkungan Hidup; UU. No. 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air; dan PP. No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air serta lainnya.

Berbagai upaya pengendalian pencemaran air yang telah dilakukan melalui berbagai kebijakan diantaranya melalui pendekatan kelembagaan, hukum, teknis dan program khusus. Pendekatan kelembagaan dilakukan dengan membentuk Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (Bapedal), Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Daerah (BPLHD), dan Dinas-dinas Lingkungan Hidup Daerah yang saat ini menjadi Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Daerah (Bapedalda).

Berbagai program khusus dari tahun 1980-an sampai saat ini telah dilaksanakan yaitu diantaranya Program Kali Bersih (Prokasih), Surat Pernyataan Kali Bersih (SuperKasih) dan Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan (Proper). Hal tersebut telah dilaksanakan di berbagai daerah yang berupa studi dan pelaksanaan pemantauan kualitas air terutama pada sungai-sungai penting yang mempunyai fungsi pemanfaatan yang sangat tinggi. Balai Lingkungan Keairan, Pusat Litbang SDA, melalui pendekatan teknis sejak tahun 1980 telah berkiprah dalam upaya pengendalian pencemaran air dalam rangka mendukung kebijakan MenLH dan Program TKP2 (Tim Koordinasi Pengendalian Pencemaran) Provinsi Jawa Barat.

Berdasarkan UU No. 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air, upaya konservasi sumber daya air khususnya terkait dengan pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air yang juga dimuat dalam PP No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, bahwa upaya pengendalian pencemaran air yaitu mengendalikan kualitas air masukan ke badan air penampung yang dalam hal ini sungai, danau dan waduk serta airtanah akifer. Balai Lingkungan Keairan, Puslitbang Sumber Daya Air (SDA) yang berada dibawah Badan Penelitian dan Pengembangan, Departemen Pekerjaan Umum, sesuai dengan tugas dan fungsinya telah melakukan berbagai kegiatan terkait dengan pengendalian pencemaran air yaitu melakukan penelitian dan pengembangan yang dimulai dari studi teknologi pengendalian pencemaran air (PPA) yang kemudian melaksanakan pembangunan pilot plant instalasi pengolahan air limbah (IPAL) sebagai uji coba dari berbagai kriteria desain teknologi PPA sebagai hasil kajian dari studi-studi terdahulu.

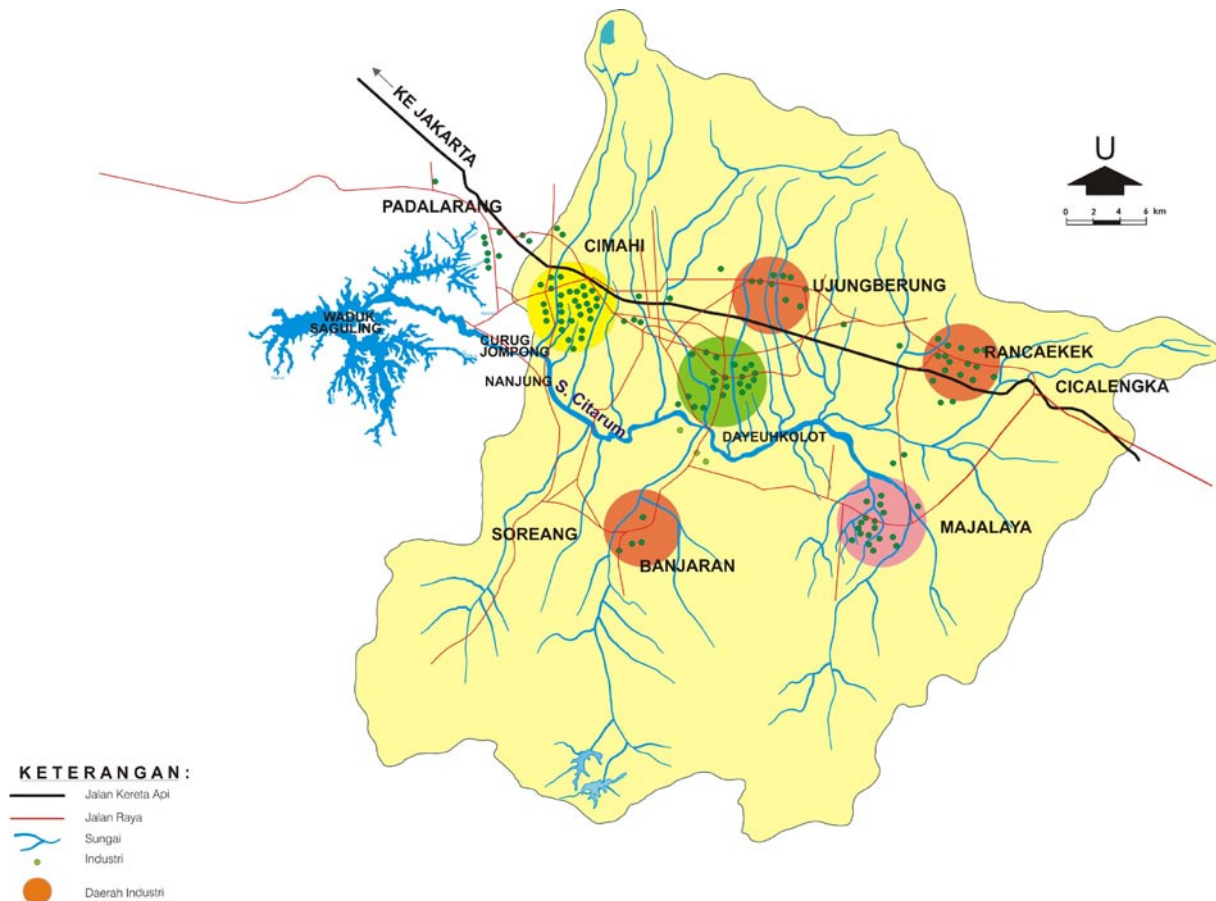
Berdasarkan hasil pengalaman dari berbagai kegiatan studi dan pengamatan berbagai pilot plant, dan juga Balai Lingkungan Keairan sering melakukan rekomendasi teknis teknologi PPA yang berupa IPAL, yang pada akhir tahun 1990 menerbitkan Buku Teknologi Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran Air (edisi-1) untuk berbagai teknologi pengolahan Fisika, Kimia, Biologi. Selanjutnya mengimplementasikan sistem IPAL Terpadu di IPAL-Cisirung, dan kemudian berbagai umpan balik dari pengalaman-pengalaman tersebut, maka untuk memutakhirkan kembali Buku Teknologi tersebut akan dilaksanakan pada tahun 2009. Untuk jenis teknologi yang lain, pada saat ini masih melakukan litbang mengenai IPAL dengan menggunakan Ekoteknologi (*wetland*), yang berikutnya sedang dibuat Buku PPA Ekoteknologi yang diharapkan sebagai teknologi PPA alternatif dengan biaya OP yang murah.

STUDI PENGENDALIAN PENCEMARAN AIR

Pada periode tahun 1980-2005, Balai Lingkungan Keairan Pusat Litbang SDA dalam periode ini telah melakukan berbagai studi pengendalian pencemaran air diantaranya sebagai berikut:

- 1) Studi Pengendalian Pencemaran Air S.Cikedokan dan S.Cikaranggelam,

- 2) Studi Pengelolaan Kualitas Air di DPS Opak, Oyo, dan Citanduy,
- 3) Penanggulangan Masalah Air Limbah Perumahan Jabatan Anggota DPR-RI Kalibata–DKI Jakarta,
- 4) Studi Kelayakan Pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik, Kota Denpasar-Bali,
- 5) Studi Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air S.Citarum,
- 6) Studi Kajian Sumber Pencemaran dan Kualitas Air S.Citarum Kabupaten Bandung,
- 7) Pemodelan Kualitas Air Waduk Juanda dengan Model Stratif,
- 8) Kajian Penanggulangan Sumber-sumber Pencemaran pada Saluran di Wilayah Jakarta Pusat,
- 9) Studi Kelayakan Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri Sistem Terpusat dan B3 di Tangerang,
- 10) Studi Pengelolaan Kualitas Air Pantai Utara Jawa di DPS Cimanuk, Cipunagara, Cisanggarung, Bodri, dan Pekalongan,
- 11) Emisi Limbah Penduduk di DI. Yogyakarta dan di Bandung,
- 12) Studi Pengendalian Pencemaran Air Berbasis Kluster
Pada periode tahun 1985-1998, dilakukan studi terhadap kluster-kluster sumber pencemaran khususnya industri itu di Propinsi Jawa Barat (Majalaya, Cimahi, Bandung Selatan, Tangerang, dll), DKI Jaya (Sunter, daerah Mookervart, Pulo Gadung), Jawa Tengah meliputi (Kali Garang), Propinsi Jawa Timur (Sungai Brantas, Kali Surabaya), Propinsi Sumatra Utara (KIM: Kawasan Industri Medan).
Alasan utama untuk dilakukan PPA secara kluster, yaitu kemudahan pelaksanaan pemantauan dan pengawasan pencemaran serta biaya OP-IPAL per satuan debitnya akan lebih murah untuk debit air limbah yang besar, maka sistem kluster akan efektif dilaksanakan untuk kelompok industri yang air limbahnya sejenis serta lokasi geografis yang berdekatan dan proses pengumpulan air limbahnya sebaiknya dilakukan secara gravitasi. Pada periode tahun 1984-1998, Beberapa studi dan implementasi dari sistem kluster industri di DAS Citarum Hulu (lihat Gambar-1) adalah sebagai berikut:
 - a) Daerah Industri Majalaya telah dilakukan studi PPA sampai dengan tahap pra-desain dengan kapasitas: $Q = 225$ L/s.
 - b) Daerah Industri Cimahi Selatan telah dilakukan studi kelayakan pembangunan IPAL Terpadu dengan kapasitas: $Q = 400$ L/s.
 - c) Daerah Industri Bandung Selatan, Kabupaten Bandung telah dilakukan:
 - (1) Tahap-I : IPAL-Cisirung, sampai konstruksi dan beroperasi, dengan kapasitas 175 L/s (lihat Gambar-2)
 - (2) Tahap-II : IPAL-Cipalasari yang merupakan lanjutan dari pengendalian pencemaran air Daerah Industri Bandung Selatan untuk Jl. Moch Toha bagian Selatan, sampai dengan Detail Desain dengan kapasitas: $Q = 220$ L/s.



Gambar – 1. Kluster Industri di Sub-DAS Citarum Hulu

PENGAJIAN TEKNOLOGI PENGENDALIAN PENCEMARAN AIR

Pada Periode 1980-saat ini, berbagai pilot plant untuk masing-masing jenis air limbah yang diantaranya meliputi:

- 1) Pilot plant industri tekstil Cimahi dengan proses fisika-kimia-biologi;
- 2) Pilot plant limbah agro industri, di Lampung dengan proses fisika (saringan putar)-kimia-biologi;
- 3) Pilot plant limbah penduduk Karasak dengan proses biologi trickling filter media bambo;
- 4) Pilot plant industri tekstil Senayan dengan proses fisika-kimia;
- 5) Pilot plant industri gabungan Bandung Selatan dengan proses fisika-kimia;
- 6) Pilot plant pengolahan limbah penduduk dengan proses biologi media Batmik (Batu Bata Keramik);
- 7) Pilot Plant Pengolahan Air Limbah dengan proses elektro-kuagulasi;
- 8) Pilot Plant Pengolahan Air Limbah dengan proses biologi trickling filter media terendam;
- 9) Pilot Plant Pengolahan limbah laboratorium dengan proses fisika-kimia-biologi di Laboratorium Balai Lingkungan Keairan;
- 10) Prototip Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri Gabungan untuk Kluster Dayeuh Kolot-Bandung Selatan (lihat Gambar-2),
- 11) Pilot Plant PPA dengan sistem Ekoteknologi (*Wetland*) untuk pelestarian sumber air dengan skala laboratorium di Balai Lingkungan Keairan, Pulitbang Sumber Daya Air yang kemudian diterapkan dengan skala prototip yang berlokasi: di Kota Baru Parahiangan – Padalarang, IPAL-Domestik Bojong Soang – Bandung, Green Belt Saguling-Cangkorah–Kabupaten Bandung (lihat Gambar-3).



Gambar-2. IPAL Industri Terpadu di Cisirung (Proses Fisika-Kimia-Biologi)



a. Lokasi Bojong Soang

b. Lokasi Cangkorah

Gambar-3. Pilot Plant PPA dengan sistem Ekoteknologi (Wetland)

REKOMENDASI TEKNIS

Pelaksanaan rekomendasi teknis dalam rangka pengendalian pencemaran air telah dilaksanakan sejak tahun 1980 sampai saat ini, umumnya terkait dengan berbagai jenis industri yang diantaranya:

- 1) **Industri tekstil**, yang dilaksanakan di wilayah propinsi Jawa Barat, Jawa Tengah, DI. Yogyakarta, Jawa Timur,
- 2) **Industri makanan dan minuman**, yang dilaksanakan di Propinsi DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI. Yogyakarta, dan Jawa Timur,
- 3) **Industri kimia**, yang dilaksanakan di Propinsi Jawa Barat, Jawa Tengah dan DI. Yogyakarta,
- 4) **Industri Kulit**, yang dilaksanakan di Propinsi Jawa Barat, DI. Yogyakarta, dan Jawa Timur
- 5) **Industri Kertas**, yang dilaksanakan di Propinsi Jawa Barat, DI. Yogyakarta, Jawa Timur
- 6) **Industri Farmasi**, yang dilaksanakan di Propinsi Jawa Barat, Jawa Tengah, dan DI. Yogyakarta
- 7) **Agroindustri**, yang dilaksanakan di Propinsi Jawa Barat dan Lampung.

ADVIS TEKNIS

Berbagai kegiatan advis teknis pengendalian pencemaran air yang dilaksanakan dari sejak tahun 1980-an terkait dengan pelaksanaan pengendalian pencemaran air telah dilaksanakan di berbagai daerah di P. Jawa. Khusus pada periode tahun 1996-1998, Balai Lingkungan Keairan, Pusat Litbang SDA ditetapkan sebagai anggota tetap dari Tim Pemberian Surat Ijin Pembuangan Limbah Cair (SPLC) Pemerintah Provinsi Jawa Barat.

STUDI PEMANFAATAN SUMBER AIR

Dalam rangka pengendalian pencemaran air terhadap air baku yang akan dimanfaatkan untuk kebutuhan baku air bersih oleh penduduk didaerah yang sulit air, maka berbagai kegiatan penelitian dan pengembangan yang dilaksanakan pada periode 1992-2005, diantaranya yaitu:

- 1) Pemanfaatan air hujan yang dilaksanakan secara kerjasama dengan GTZ-Jerman, berlokasi di kabupaten Bandung, Sumedang, dan Indramayu;
- 2) Prototipe IPA-Gambut di Pekan Baru, Banjarmasin – Kalimantan Selatan;
- 3) Prototipe pemanfaatan air kolong (bekas tambang timah) di Bangka;
- 4) Prototipe pemanfaatan air irigasi di kabupaten Bandung dan kabupaten Garut menggunakan Instalasi Pengolahan Air Sangat Sederhana (IPASS);
- 5) Studi pengolahan air baku dengan menggunakan teknologi *Reverse Osmosis* (RO);
- 6) Studi pengolahan air baku dengan menggunakan teknologi Filter Keramik.

PENUTUP

Berdasarkan hasil pengalaman dari berbagai kegiatan studi dan pengamatan berbagai pilot plant, serta pengalaman dalam melakukan rekomendasi teknis teknologi PPA yang berupa IPAL, maka disimpulkan beberapa hal diantaranya:

1. Berbagai upaya PPA telah dilakukan oleh berbagai pemangku kepentingan melalui pendekatan kelembagaan, hukum dan khusus Pusat Litbang SDA melalui pendekatan teknologi,
2. Prinsip dasar pengendalian pencemaran air adalah melakukan reduksi kadar atau beban pencemaran sampai dengan tingkat baku mutu limbah cair (*effluent standard*) yang ditetapkan, atau diversifikasi kegiatan dengan menggunakan peralatan yang menghasilkan limbah cair sedikit, ataupun menggunakan sistem industri bersih, mengurangi perluasan atau peningkatan sistem produksi industri, revitalisasi infrastruktur pengendalian pencemaran air yang telah ada, pengetatan sistem perizinan pembuangan limbah,
3. Dalam rangka memenuhi baku mutu air (*stream standard*) dari sungai sebagai badan air penampung, perlu memperhatikan daya tampung beban pencemarannya pada ruas sungai tersebut dengan menyesuaikan titik pembuangan yang mempunyai kemampuan *self purification* yang tinggi atau relokasi titik buang sumber pencemarannya ataupun sumber pencemarnya terkait dengan sistem perijinan yang berlaku,
4. Untuk menunjang pelaksanaan pengendalian pencemaran, perlu dilakukan penegakan hukum yang lebih tegas, peningkatan upaya konservasi kawasan, review penataan ruang kawasan ataupun peruntukan lokasi, dan sosialisasi program serta sistem pengawasannya,
5. Balai Lingkungan Keairan merasa perlu melakukan pemutahiran kembali Buku Teknologi Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran Air (edisi-1) dengan menambahkan berbagai perbaikan sistem untuk beberapa teknologi proses pengolahan air limbah serta melengkapi dengan sistem PPA Ekoteknologi yang diharapkan merupakan teknologi PPA alternatif dengan biaya OP yang murah.