

Pencemaran dan Lingkungan

Pembangunan industri di Indonesia berdasarkan konsepsi Wilayah Pusat Pertumbuhan Industri yang mencerminkan keterpaduan dan keterkaitan serta bertumpu pada potensi sumberdaya alam dan energi. Atas dasar ini dilakukan dua macam pendekatan yaitu pendekatan sektoral dan pendekatan regional. Pendekatan sektoral dilakukan melalui pembangunan industri dasar sedangkan pendekatan regional dilakukan melalui pengembangan wilayah industri, meliputi wilayah pusat pertumbuhan industri, zona industri, kawasan industri, pemukiman industri kecil dan sentra-sentra industri kecil.

Pada dasarnya pengembangan wilayah adalah usaha pembangunan daerah yang memperhitungkan keterpaduan program sektoral seperti pertanian, pertambangan, aspirasi masyarakat dan potensi lain dengan memperhatikan kondisi lingkungan.

Pembangunan industri dasar berorientasi pada lokasi tersedianya sumber pembangunan lain. Pada umumnya lokasi industri dasar belum tersentuh pembangunan, baik dalam arti kualitatif maupun kuantitatif bahkan masih ada yang bersifat alami. Adanya pembangunan industri ini akan mengakibatkan perubahan lingkungan seperti berkembangnya jaringan infra struktur dan akan menumbuhkan kegiatan lain untuk menunjang kegiatan yang ada.

Pembangunan di satu pihak menunjukkan dampak positif terhadap lingkungan dan masyarakat, seperti tersedianya jaringan jalan, telekomunikasi, listrik, air, kesempatan kerja serta produknya sendiri memberi manfaat bagi masyarakat luas dan juga meningkatkan

pendapatan bagi daerah yang bersangkutan. Masyarakat sekitar pabrik langsung atau tidak langsung dapat menikmati sebagian dari hasil pembangunannya. Di pihak lain apabila pembangunan ini tidak diarahkan akan menimbulkan berbagai masalah seperti konflik kepentingan, pencemaran lingkungan, kerusakan, pengurasan sumberdaya alam, masyarakat konsumtif serta dampak sosial lainnya yang pada dasarnya merugikan masyarakat.

Pembangunan industri pada gilirannya membentuk suatu lingkungan kehidupan zona industri. Dalam zona industri kehidupan masyarakat makin berkembang; zona industri secara bertahap akan menambah pembangunan sektor ekonomi lain seperti peternakan, perikanan, *home industry*, dan pertanian sehingga diperlukan rencana perpajakan wilayah berdasarkan konsep tata ruang. Tujuan rencana tata ruang ini untuk meningkatkan asas manfaat berbagai sumberdaya yang ada dalam lingkungan seperti meningkatkan fungsi perlindungan terhadap tanah, hutan, air, flora, fungsi industri, fungsi pertanian, fungsi pemukiman dan fungsi lain.

Peningkatan fungsi setiap unsur dalam lingkungan artinya meningkatkan dampak positif semaksimal mungkin sedangkan dampak negatif harus ditekan sekecil mungkin. Konsepsi pembangunan wilayah dengan dasar tata ruang sangat dibutuhkan dalam upaya pembangunan industri berwawasan lingkungan.

1. Industri dan Klasifikasinya

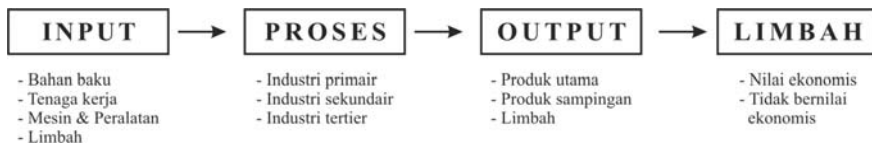
Industri diklasifikasi menjadi 3 bagian, yaitu (1) Industri dasar atau hulu, (2) Industri hilir dan (3) Industri kecil. Sesuai dengan program pemerintah untuk lebih memudahkan dalam pembinaannya – industri dasar dirinci menjadi Industri Kimia Dasar dan Industri Mesin dan Logam Dasar, sedangkan industri hilir sering juga disebutkan dengan Aneka Industri.

Selain penggolongan tersebut industri juga diklasifikasikan menjadi 3, yaitu: industri primer, industri yang mengubah bahan mentah menjadi setengah jadi; industri sekunder, adalah industri yang merubah barang

setengah jadi menjadi barang jadi; industri tertier, sebagian besar meliputi industri jasa ataupun industri lanjutan yang mengolah bahan industri sekunder.

Ciri masing-masing industri adalah sebagai berikut:

- **Industri hulu** mempunyai ciri-ciri padat modal, berskala besar, menggunakan teknologi maju dan teruji. Lokasinya selalu dipilih dekat dengan bahan baku yang mempunyai sumber energi sendiri, dan pada umumnya lokasi ini belum tersentuh pembangunan. Karena itu diperlukan perencanaan yang matang beserta tahapan pembangunan, mulai dari perencanaan sampai operasional.



Gambar 1. Sistem proses industri dan limbah

Dari sudut lain diperlukan pengaturan tata ruang, rencana pemukiman, pengembangan kehidupan perekonomian, pencegahan kerusakan lingkungan dan lain-lain. Pembangunan industri ini akan mengakibatkan perubahan lingkungan baik dari aspek sosial ekonomi dan budaya dan pencemaran. Terjadi perubahan tatahan sosial, pola konsumsi, bentang alam, tingkah laku, habitat binatang, permukaan tanah, sumber air, kemunduran kualitas udara, pengurangan sumberdaya alam lainnya.

- **Industri hilir.** Industri ini sebagai perpanjangan proses dari industri hulu. Pada umumnya industri ini mengolah bahan setengah jadi menjadi barang jadi. Lokasinya selalu diupayakan dekat pasar. Menggunakan teknologi madya dan teruji. Banyak menyerap tenaga kerja.
- **Industri kecil.** Industri ini banyak berkembang di pedesaan maupun di kota. Industri kecil peralatannya sederhana. Walaupun hakekat produksi sama dengan industri hilir, tapi sistem pengolahannya lebih sederhana. Sistem tata letak pabrik, pengolahan limbah belum mendapat perhatian. Industri ini banyak menyerap tenaga kerja.

2. Industri sebagai Sumber Pencemaran

Pada dasarnya fungsi industri mengolah *input* menjadi *output*. Sebagai *input* meliputi bahan baku, bahan penolong, tenaga kerja mesin dan tenaga ahli dan lain-lain.

Pilihan klasifikasi industri tergantung pada jenis bahan baku sehingga pengelompokkannya dapat dilakukan dengan mudah apakah suatu industri itu termasuk kelompok industri primer, sekunder ataupun tertier. Untuk beberapa hal industri primer dapat diidentifikasi sebagai industri hulu karena pada dasarnya industri itu mengolah bahan baku menjadi bahan setengah jadi, seperti pengolahan hasil pertanian, perkebunan, pertambangan dan obat-obatan.

Sebagai *output* industri diklasifikasikan produk utama, sampingan dan limbah yang dapat diuraikan menjadi limbah bernilai ekonomis dan nonekonomis.

Penyelidikan sumber pencemaran dapat dilaksanakan pada *input*, proses maupun pada *output*-nya dengan melihat jenis dan spesifikasi limbah yang diproduksi.

Gambar 1 menggambarkan hubungan antara sub kegiatan dengan kegiatan lain yang terdapat kemungkinan limbah diproduksi.

Pencemaran yang ditimbulkan industri karena ada limbah keluar pabrik mengandung bahan beracun dan berbahaya. Bahan pencemar keluar bersama bahan buangan melalui media udara, air dan bahan padatan. Bahan buangan yang keluar dari pabrik masuk dalam lingkungan dapat diidentifikasi sebagai sumber pencemar. Sebagai sumber pencemar perlu diketahui jenis bahan pencemar yang keluar, jumlah dan jangkauannya tergantung pada penggunaan bahan baku, sistem proses, dan cara kerja karyawan dalam pabrik.

Untuk mengidentifikasi industri sebagai pencemar maka perlu diketahui jenis industrinya, bahan baku, sistem proses dan pengolahan akhir.

3. Industri dan Lingkungan

Pencemaran terjadi akibat adanya bahan beracun dan berbahaya dalam limbah lepas yang masuk lingkungan hingga terjadi perubahan kualitas lingkungan. Sumber bahan beracun dan berbahaya dapat diklasifikasikan: (1) industri kimia organik maupun anorganik, (2) penggunaan bahan beracun dan berbahaya sebagai bahan baku atau bahan penolong dan (3) peristiwa kimia-fisika, biologi dalam pabrik.

Lingkungan sebagai badan penerima akan menyerap bahan tersebut sesuai dengan kemampuan. Sebagai badan penerima adalah udara, permukaan tanah, air sungai, danau dan lautan yang masing-masing mempunyai karakteristik berbeda. Air di suatu waktu dan tempat tertentu berbeda karakteristiknya dengan air pada tempat yang sama dengan waktu yang berbeda. Air berbeda karakteristiknya akibat peristiwa alami serta pengaruh faktor lain.

Kemampuan lingkungan untuk memulihkan diri sendiri karena interaksi pengaruh luar disebut **daya dukung lingkungan**. Daya dukung lingkungan antara tempat satu dengan tempat yang lain berbeda. Komponen lingkungan dan faktor yang mempengaruhinya turut menetapkan nilai daya dukung.

Bahan pencemar yang masuk ke dalam lingkungan bereaksi dengan satu atau lebih komponen lingkungan. Perubahan komponen lingkungan secara fisika, kimia dan biologis sebagai akibat dari bahan pencemar, membawa perubahan nilai lingkungan yang disebut **pencemaran lingkungan**.

Limbah yang mengandung bahan pencemar akan merubah kualitas lingkungan bila lingkungan tersebut tidak mampu memulihkan kondisinya sesuai dengan daya dukung yang ada padanya. Oleh karena itu penting diketahui sifat limbah dan komponen bahan pencemar yang terkandung. Pada beberapa daerah di Indonesia sudah ditetapkan nilai kualitas limbah air dan udara. Namun baru sebagian kecil. Sedangkan kualitas lingkungan belum ditetapkan. Perlunya penetapan kualitas lingkungan mengingat program industrialisasi sebagai salah satu sektor yang

memberikan andil besar terhadap perekonomian dan kemakmuran bagi suatu bangsa.

Penggunaan air yang berlebihan, sistem pembuangan yang belum memenuhi syarat, karyawan yang tidak terampil, adalah faktor yang harus dipertimbangkan dalam mengidentifikasi sumber pencemar. Produk akhir, seperti pembungkusan, pengamanan tabung dan kotak, sistem pengangkutan, penyimpanan, pemakaian dengan aturan dan persyaratan yang tidak memenuhi ketentuan merupakan sumber pencemar juga.

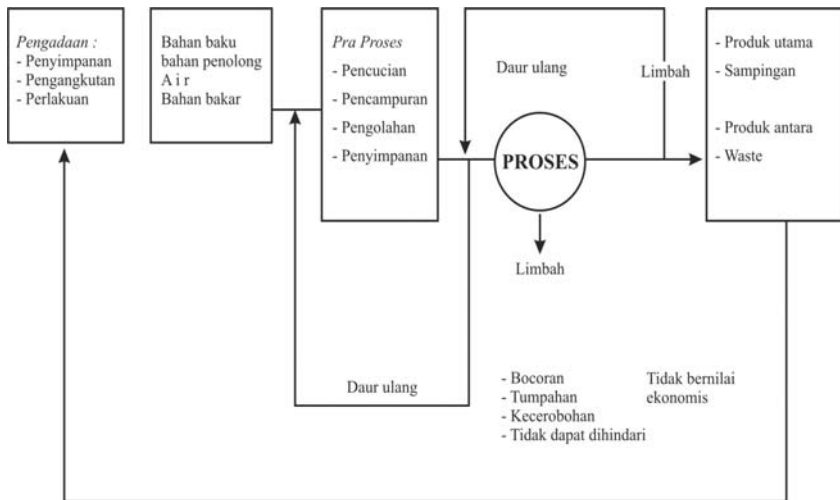
Pengadaan: Bahan baku diangkut dari sumbernya menuju pabrik. Sifat bahan baku, bagaimana cara pengambilannya, di mana diambil, melalui apa diangkut dan bagaimana cara mengangkut terbuka atau tertutup merupakan keadaan yang perlu dikaji secara mendalam. Misalnya sumber pengambilan bahan baku berdekatan dengan sumber mata air yang mengakibatkan konflik kepentingan. Kemudian penyimpanan bahan baku di mana dilakukan dan selama penyimpanan berlangsung harus diketahui sifat-sifatnya: mudah busuk, mudah berkarat dan lain-lain.

Praproses: Di antara bahan baku memerlukan proses pendahuluan sebelum dilakukan pengolahan. Bahan baku kayu untuk *plywood* perlu dipotong-potong dahulu, lalu dicuci. Pencucian memerlukan banyak air dan menimbulkan lumpur. Bahan baku ubi kayu mendapat perlakuan pendahuluan. Banyak bahan baku yang membutuhkan pencucian, pencampuran dengan bahan baku kimia, kemudian disimpan beberapa lama sampai pada waktunya diproses.

Proses: Pada waktu proses berlangsung perlu diteliti bagian yang banyak menggunakan air, menghasilkan bahan buangan antara bocoran dan jenis mesin yang dipergunakan. Dalam hal ini perlu dilihat bagian mana yang potensial menciptakan limbah dan penghasil limbah. Kemudian limbah ini memerlukan daur ulang. Kalau masih bernilai ekonomis maka limbah tadi dikembalikan untuk memperoleh bahan yang masih bernilai ekonomi. Limbah yang tidak mempunyai nilai ekonomis, diolah sampai memenuhi syarat buangan, baru selanjutnya dibuang.

Produk: Produk suatu pabrik secara rinci dapat diklasifikasikan menjadi produk utama, produk sampingan, produk antara dan buangan. Produk sampingan dan antara memerlukan pengolahan lanjut, sedangkan buangan harus segera ditangani. Buangan akhir ini juga perlu diteliti apakah mempunyai nilai ekonomi atau tidak. Bila masih terdapat nilai ekonomis maka limbah didaur ulang, sedangkan bila tidak mempunyai nilai ekonomis, limbah tersebut dibuang setelah memenuhi syarat buangan.

Perlu pula diteliti tingkat ketrampilan dan kesadaran pimpinan perusahaan dan karyawan dalam menjaga kelestarian lingkungan. Terjadinya penggunaan air yang berlebihan, tercecernya bahan dalam pabrik, timbulnya limpahan air yang seharusnya dapat dihindari, terdapatnya bocoran air yang seharusnya tidak perlu dan masalah lain yang serupa, menunjukkan bahwa perusahaan kurang tanggap terhadap lingkungan atau keterampilan mereka terbatas dalam menjalankan teknik produksi.



Gambar 2. Sistem air industri dan pembuangan limbah

Kualitas lingkungan pada suatu periode dan lokasi tertentu perlu diketahui dalam kaitannya dengan perencanaan proyek industri. Setiap industri yang akan berdiri pada lokasi tersebut harus mengetahui kondisi lingkungan sehingga kehadiran pabrik tidak menyebabkan rusaknya lingkungan. Monitoring terhadap pengaruh limbah pabrik dapat dilakukan

setiap saat sampai kualitas lingkungan mengalami perubahan dan langkah yang dilaksanakan untuk menjaga kelestarian lingkungan.

Daya dukung lingkungan juga belum ditetapkan. Hal ini perlu dibuat dalam rangka menetapkan standar kualitas buangan. Kualitas yang ditetapkan seharusnya merupakan indikasi bahwa dalam kondisi tersebut lingkungan masih mampu menerima. Artinya dengan kualitas limbah tersebut kualitas lingkungan tidak mengalami perubahan.

Hubungan antara kualitas dan daya dukung lingkungan serta kualitas limbah merupakan hubungan yang saling ketergantungan dan perlu distandarkan.

Daya Dukung Lingkungan

Lingkungan secara alami memiliki kemampuan untuk memulihkan keadaannya. Pemulihan keadaan ini merupakan suatu prinsip bahwa sesungguhnya lingkungan itu senantiasa arif menjaga keseimbangannya. Sepanjang belum ada gangguan "**paksa**" maka apapun yang terjadi, lingkungan itu sendiri tetap bereaksi secara seimbang. Perlu ditetapkan daya dukung lingkungan untuk mengetahui kemampuan lingkungan menetralsasi parameter pencemar dalam rangka pemulihan kondisi lingkungan seperti semula.

Apabila bahan pencemar berakumulasi terus menerus dalam suatu lingkungan, sehingga lingkungan tidak punya kemampuan alami untuk menetralsasinya yang mengakibatkan perubahan kualitas. Pokok permasalahannya adalah sejauhmana perubahan ini diperkenankan.

Tanaman tertentu menjadi rusak dengan adanya asap dari suatu pabrik, tetapi tidak untuk sebahagian tanaman lainnya. Contoh lain: dengan buangan air pada suatu sungai mengakibatkan peternakan ikan masyarakat tidak baik pertumbuhannya, tapi cukup baik untuk ikan lele dan ikan gabus. Berarti daya dukung lingkungan untuk kondisi kehidupan ikan emas berbeda dengan daya dukung lingkungan untuk kondisi kehidupan ikan lele/gabus. Kenapa demikian, tidak lain karena parameter yang terdapat dalam air tidak dapat dinetralsasi lingkungan untuk kehidupan ikan emas.

Ada saatnya makhluk tertentu dalam lingkungan punya kemampuan yang luar biasa beradaptasi dengan lingkungan lain, tapi ada kalanya menjadi pasif terhadap faktor luar. Jadi faktor daya dukung tergantung pada parameter pencemar dan makhluk yang ada dalam lingkungan.

Kualitas Lingkungan

Pengaruh pencemar lingkungan diukur dengan perubahan kualitas lingkungan. Kualitas lingkungan ditetapkan pada suatu periode dan tempat tertentu. Kualitas adalah suatu numerik yang ditetapkan berdasarkan situasi dan kondisi tertentu dengan mempertimbangkan berbagai faktor yang mempengaruhi lingkungan. Kualitas lingkungan mengalami perubahan pada suatu periode tertentu sesuai dengan interaksi komponen lingkungan.

Dengan adanya kegiatan baru dalam lingkungan timbul interaksi baru antara satu kegiatan atau lebih dengan satu atau lebih komponen lingkungan. Interaksi tersebut menyebabkan saling pengaruh mempengaruhi, dan pada gilirannya akan menimbulkan dampak positif maupun negatif.

Masuknya limbah pada lingkungan, katakanlah air buangan pabrik kelapa sawit, masuk pada badan air tentu akan menimbulkan perubahan sekecil apapun. Perubahan ini dapat membuat air menjadi keruh, berwarna, berbau, dan sebagainya atau sebaliknya tidak menimbulkan pengaruh yang berarti. Bila limbah tidak memberikan perubahan kondisi air, berarti badan air masih mampu menetralsasinya. Artinya, kualitas air belum mengalami perubahan yang berarti dan dengan demikian makhluk-makhluk dan tanam-tanaman dalam air hidup "tentram" biasa.

Perlunya penetapan kualitas lingkungan adalah salah satu upaya untuk memantau kondisi lingkungan dan perubahannya akibat suatu kegiatan baru. Nilai kualitas ini berkaitan erat dengan kualitas limbah. Kualitas lingkungan diukur dari berbagai komponen yang ada dalam lingkungan, termasuk toleransinya. Dengan adanya toleransi bisa ditoleransi sebab daya dukung memberi kemungkinan untuk itu. Interaksi komponen lingkungan dengan kegiatan dalam lingkungan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar interaksi komponen lingkungan setelah ada kegiatan

Kegiatan Komponen Lingkungan	Persiapan			Masa Pembangunan						Operasional			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Tanah: 1. Unsur hara 2. Salinitas 3. pH 4. Erosi 5. Sedimentasi 6. Air tanah Air : 7. Warna air 8. Kekeruhan 9. Algae 10. Oksigen terlarut 11. pH 12. Salinitas 13. Temperatur 14. Zat-zat organik 15. BOD 16. COD 17. Bahan kimia organik dan anorganik Biologi: 18. Flora 19. Fauna Kultur budaya & Sosial ekonomi 20. Pemukiman 21. Pertanian 22. Perikanan 23. Peternakan 24. Kehutanan 25. Kependudukan 26. Kesehatan U d a r a : 27. S u h u 28. Kelembaban 29. Radiasi 30. Zat pencemar dalam udara													

Sumber: Manahan, 1994.

Kualitas Limbah

Kualitas limbah menunjukkan spesifikasi limbah yang diukur dari kandungan pencemar dalam limbah. Kandungan pencemar dalam limbah terdiri dari berbagai parameter. Semakin sedikit parameter dan semakin kecil konsentrasi, menunjukkan peluang pencemar terhadap lingkungan semakin kecil. Limbah yang diproduksi pabrik berbeda satu dengan yang lain, masing-masing memiliki karakteristik tersendiri pula. Karakteristik ini diketahui berdasarkan parameternya.

Adapun limbah masuk ke dalam lingkungan, ada beberapa kemungkinan yang diciptakan. Kemungkinan pertama, lingkungan tidak mendapat pengaruh yang berarti; kedua, ada pengaruh perubahan tapi tidak menyebabkan pencemaran; ketiga, memberi perubahan tapi tidak menyebabkan pencemaran; ketiga, memberi perubahan dan menimbulkan pencemaran. Ada berbagai alasan untuk mengatakan demikian. Tidak memberi pengaruh terhadap lingkungan karena volume limbah kecil dan parameter pencemar yang terdapat di dalamnya sedikit dengan konsentrasi kecil. Karena itu andaikata masuk pun dalam lingkungan ternyata lingkungan mampu menetralsasinya. Kandungan bahan yang terdapat dalam limbah konsentrasinya barangkali dapat diabaikan karena kecilnya. Ada berbagai parameter pencemar yang menimbulkan perubahan kualitas lingkungan itu memberikan toleransi terhadap perubahan serta tidak menimbulkan dampak negatif.

Kualitas limbah dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu volume air limbah, kandungan bahan pencemar, frekuensi pembuangan limbah. Penetapan standar kualitas limbah harus dihubungkan dengan kualitas lingkungan.

Kualitas lingkungan dipengaruhi berbagai komponen yang ada dalam lingkungan itu seperti kualitas air, kepadatan penduduk, flora dan fauna, kesuburan tanah, tumbuh-tumbuhan dan lain-lain. Adanya perubahan konsentrasi limbah menyebabkan terjadinya perubahan keadaan badan penerima. Semakin lama badan penerima dituangi air limbah, semakin tinggi pula konsentrasi bahan pencemar di dalamnya. Pada suatu saat badan penerima tidak mampu lagi memulihkan keadaannya. Zat-zat pencemar yang masuk sudah terlalu banyak dan mengakibatkan tidak ada lagi kemampuan menetralsirnya.

Atas dasar ini perlu ditetapkan batas konsentrasi air limbah yang masuk dalam lingkungan badan penerima. Dengan demikian walau dalam jangka waktu seberapa pun lingkungan tetap mampu mentolerirnya. Toleransi ini menunjukkan kemampuan lingkungan untuk menetralsasi ataupun mengeliminasi bahan pencemaran sehingga perubahan kualitas negatif dapat dicegah. Dalam hal inilah perlunya batasan-batasan konsentrasi yang disebut dengan standar kualitas limbah.

Pada jangka waktu yang cukup jauh akan timbul kesulitan menetapkan perubahan kualitas karena periode waktu yang demikian jauh. Dengan konsentrasi limbah tertentu, tidak terjadi perubahan kualitas lingkungan. Artinya perubahan kualitas lingkungan tidak muncul dalam waktu relatif pendek bila hanya berdasarkan standar kualitas limbah. Perubahan hanya dapat dipantau pada masa-masa 20 atau 25 tahun yang akan datang. Dengan demikian maka standar kualitas lingkungan perlu ditetapkan sebagai bagian dari penetapan kualitas limbah. Sebagai air limbah diukur dengan parameter standar kualitas limbah dan sebagai badan penerima diukur dengan standar kualitas lingkungan.

Di bawah ini diuraikan faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas limbah.

Volume Air

Kualitas limbah ditentukan dari banyaknya parameter dalam limbah dan konsentrasi setiap parameter. Semakin banyak volume air yang bercampur dengan limbah semakin kecil konsentrasi pencemar. Badan penerima yang menerima limbah sering tidak mendapat pengaruh.

Kualitas Air

Kualitas air badan penerima mengandung bahan/senyawa tertentu sebelum menerima buangan. Kualitas tersebut menetapkan arah penggunaan air. Adanya bahan pencemar yang sama, tidak akan mempengaruhi konsentrasi bahan dalam air penerima. Tetapi bila konsentrasi bahan pencemar dalam limbah lebih besar dari konsentrasi bahan pencemar dalam badan penerima (kemungkinan juga tidak ada), maka konsentrasi bahan pencemar setelah bercampur akan menjadi lebih kecil. Sejauh mana konsentrasi tersebut dapat ditoleransi sesuai dengan standar kualitas lingkungan agar kualitas lingkungan tidak mengalami perubahan sebagai yang telah distandarkan.

Kegunaan Air

Air dibutuhkan untuk bermacam-macam keperluan. Kualitas air untuk keperluan minum berbeda dengan untuk keperluan industri. Kegunaan air dirinci menjadi golongan sebagai berikut:

Gol. I : Air minum yang dapat digunakan langsung tanpa pengolahan.

- Gol. II : Air untuk minum rumah tangga dan keperluan lainnya tapi tidak untuk golongan I.
- Gol. III : Air untuk keperluan perikanan, peternakan, dan keperluan lainnya tetapi tidak sesuai golongan I dan II.
- Gol. IV : Air untuk keperluan pertanian, usaha industri listrik tenaga air, lalu lintas air dan keperluan lainnya tapi tidak sesuai golongan I, II dan III.
- Gol. V : Air yang tidak sesuai untuk golongan I, II, III dan IV. Penggolongan air tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk dalam suatu lokasi tertentu turut mempengaruhi tingkat pencemaran lingkungan. Hal ini dikaitkan dengan tingkat kesadaran penduduk dalam memelihara lingkungan yang sehat dan bersih.

Buangan air rumah tangga, padatan berupa sampah yang dibuang ke sungai, air cucian kamar mandi maupun buangan tinja akan mempengaruhi tingkat kandungan BOD, COD dan bakteri coli dalam air sungai. Semakin padat penduduk suatu lingkungan semakin banyak limbah yang harus dikendalikan.

Lingkungan Badan Penerima

Lingkungan badan penerima seperti hutan, perkebunan, peternakan, alam yang luas mempengaruhi kondisi badan penerima. Dalam keadaan tertentu badan-badan pencemar akan ternetralisasi secara alamiah. Lintasan air sungai yang panjang dengan turbulensi yang keras akan mempengaruhi tingkat penyerapan oksigen ke dalam air. Adanya sinar matahari yang langsung masuk dalam badan penerima terjadi fotosintesa hingga sejumlah bakteri tertentu akan terancam. Adanya tumbuhan tertentu dalam badan penerima akan menetralkan senyawa pencemar sebab sesuai dengan kondisi pertumbuhan. Phosphat dalam air buangan menyuburkan tumbuh-tumbuhan tertentu, tapi tumbuhan itu sendiri akan merusak lingkungan.

Volume Air Limbah

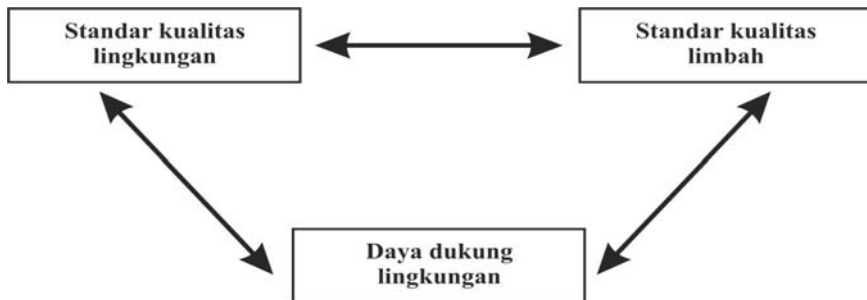
Saluran air dalam pabrik pada umumnya ditampung dalam saluran-saluran untuk kemudian disatukan dalam saluran yang lebih besar.

Banyak saluran dan volume saluran disesuaikan dengan keadaan pabrik dan jumlah air yang akan dibuang. Volume air limbah akan menentukan konsentrasi bahan pencemar. Bahan pencemar dari suatu pabrik tergantung kepada banyaknya bahan-bahan yang terbuang. Dengan asumsi bahwa semua terkendali dengan baik. Pengendalian hanya terbatas pada bahan pencemar telah dapat diperkirakan jumlahnya. Penambahan volume air hanya menyebabkan konsentrasi turun. Dengan perkataan lain bahwa akibat pengenceran otomatis menyebabkan konsentrasi turun.

Frekuensi Pembuangan Limbah

Limbah dari suatu pabrik ada kalanya tidak tetap volumenya. Untuk beberapa pabrik tertentu limbah airnya mengalir dalam jumlah yang sama setiap hari, tetapi ada lain yang mengalirkan limbah pada jam-jam (waktu) tertentu bahkan pada satu minggu atau satu bulan. Bercampurnya limbah air pada jumlah yang berbeda-beda mengakibatkan konsentrasi bahan pencemar pada badan penerima bervariasi. Kondisi ini menunjukkan bahwa standar kualitas lingkungan juga mengalami perubahan sesuai dengan limbah yang diterima.

Dari uraian di atas, kualitas limbah dapat diukur pada dua tempat yaitu pada titik sebelum dan sesudah bercampur dengan penegasan karena beberapa hal yang mendasari yaitu: bila limbah tidak dibuang ke tempat umum dibuatkan tempat tersendiri dan tidak bercampur dengan badan penerima. Biasanya hal seperti ini terjadi untuk limbah air. Pada Gambar 3 ditunjukkan hubungan standar kualitas lingkungan limbah dan daya dukung lingkungan.



Gambar 3. Hubungan standar kualitas lingkungan, limbah, dan daya dukung lingkungan