

TUGAS
MATERI PENGELOLAAN SDA BAGIAN KE-(2)

SOAL
MERESUME MATERI YANG DIUPLLOUD

TUGAS
MATERI PENGELOLAAN SDA BAGIAN KE-(2)

MERESUME

Oleh :

ANDES TAREAMANSYAH
192510061

Permasalahan dan Pengelolaan SD Air

Sumber daya air haruslah tetap dijaga dan dilestarikan. Bukan berarti SDA air tidak boleh dimanfaatkan untuk kepentingan kehidupan, tetapi ekosistem air apabila terganggu karena diambil atau karena adanya aktivitas makhluk hidup, maka harus dipulihkan kembali seperti semula atau paling tidak mendekati seperti semula.

Permasalahan SD Air

Air adalah suatu senyawa yang terdiri dari unsur hidrogen dan unsur oksigen yang rumus kimianya disebut senyawa H_2O . Senyawa inilah yang paling banyak dari total isi bumi. Sifat fisik air terdiri dari dua fase (bentuk) yaitu cairan dan padatan. Fase cair keberadaannya disebut air tawar dan asin. Sedangkan air fase bentuk padat yaitu disebut salju (es). Keberadaan salju terbanyak di wilayah (daerah) bagian kutub utara dan selatan. Salju yang terhampar apabila masih membeku dikelompokkan ke dalam daratan (lahan) bukan kelompok air. Salju yang berbentuk gunung juga disebut daratan (land), dan baik gunung yang diselimuti setengahnya salju atau gunung yang hanya lapisan atasnya saja ditutup salju juga dikatakan kelompok daratan bukan air.

sumber–sumber air yang ada di bumi ini di antaranya:

1. Air Laut

Air laut adalah asal muasal air yang diciptakan Allah selain daratan, mempunyai sifat asin. Sifat asin air laut karena mengandung senyawa yang disebut garam natrium clorida dengan formula kimianya $NaCl$, kadar garam $NaCl$ dalam air laut sebanyak 3%. Dengan kadar $NaCl$ yang tinggi maka air laut tidak memenuhi syarat untuk air minum. Pemanfaatan air laut haruslah melalui pengolahan dengan cara menetralkan kadar asin dalam air laut tersebut.

2. Air Atmosfer

Air atmosfer atau disebut air meteorologik adalah air yang ada di atmosfer yang dengan kondisi tertentu akan turun menjadi hujan. Dalam keadaan murni air atmosfer sangat bersih, sebaliknya air tersebut akan menjadi sangat berbahaya, apabila adanya pengotoran udara yang disebabkan oleh limbah industri, debu atau lain sebagainya.

Air hujan banyak mengandung partikel–partikel dari senyawa kimia yang sangat berbahaya, seperti terbentuknya Asam Sulfat (H_2SO_4) dan Asam Nitrat (HNO_3) yang pekat (Kristanto, 2002) dalam Hasmawaty (2015). Oleh sebab itu air hujan yang terkontaminasi dengan zat-zat tersebut selain berbahaya untuk manusia juga berbahaya pada beberapa material atau mineral tertentu contohnya dapat mempercepat terjadinya karatan (korosi).

3. Air Permukaan

Air hujan yang mengalir dipermukaan bumi disebut air permukaan. Pada umumnya air permukaan ini akan menjadi kotor selama pengalirannya, akibat adanya lumpur, batang dan ranting kayu, daun–daun, kotoran industri (kota) dan sebagainya. Masing–masing air permukaan akan berbeda–beda bahan limbahnya, tergantung tempat daerah pengaliran air permukaan. Jenis limbahnya merupakan limbah fisik, kimia, dan biologi (*bacteriologie*).

Air permukaan ada 2 macam yaitu,

- a. Air sungai adalah air yang berasal dari mata air. Air sungai dapat diolah menjadi air minum, dengan proses pengolahan yang memenuhi standar BML.
- b. Air rawa atau danau adalah air permukaan yang dimanfaatkan untuk kehidupanare. Karena kebanyakan air rawa atau danau tidak mengalir, maka airnya berwarna kuning kecoklatan, ini diakibatkan zat organis yang telah membusuk, misalnya asam humus yang larut dalam air.

4. Air Tanah

Air tanah adalah air yang berada pada lapisan tanah dibagian permukaan tanah. Air permukaan tanah contohnya air yang dapat dibuat sumur.

5. Mata Air

Mata air berasal dari air hujan yang meresap sampai tanah dalam, air yang berasal dari hujan tersebut keluar dengan sendirinya karena kondisi alam yang berlereng–lereng, dan merembes sampai kepermukaan tanah, dan dinamakan mata air. Mata air hampir tidak terpengaruh oleh musim, tetapi tergantung kondisi wilayahnya, kuantitas atau kualitas airnya sama dengan keadaan air tanah dalam.

Pengelolaan dan Perhitungan SD Air

Pengelolaan SD air tujuannya untuk tetap mempertahankan kuantitas maupun kualitas dari potensi air yang ada. Beberapa cara pengelolaan air diantaranya dengan;

1. Menganalisis data kondisi akhir SDA.
2. Memaksimalkan kualitas dan kuantitas air disuatu daerah dimasa depan, akibat adanya aktifitas manusia khususnya aktifitas industri selama ini salah satunya dengan pemantauan Instalasi Pengolahan Air (IPA).
3. Menghitung neraca air.
4. Gerakan rumah kreatif dengan cara menghitung penampungan air/sumur resapan air.
5. Sistem retarding basin.

Pengelolaan air diantaranya:

1. Pengelolaan Pengendalian Banjir
2. Pengelolaan Air Domestik,
3. Pengelolaan Irigasi
4. Pengelolaan Sumber Air Tanah
5. Pengelolaan Dengan Pengembangan Manajemen SD Air

Pengelolaan Keseimbangan Air

Perlunya pengelolaan air untuk memenuhi kebutuhan dan persediaan air dimasa yang akan datang, dengan menghitung neraca air dapat dibagi menjadi dua aspek;

a. Aspek Kuantitatif.

Aspek kuantitatif diperhitungkan, karena makin berkurangnya persediaan air dibandingkan dengan kebutuhan atas sumber daya tersebut.

b. Aspek Kualitatif.

Aspek kualitatif yang diperhitungkan adalah penurunan mutu kualitas air. Pertumbuhan penduduk di suatu pulau yang demikian pesatnya yang mengakibatkan meningkatkan kebutuhan akan air untuk keperluan rumah tangga.

Pertambahan penduduk membutuhkan banyak lahan untuk pemukiman, hal ini mengakibatkan menurunnya kemampuan lahan penyerap dan penahan air pada musim hujan.

Sumber utama persediaan air adalah presipitasi berupa hujan, air permukaan dan air tanah. Presipitasi hingga saat ini merupakan sumber air yang paling banyak digunakan. Meskipun evapotranspirasi di suatu daerah cukup tinggi, maka jumlah air yang tersedia di suatu daerah dapat di sederhanakan dengan model keseimbangan air yaitu dengan perhitungan:

$$Q_h = U_1 + E + U_2$$

Keterangan:

Q_h = Debit hujan

U_1 = Aliran air di permukaan

E = Evapotranspirasi

U_2 = Aliran air dibawah tanah

Pengelolaan Retensi

Pengelolaan air limbah dan retensi secara terpadu adalah wujud mitigasi dan adaptasi global warning bentuk lain, yang telah dilakukan dibanyak Negara maju. Pengelolaan air limbah dengan retensi terpadu khusus untuk kota dengan kondisi lahan basah dalam mengatasi banjir akibat tingginya air laut dapat diterapkan. Oleh sebab itu kota-kota yang banyak dialiri sungai maupun anak-anak sungai, yang mana hilir sungainya adalah laut, harus cepat beradaptasi dengan kondisi yang akan terjadi dimasa depan apabila informasi pemanasan global yang mengakibatkan gunung es mencair, yang dapat mengakibatkan air laut tinggi akan benar terjadi.

Pengelolaan Aliran Air Limbah Kota.

Tahapan-tahapan yang harus segera dilakukan untuk aliran limbah kota, dengan cara:

a. Pemetaan Sub DAS

Pemetaan sub DAS agar dapat dibuat model simulasi aliran limbah cair rumah tangga terpadu kota. Pemetaan lahan untuk retensi dan pemasangan IPAL terpadu di wilayah sub DAS, agar model system tampungan retensi limbah rumah tangga dan model IPAL untuk limbah cair rumah tangga juga dapat dibuat secara terpadu.

b. Pembuatan Sistem Jaringan Drainase

Sistem jaringan drainase merupakan bagian dari *infrastruktur* pada suatu kawasan, drainase masuk pada *kelompok infrastruktur air* pada pengelompokan infrastruktur wilayah, selain itu ada kelompok jalan, kelompok sarana transportasi, kelompok pengelolaan limbah, kelompok bangunan kota, kelompok energi dan kelompok telekomunikasi (Grigg 1988, dalam Suripin, 2004).

Pengelolaan dengan Gerakan Rumah Kreatif Ramah Lingkungan

Pengelolaan lingkungan dengan Gerakan Rumah Kreatif Ramah Lingkungan (GRKRL), tujuannya agar degradasi lingkungan dapat diperhitungkan sedini mungkin, dan salah satu menunjang program antisipasi dalam meminimalisasi resiko lingkungan di masa yang akan datang.

Beberapa perhitungan dalam pengelolaan lingkungan, diantaranya dengan menghitung SDA yang makin lama makin berkurang karena terdegradai, dan perhitungan pengelolaan lingkungan dengan menganalisis peduli lingkungan dengan Gerakan Rumah Kreatif Ramah Lingkungan (GRKRL) melawan Gas Rumah Kaca (GRK).

Kapasitas penampungan air hujan yang dibutuhkan, hendaknya memperkirakan dengan cara menghitung menggunakan rumus GRKRL.

Rumus Kapasitas Penampungan Air:

$$Q = P \times 10 A \times V \text{ (L/hr) } \dots\dots\dots(3.3)$$

Keterangan:

Q = Debit

P = Akar

V = Volume (L/hr)

Apabila satu kawasan akan dibangun rumah beserta fasilitas terpaksa menebang pohon, sedangkan lahan tidak dapat ditanam pohon lagi, maka untuk mengantisipasi terjadinya banjir apabila turun hujan. Cara membuat besarnya kapasitas (Q) penampungan air, disesuaikan dengan analisis banyaknya pohon yang ditebang. dengan mengasumsi jarak satu pohon dengan pohon yang lainnya adalah 1,5 meter sampai dengan 2 meter.

Menghitung daya tampung/sumur air: (Hasmawaty. AR, 2015)

- a. Jika 1 pohon mempunyai 10 akar, yang terdiri dari induk dan anak akarnya
- b. Sedangkan 1 pohon menyerap sebanyak 0,1 liter/hari.
- c. Maka jika 1 rumah asumsinya mempunyai 10 Pohon x 10 akar x 0,1 liter/ hari. Artinya adalah, 1 rumah harus mempunyai 1 (satu) kolam penampung atau sumur resapan sebesar 10 liter/hari.
- d. Maka GRK (RL) untuk mempersiapkan kolam atau sumer resapan harus lebih besar dari (>) 10 Liter/hari.

e. Jadi jika 1 Rukun Tetangga (RT) terdiri dari 100 rumah, maka harus mempunyai penampungan air, identik dengan 1 (satu) retensi.

f.

Permasalahan dan Pengelolaan SD Tanah

Tanah adalah suatu senyawa yang terdiri dari unsur hidrogen dan unsur oksigen, Fe, Mg, Al, dan lainnya. Tanah di bumi ini dibandingkan dengan air kurang lebih 2:8 dari total isi bumi. Sifat fisik tanah adalah berbentuk padatan, dan warna tanah tergantung kondisi alamnya, yaitu tergantung dari banyak unsur apa yang mendominasi pada tanah tersebut.

Sumber Daya Tanah

Tanah (lahan) yang ditanami banyak tanaman terutama pepohonan seperti area hutan, besar sekali fungsinya yaitu dapat menahan air dalam jumlah banyak karena tanah yang kondisi tersebut seperti ini berongga-rongga yang terdiri dari pasir, campuran lempung dan bahan organik yang membusuk. Komposisi tanah seperti ini dipenuhi dengan akar tumbuhan, binatang tanah dan fungi, sedangkan lapisan paling atas dipenuhi oleh bakteri yang mengurai senyawa-senyawa organik menjadi zat hara yang larut dalam air.

Zat hara kemudian merembes ke dalam tanah dan diserap oleh sistem akar tanaman (akar tanaman yang besar seperti pepohonan di dalam tanah bisa sampai ratusan meter panjangnya). Tanah akan bertambah subur, apabila proses penyuburan tanah didukung dengan kondisi tanah tersebut, misalnya bahan organik pada tanah yang berasal dari daun yang telah gugur. Daun-daun tersebut yang telah gugur diteduhi oleh tanaman di sekelilingnya, sehingga tanaman-tanaman tersebut dapat mengolah bahan organik di dalam tanah.

Permasalahan Tanah

Polusi udara dan faktor curah hujan akan mempengaruhi proses pembentukan tanah, yang dibantu sinar matahari dan kondisi iklim, organisme, topografi dan dalam kurun waktu tertentu. Berikut beberapa permasalahan tanah akibat adanya aktifitas yang tidak normal seperti:

- a. Polusi Tanah
- b. Air Hujan
- c. Penurunan Kesuburan Tanah

Tugas 5

Manajemen Lingkungan Bisnis

Nama : Andi Mawardi

NIM : 192510053

PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM

(BAGIAN II)

1. Permasalahan dan Pengelolaan Sumber Daya Air

Sumber daya air haruslah tetap dijaga dan dilestarikan. Bukan berarti SDA air tidak boleh dimanfaatkan untuk kepentingan kehidupan, tetapi ekosistem air apabila terganggu karena diambil atau karena adanya aktivitas makhluk hidup, maka harus dipulihkan kembali seperti semula atau paling tidak mendekati seperti semula.

1.2 Permasalahan Sumber Daya Air

Air adalah suatu senyawa yang terdiri dari unsur hidrogen dan unsur oksigen yang rumus kimianya disebut senyawa H_2O . Senyawa inilah yang paling banyak dari total isi bumi. Sifat fisik air terdiri dari dua fase (bentuk) yaitu cairan dan padatan. Fase cair keberadaannya disebut air tawar dan asin. Sedangkan air fase bentuk padat yaitu disebut salju (es). Keberadaan salju terbanyak di wilayah (daerah) bagian kutub utara dan selatan. Salju yang terhampar apabila masih membeku dikelompokkan ke dalam daratan (lahan) bukan kelompok air. Salju yang berbentuk gunung juga disebut daratan (land), dan baik gunung yang diselimuti setengahnya salju atau gunung yang hanya lapisan atasnya saja ditutup salju juga dikatakan kelompok daratan bukan air.

Menurut guru kita di Sekolah Dasar (SD) dulu, perbandingan Volume air dan volume daratan di bumi adalah \pm (71%) volume air dan \pm (29%) volume daratan. Sedangkan perbandingan volume air asin adalah \pm (97%) dan Air Tawar: \pm (3%) dalam buku Hasmawaty (2015). Pertanyaannya adalah apakah perbandingan komposisi tersebut masih tetap sampai sekarang

ini? Jawabannya adalah tidak mungkin, karena dilihat atau bisa kita rasakan sekarang ini adanya perubahan iklim.

Air tawar asalnya dari air laut yang telah melalui siklus air yang disebut hidrologi. Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari seluk beluk air yang berdaur di bumi, menurut Suripin (2004) siklus atau daur air melalui beberapa tahapan proses diantaranya; evapotranspirasi, presipitasi, infiltrasi, dan *percolation*. Akibat terjadinya siklus air di bumi, maka ada macam air, sifat, dan sumber–sumber air yang ada di bumi ini di antaranya:

1. Air Laut

Air laut adalah asal muasal air yang diciptakan Allah selain daratan, mempunyai sifat asin. Sifat asin air laut karena mengandung senyawa yang disebut garam natrium clorida dengan formula kimianya NaCl, kadar garam NaCl dalam air laut sebanyak 3%. Dengan kadar NaCl yang tinggi maka air laut tidak memenuhi syarat untuk air minum. Pemanfaatan air laut haruslah melalui pengolahan dengan cara menetralkan kadar asin dalam air laut tersebut.

2. Air Atmosfer

Air atmosfer atau disebut air meteorologik adalah air yang ada di atmosfer yang dengan kondisi tertentu akan turun menjadi hujan. Dalam keadaan murni air atmosfer sangat bersih, sebaliknya air tersebut akan menjadi sangat berbahaya, apabila adanya pengotoran udara yang disebabkan oleh limbah industri, debu atau lain sebagainya. Air hujan banyak mengandung partikel–partikel dari senyawa kimia yang sangat berbahaya, seperti terbentuknya Asam Sulfat (H_2SO_4) dan Asam Nitrat (HNO_3) yang pekat (Kristanto, 2002) dalam Hasmawaty (2015). Oleh sebab itu air hujan yang terkontaminasi dengan zat-zat tersebut selain berbahaya untuk manusia juga berbahaya pada beberapa material atau mineral tertentu contohnya dapat mempercepat terjadinya karatan (korosi).

3. Air Permukaan

Air hujan yang mengalir dipermukaan bumi disebut air permukaan. Pada umumnya air permukaan akan menjadi kotor selama pengalirannya, akibat adanya lumpur, batang dan ranting kayu, daun–daun, kotoran industri (kota) dan sebagainya. Masing–masing air permukaan berbeda–beda bahan limbahnya, tergantung tempat daerah pengaliran air permukaan. Jenis limbahnya merupakan limbah fisik, kimia, dan biologi (*bacteriologie*).

4. Air Tanah

Air tanah adalah air yang berada pada lapisan tanah dibagian permukaan tanah. Air permukaan tanah contohnya air yang dapat dibuat sumur.

5. Mata Air

Mata air berasal dari air hujan yang meresap sampai tanah dalam, air yang berasal dari hujan tersebut keluar dengan sendirinya karena kondisi alam yang berlereng-lereng, dan merembes sampai kepermukaan tanah, dan dinamakan mata air. Mata air hampir tidak terpengaruh oleh musim, tetapi tergantung kondisi wilayahnya, kuantitas atau kualitas airnya sama dengan keadaan air tanah dalam.

Air limbah yang terkena dampak (air yang tercemar) oleh suatu aktivitas, seperti kegiatan manusia baik yang disengaja maupun yang tidak disengaja akan menjadi masalah karena, akan mempengaruhi kualitas air. Komposisi air limbah terdiri dari limbah padat, cair, dan gas. Kualitas air yang dicemarin *sludge* yang berasal dari limbah industri seperti industri agro akan menjadi masalah besar apabila terbuang ke sungai, karena *sludge* yang tinggi akan terus mengikis tanah yang dilalui dibawahnya.

Banyak kegiatan yang dapat menghasilkan air limbah pada perairan.

1. Aktivitas Kapal atau Perahu

Transportasi seperti kapal dan perahu adalah sumber pencemar tidak tetap, walaupun limbahnya tidak tetap tetapi dikategorikan sumber pencemaran yang akan mengganggu ekosistem perairan, karena aktivitas rutin kapal dan perahu sangat berpotensi memberikan dampak limbah positif penting untuk perairan, dengan debit dan laju air yang tertentu.

2. Aktivitas Rumah Tangga

Aktivitas Rumah Tangga (RT) sangat berpotensi sebagai sumber pencemar air, khususnya penduduk yang tinggal di tepi sungai. Memanfaatkan sungai bagi penduduk tersebut untuk aktivitas tempat Mandi, Mencuci dan Kakus (MCK

3. Merubah Bentang Alam

Kegiatan merubah bentang alam maupun memperbaiki jembatan dan jalan juga dapat dikatakan potensial penghasil limbah perairan, contohnya; kegiatan untuk jaringan jalan, pemasangan pipa, dan lain-lain, adalah suatu kegiatan jelas menyebabkan banjir.

4. Perubahan Tata Guna Tanah

Perubahan tata guna tanah juga disebut alih fungsi lahan, kegiatan ini sangat mengganggu ekosistem perairan karena dengan adanya pembangunan untuk:

- a. Pemukiman, pertanian, perkebunan dan peternakan, pembangunan-pembangunan tersebut, berdampak pada perairan karena adanya limbah seperti domestik yang terbawa oleh limpasan ke perairan yang dekat dengan aktivitas pembangunan tersebut.
- b. Pemakaian pupuk buatan atau pestisida, akan mempengaruhi secara langsung kualitas lingkungan dari segi kimiawi. Demikian pula pemakaian pupuk dan tingkat penggunaan pestisida pada perkebunan yang berlokasi ditepi perairan, aktivitas tersebut dapat menurunkan kualitas perairan.
- c. Peternakan dan perikanan ditepi perairan, yang menggunakan zat kimia berupa perangsang pertumbuhan dan penggunaan obat-obat serta zat kimia lainnya pada budidaya perikanan, dapat juga menurunkan kualitas perairan.

5. Aktivitas Pemakaian Bahan Bakar

Aktivitas transportasi baik kendaraan memakai Bahan Bakar (B2) seperti bensin atau solar dan yang sejenis lainnya, menyebabkan meningkatnya limbah gas diudara. Limbah gas ini terutama CO_2 dan NO_x bereaksi dengan uap air akan menyebabkan terjadinya hujan asam seperti H_2SO_4 dan HNO_3 . Hujan asam apabila jatuh keperairan akan menurunkan tingkat keasaman air, sehingga pH air akan turun. Penurunan pH air berarti menurunkan kualitas air.

6. Penggunaan Bahan Beracun Berbahaya

Bahan Beracun Berbahaya (B3) berasal dari limbah industri seperti pengguna B3 di antaranya pabrik batre, zat tersebut yang bersifat racun yang berbahaya terhadap biota perairan.

7. Peristiwa Alam Dampak Kegiatan Manusia

Dampak kegiatan manusia menjadikan ketidak seimbangan alam, sehingga kelihatannya seolah-olah peristiwa alam sendiri. Peristiwa alam tersebut, juga dapat menurunkan kualitas air secara alamiah seperti

- a. Terjadinya banjir juga dapat mengakibatkan B3, dari sisa-sisa produk, pestisida, limbah domestik dan benda-benda lainnya yang hanyut dan masuk kedalam perairan. Jika terjadi banjir akan diikuti dengan penurunan kualitas air.
- b. Kekeringan sebagai akibat musim panas yang panjang, merupakan faktor yang menentukan perbandingan antara debit maksimum dan debit minimum pada suatu sungai. Perbandingan tersebut merupakan indikasi sudah mulai tercemarnya suatu sungai.

8. Aktivitas Industri

Pada umumnya limbah industri mengandung; logam berat, zat organik dan zat anorganik yang tinggi. Karakteristik air limbah industri tergantung dari jenis industri itu sendiri. Contoh limbah cair industri antara lain; fenol, amonia, fosfat, khromat, klor, sulfat dan lain-lain.

1.2. Pengelolaan dan Perhitungan Sumber Daya Air

Pengelolaan Sumber Daya air tujuannya untuk tetap mempertahankan kuantitas maupun kualitas dari potensi air yang ada. Beberapa cara pengelolaan air diantaranya dengan;

1. Menganalisis data kondisi akhir SDA.
2. Memaksimalkan kualitas dan kuantitas air disuatu daerah dimasa depan, akibat adanya aktifitas manusia khususnya aktifitas industri selama ini salah satunya dengan pemantauan Instalasi Pengolahan Air (IPA).
3. Menghitung neraca air.
4. Gerakan rumah kreatif dengan cara menghitung penampungan air/sumur resapan air.
5. Sistem retarding basin.

Undang-undang Dasar (UUD), (1945) menyebutkan bahwa bumi dan air serta kekayaan alam yang terkandung didalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan sebesar-besarnya untuk kemakmuran rakyat.

Berdasarkan konsideran UU RI, (1974) secara hukum tidak seorangpun mempunyai hak milik atas air. Apabila ada pembayaran harga air, bukanlah berarti air tersebut dijual, tetapi sebagai imbalan jasa atas pengelolaan dan pengaturan pendayagunaan air tersebut. Peraturan yang dikeluarkan oleh pemerintah akan memberikan wewenang pada pemerintah untuk mengatur air dan sumber-sumber air yang dikutip langsung dari konsideran UU RI, (1974), sebagai berikut:

1. Mengelola serta mengembangkan kemanfaatan air atau sumber daya air.
2. Menyusun, mengesahkan, dan atau memberi izin berdasarkan perencanaan teknis tata air.
3. Mengatur, mengesahkan, dan atau memberi izin peruntukkan, penggunaan, penyediaan air, dan atau sumber-sumber air.
4. Mengatur, mengesahkan, dan atau memberi izin penguasaan air dan atau sumber-sumber air.
5. Menentukan dan mengatur perbuatan hukum antara orang dan atau badan hukum dalam persoalan air dan atau sumber-sumber air.

Dalam UU RI, (1974) tentang perairan antara lain disebutkan;

1. Melakukan pencegahan terhadap terjadinya pengotoran air, yang dapat merugikan penggunaan serta lingkungannya.
2. Melakukan pengamanan dan perlindungan terhadap bangunan pengairan, sehingga tetap berfungsi sebagaimana mestinya.

Azaz pengelolaan sumber daya air haruslah sejalan dengan azaz pengelolaan lingkungan pada umumnya, yaitu upaya terpadu dalam pemanfaatan, penataan, pemeliharaan, pengawasan, pengendalian, pemulihan, dan pengembangannya.

Pengelolaan atau pengendalian Sumber Daya air, harus dilakukan untuk mengatasi permasalahan air dengan cara:

1. Meningkatkan kapasitas badan air kembali seperti semula atau untuk antisipasi panas bumi kapasitasnya diperbesar lagi.
2. Pengerukan dasar badan air apabila dipenuhi sampah dan *sludge*,
3. Dibangun bendungan atau dibuatkan tanggul, dan lain lain.

4. Sedangkan pengelolaan daerah badan air seperti sungai, maka haruslah dipelajari juga pengaliran sungainya, karena adanya air hujan yang jatuh ke dalam Daerah Aliran Sungai (DAS) yang harus diperhitungkan laju air hujan yang membawa bahan akibat timbulnya erosi maupun sediment yang mengalir.

Pengelolaan air diantaranya:

1. Pengelolaan Pengendalian Banjir

Banjir adalah suatu kapasitas air yang bertambah dari yang seharusnya. Dikatakan banjir apabila kapasitas penampungan air terjadi perubahan dari kapasitas penampungan air yang tadinya besar berubah menjadi lebih kecil. Perubahan ini bisa terjadi karena dua sebab yaitu adanya;

- a. Perubahan secara alami alam sendiri.

Aktivitas dari manusia seperti karena perilaku manusia yang membuang limbah padat maupun limbah cair langsung ke badan air,

- b. Aliran dari limbah domestik maupun industri dan lainnya yang mengeluarkan sludge yang banyak secara terus menerus sehingga terjadi penumpukan sediment di dasar badan air seperti danau, sungai, atau laut. Sehingga akan terjadinya luapan air, danau, sungai atau laut.

2. Pengelolaan Air Domestik,

Pengelolaan air untuk domestik sekarang ini masih mengandalkan Perusahaan Air Minum Daerah (PDAM). SDA domestik yang dimaksud disini adalah air untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga yang harusnya memenuhi standard persyaratan air bersih dan sehat, yaitu secara fisik, kimia, dan biologi. Sebagai bahan baku SDA domestik adalah air sumur atau sungai. Dengan cara beberapa *treatment* yang dilakukan dengan benar oleh perusahaan air minum. *Treatment* yang dilakukan melalui proses fisik, proses kimia, dan proses biologi.

2. Pengelolaan Irigasi

Pengelolaan air untuk irigasi dengan SDA yang ada untuk pengairan irigasi pertanian. Dibangunnya irigasi bertujuan untuk meningkatkan penyediaan air setiap harinya yang diperlukan petani setempat, terutama saat kekurangan air pada musim panas yang panjang (kemarau). SDA yang ada dikelola dengan cara membangun

bendungan air, dilengkapi dengan pintu pengaliran air dengan membuat saluran-saluran air, diantaranya saluran-saluran air induk dan saluran-saluran air tersier.

3. Pengelolaan Sumber Air Tanah

Pengelolaan sumber air tanah dengan cara memperhatikan kapasitas air di dalam tanah yang akan dikelola dengan memperhitungkan kuantitas maupun kualitas air tanah setempat. Penyebab air tanah kuantitasnya berkurang, karena adanya aktifitas manusia mengambil air tanah dengan pemompaan besar-besaran dan tidak mengitung dimensi-dimensinya seperti yang dilakukan oleh bangunan perhotelan, apartement-apartement dan kawasan perumahan atau pertokoan sekarang ini.

4. Pengelolaan Dengan Pengembangan Manajemen Sumber Daya Air

Pengembangan Sumber Daya air, tahapannya harus benar-benar direncanakan. Tahapan perencanaan untuk berhasilnya pengelolaan dan pengembangan SD air meliputi:

- a. Mengumpulkan data potensi Sumber Daya air pada daerah setempat
- b. Mempelajari kondisi alamnya yang mempengaruhi SD air tersebut di wilayahnya.
- c. Mengidentifikasi kemungkinan pemanfaatan serta pendayagunaan sumber air.
- d. Mengidentifikasi terhadap kebutuhan untuk peningkatan kemakmuran dan kesejahteraan masyarakat.
- e. Dalam implementasinya, program pengaturan waktunya secara bertahap.
- f. Menetapkan organisasi beserta struktur organisasi dengan personalianya untuk proyek pengembangan sumber daya alam sampai perawatannya.
- g. Menyiapkan kebijakan dalam cara kerja dan ketentuan lainnya yang terkait pengelolaan SD air setempat.
- h. Pengaturan personalia, terutama pimpinan organisasi dan tenaga inti yang dianggap mampu untuk memimpin penyelenggaraan proyek pengembangan sumber-sumber air.
- i. Melakukan persiapan teknis untuk melaksanakan proyek.
- j. Dalam melaksanakan kegiatan pengelolaan SDA, harus menetapkan anggaran beserta sarana penunjang yang dibutuhkan.

5. Pengelolaan Keseimbangan Air

Perlunya pengelolaan air untuk memenuhi kebutuhan dan persediaan air dimasa yang akan datang, dengan menghitung neraca air dapat dibagi menjadi dua aspek;

a. Aspek Kuantitatif.

Aspek kuantitatif diperhitungkan, karena makin berkurangnya persediaan air dibandingkan dengan kebutuhan atas sumber daya tersebut.

b. Aspek Kualitatif.

Aspek kualitatif yang diperhitungkan adalah penurunan mutu kualitas air. Pertumbuhan penduduk di suatu pulau yang demikian pesatnya yang mengakibatkan meningkatkan kebutuhan akan air untuk keperluan rumah tangga.

Teknologi dibidang pertanian yang ada pada saat ini memberatkan pada kultur persawahan, belum menjamin penggunaan air secara ekonomis. Bertambahnya pertumbuhan penduduk ini menyebabkan pula meningkatnya limbah domestik, seperti sampah yang kadang-kadang tidak saja mengotori perairan, menurunnya mutu air, tetapi juga memberikan pada kita pemandangan yang kurang enak, karena merusak estetika lingkungan.

Dalam pertumbuhan penduduk yang sangat pesat, harus diikuti dengan penyediaan pangan, terutama beras, sehingga diperlukan tambahan luas areal pertanian. Peningkatan areal sawah dari tahun ketahun, maka dapat diperkirakan kebutuhan air untuk irigasi juga meningkat.

Disamping kebutuhan air untuk keperluan domestik dan irigasi semakin meningkat akibat bertambahnya jumlah penduduk, maka keperluan untuk pembangkit tenaga listrik dan keperluan air untuk industri juga meningkat.

Sumber utama persediaan air adalah presipitasi berupa hujan, air permukaan dan air tanah. Presipitasi hingga saat ini merupakan sumber air yang paling banyak digunakan. Meskipun evapotranspirasi di suatu daerah cukup tinggi, maka jumlah air yang tersedia di suatu daerah dapat di sederhanakan dengan model keseimbangan air yaitu dengan perhitungan:

$$Q_h = U_1 + E + U_2 \quad \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan:

- Q_h = Debit hujan
- U_1 = Aliran air di permukaan
- E = Evapotranspirasi

U_2 = Aliran air dibawah tanah

6. Pengelolaan Retensi

Pengelolaan air limbah dan retensi secara terpadu adalah wujud mitigasi dan adaptasi global warning bentuk lain, yang telah dilakukan dibanyak Negara maju. Pengelolaan air limbah dengan retensi terpadu khusus untuk kota dengan kondisi lahan basah dalam mengatasi banjir akibat tingginya air laut dapat diterapkan. Oleh sebab itu kota-kota yang banyak dialiri sungai maupun anak-anak sungai, yang mana hilir sungainya adalah laut, harus cepat beradaptasi dengan kondisi yang akan terjadi dimasa depan apabila informasi pemanasan global yang mengakibatkan gunung es mencair, yang dapat mengakibatkan air laut tinggi akan benar terjadi.

Permasalahan yang ada biasanya dengan kondisi;

1. Hampir sepanjang DAS biasanya dihuni oleh penduduk, yang mana limbah cair rumah tangga dari penduduk kebanyakan langsung dialirkan ke DAS terdekat.
2. Beberapa kawasan yang mempunyai retensi, biasanya air limbah berupa limbah domestik dialirkan ke retensi setempat, sedangkan retensi terhubung dengan DAS.
3. Lebih ironisnya banyak limbah cair dari rumah penduduk tergenang disekitar rumah penduduk tersebut tanpa ada aliran limbah cairnya, kondisi seperti ini sangat mengancam penduduk disekitar tersebut apabila turun hujan.
4. Limbah cair dari rumah tangga selain mengandung limbah organik dan an organik juga mengandung *sludge* yang cukup besar yang dapat membentuk delta di hilir DAS, sehingga apa bila air laut pasang dan sungai yang hilirnya adalah laut maka DAS di kota akan meluber.
5. Retensi yang ada di kota harusnya dilengkapi dengan Instalasi Pengolahan Air limbah (IPAL). Tujuan dibangunnya IPAL pada kawasan retensi adalah untuk menjadikan kolam retensi bersih dari *sludge* yang terikut dalam limbah cair rumah tangga, dan harapannya DAS yang ada di kota selain akan tetap terjaga kelestariannya juga akan mengurangi banjir Kota.

8. Pengelolaan Aliran Air Limbah Kota.

Tahapan-tahapan yang harus segera dilakukan untuk aliran limbah kota, dengan cara:

- a. Pemetaan Sub DAS

Pemetaan sub DAS agar dapat dibuat model simulasi aliran limbah cair rumah tangga terpadu kota. Pemetaan lahan untuk retensi dan pemasangan IPAL terpadu di wilayah sub DAS, agar model system tampungan retensi limbah rumah tangga dan model IPAL untuk limbah cair rumah tangga juga dapat dibuat secara terpadu.

b. Pembuatan Sistem Jaringan Drainase

Sistem jaringan drainase merupakan bagian dari *infrastruktur* pada suatu kawasan, drainase masuk pada *kelompok infrastruktur air* pada pengelompokan infrastruktur wilayah, selain itu ada kelompok jalan, kelompok sarana transportasi, kelompok pengelolaan limbah, kelompok bangunan kota, kelompok energi dan kelompok telekomunikasi (Grigg 1988, dalam Suripin, 2004).

Berdasarkan prinsip pengertian sistem drainase diatas yang bertujau agar tidak terjadi banjir di suatu kawasan, ternyata air juga merupakan sumber kehidupan. Bertolak dari hal tersebut, maka konsep dasar pengembangan sistem drainase yang berkelanjutan adalah meningkatkan daya guna air, meminimalkan kerugian, serta memperbaiki dan konservasi lingkungan.

Hasil analisis sangat penting untuk membantu memberikan masukan ke pihak pemerintah baik pemerintah kabupaten, pemerintah kota dan pemerintah provinsi dalam membuat suatu kebijakan strategis dalam pengendalian banjir dan pembangunan infrastruktur dengan cara mengintegrasikan sistem Sub DAS ke sistem jaringan drainase kota sehingga terdapat hubungan antara Sub DAS. Juga dengan kesadaran dan kepedulian masyarakat ikut berpartisipasi, dapat melancarkan perencanaan pembangunan drainase perkotaan berwawasan lingkungan yang berkelanjutan atau berkesinambungan.

9. Pengelolaan dengan Gerakan Rumah Kreatif Ramah Lingkungan

Pengelolaan lingkungan dengan Gerakan Rumah Kreatif Ramah Lingkungan (GRKRL), tujuannya agar degradasi lingkungan dapat diperhitungkan sedini mungkin, dan salah satu menunjang program antisipasi dalam meminimalisasi resiko lingkungan di masa yang akan datang.

Beberapa perhitungan dalam pengelolaan lingkungan, diantaranya dengan menghitung SDA yang makin lama makin berkurang karena terdegradai, dan

perhitungan pengelolaan lingkungan dengan menganalisis peduli lingkungan dengan Gerakan Rumah Kreatif Ramah Lingkungan (GRKRL) melawan Gas Rumah Kaca (GRK).

Kapasitas penampungan air hujan yang dibutuhkan, hendaknya diperkirakan dengan cara menghitung menggunakan rumus GRKRL. Rumus Kapasitas Penampungan Air:

$$Q = P \times 10 A \times V \text{ (L/hr)(3.3)}$$

Keterangan:

Q = Debit

P = Akar

V = Volume (L/hr)

Apabila satu kawasan akan dibangun rumah beserta fasilitas terpaksa menebang pohon, sedangkan lahan tidak dapat ditanam pohon lagi, maka untuk mengantisipasi terjadinya banjir apabila turun hujan. Cara membuat besarnya kapasitas (Q) penampungan air, disesuaikan dengan analisis banyaknya pohon yang ditebang. dengan mengasumsi jarak satu pohon dengan pohon yang lainnya adalah 1,5 meter sampai dengan 2 meter.

Menghitung daya tampung/sumur air: (Hasmawaty. AR, 2015)

- a. Jika 1 pohon mempunyai 10 akar, yang terdiri dari induk dan anak akarnya
- b. Sedangkan 1 pohon menyerap sebanyak 0,1 liter/hari.
- c. Maka jika 1 rumah asumsinya mempunyai 10 Pohon x 10 akar x 0,1 liter/ hari. Artinya adalah, 1rumah harus mempunyai 1 (satu) kolam penampung atau sumur resapan sebesar 10 liter/hari.
- d. Maka GRK (RL) untuk mempersiapkan kolam atau sumer resapoan harus lebih besar dari (>) 10 Liter/hari.
- e. Jadi jika 1 Rukun Tetangga (RT) terdiri dari 100 rumah, maka harus mempunyai penampungan air, identik dengan 1 (satu) retensi.

Jika perkarangan rumah warga tidak memungkinkan untuk membuat kolam atau sumur resapan air dengan kapasitas sesuai perhitungan, bisa membuat penampungan air dengan ukuran permukaannya kecil tapi dibuat dalam ukuran isinya disesuaikan

dengan perhitungan diatas, atau menggantinya dengan pemasangan seperti jenis biopori atau sejenisnya.

Gambar 3.1 adalah salah satu contoh pemasangan biopori di salah satu rumah keluarga (warga), dengan tujuan untuk mengantisipasi limpasan air apabila hujan datang.

Biopori adalah salah satu penampungan air pengganti sumur penangkap air. Antisipasi ini dibuat karena untuk mengganti pohon yang ditebang dan lahannya dibuat rumah, sedangkan perkarangan rumah tidak mempunyai banyak pohon untuk memenuhi penyerapan air. Kapasitas penyerap atau penampung air yang harus dipersiapkan dengan Persamaan 3.3.



Photo oleh: Kemas Dedi S, 2017

Gambar. 1 Model Biopori Rumah Warga

3. Permasalahan dan Pengelolaan Sumber Daya Tanah

Tanah adalah suatu senyawa yang terdiri dari unsur hidrogen dan unsur oksigen, Fe, Mg, Al, dan lainnya. Tanah di bumi ini dibandingkan dengan air kurang lebih 2:8 dari total isi bumi. Sifat fisik tanah adalah berbentuk padatan, dan warna tanah tergantung kondisi alamnya, yaitu tergantung dari banyak unsur apa yang mendominasi pada tanah tersebut.

3.1. Sumber Daya Tanah

Tanah (lahan) yang ditanami banyak tanaman terutama pepohonan seperti area hutan, besar sekali fungsinya yaitu dapat menahan air dalam jumlah banyak karena tanah yang kondisi tersebut seperti ini berongga–rongga yang terdiri dari pasir, campuran lempung dan bahan organik yang membusuk. Komposisi tanah seperti ini dipenuhi dengan akar tumbuhan, binatang tanah dan fungi, sedangkan lapisan paling atas dipenuhi oleh bakteri yang mengurai senyawa–senyawa organik menjadi zat hara yang larut dalam air.

3.2. Permasalahan Tanah

Polusi udara dan faktor curah hujan akan mempengaruhi proses pembentukan tanah, yang dibantu sinar matahari dan kondisi iklim, organisme, topografi dan dalam kurun waktu tertentu. Berikut beberapa permasalahan tanah akibat adanya aktifitas yang tidak normal seperti:

a. Polusi Tanah

Polusi tak hanya terjadi di udara dan air tetapi dapat juga terjadi di tanah. Polusi tanah dapat disebabkan oleh adanya air limbah baik dari limbah industri maupun dari limbah rumah tangga. Tanah yang terkena polusi akan menjadi gersang dan tidak subur, karena humus dalam tanah terdegradasi.

Beberapa kerusakan tanah akibat:

1) Kebakaran Hutan:

a. Penurunan Biomassa Tanah

Kebakaran hutan dapat menyebabkan penurunan biomassa di dalam tanah yang sangat luas, sehingga produktifitas tanah menurun.

b. Erosi Tanah dan Longsor

Kebakaran hutan juga akan meningkatkan erosi tanah, karena tidak ada lagi akar pohon yang akan menyerap air hujan. Sehingga apa bila hujan datang dapat mengakibatkan erosi tanah (lahan).

2). Air Hujan

a) Tanah Tidak Subur

Air hujan menyebabkan tanah menjadi tidak subur, contohnya air hujan yang bercampur dengan polutan di udara, akibat adanya gas buang dari pabrik, kendaraan bermotor, partikel-partikel dari pembakaran hutan, dan dari polusi udara yang lainnya, bergabung di udara. Polusi tersebut membentuk senyawa gas kimia berbentuk asam seperti asam sulfat atau asam clorida. Apa bila gas buangnya sangatlah banyak, keasaman yang terbentuk dapat menjadi pekat, sehingga apa bila turun

hujan, air hujan yang mengandung asam-asam tersebut, akan merusak tanah atau lahan.

b) Terjadi Banjir Lumpur

Air hujan yang turun sangat deras dapat mengikis dan menggores permukaan tanah sehingga terbentuk selokan-selokan. Pada daerah yang tidak bervegetasi, apabila hujan lebat dapat menghanyutkan tanah berkubik-kubik, sehingga tanah menjadi lumpur dan berpotensi terjadi banjir lumpur.

c) Tanah Longsor

Air hujan yang lebat mempercepat longsor tanah.

3) Penurunan Kesuburan Tanah

Air hujan yang lebat akan terjadinya abrasi akibat besarnya gelombang, sehingga menyebabkan zat NaCl dalam tanah meningkat, sehingga menyebabkan turunnya kesuburan tanah.

Nama : Anggy Fiani
Nim : 192510067

PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM (BAGIAN II)

1. Permasalahan dan Pengelolaan SD Air

Sumber daya air haruslah tetap dijaga dan dilestarikan. Bukan berarti SDA air tidak boleh dimanfaatkan untuk kepentingan kehidupan, tetapi ekosistem air apabila terganggu karena diambil atau karena adanya aktivitas makhluk hidup, maka harus dipulihkan kembali seperti semula atau paling tidak mendekati seperti semula.

a. Permasalahan SD Air

Air adalah suatu senyawa yang terdiri dari unsur hidrogen dan unsur oksigen yang rumus kimianya disebut senyawa H_2O . Senyawa inilah yang paling banyak dari total isi bumi. Sifat fisik air terdiri dari dua fase (bentuk) yaitu cairan dan padatan. Fase cair keberadaannya disebut air tawar dan asin. Sedangkan air fase bentuk padat yaitu disebut salju (es). Keberadaan salju terbanyak di wilayah (daerah) bagian kutub utara dan selatan. Salju yang terhampar apabila masih membeku dikelompokkan ke dalam daratan (lahan) bukan kelompok air. Salju yang berbentuk gunung juga disebut daratan (land), dan baik gunung yang diselubungi setengahnya salju atau gunung yang hanya lapisan atasnya saja ditutup salju juga dikatakan kelompok daratan bukan air.

Air tawar asalnya dari air laut yang telah melalui siklus air yang disebut hidrologi. Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari seluk beluk air yang berdaur di bumi, menurut Suripin (2004) siklus atau daur air melalui beberapa tahapan proses diantaranya; evapotranspirasi, presipitasi, infiltrasi, dan *percolation*. Akibat terjadinya siklus air di bumi, maka ada macam air, sifat, dan sumber-sumber air yang ada di bumi ini di antaranya:

1. Air Laut

Air laut adalah asal muasal air yang diciptakan Allah selain daratan, mempunyai sifat asin. Sifat asin air laut karena mengandung senyawa yang disebut garam natrium klorida dengan formula kimianya $NaCl$, kadar garam $NaCl$ dalam air laut sebanyak 3%. Dengan kadar $NaCl$ yang tinggi maka air laut tidak memenuhi syarat untuk air minum. Pemanfaatan air laut haruslah melalui pengolahan dengan cara menetralkan kadar asin dalam air laut tersebut.

2. Air Atmosfer

Air atmosfer atau disebut air meteorologik adalah air yang ada di atmosfer yang dengan kondisi tertentu akan turun menjadi hujan. Dalam keadaan murni air atmosfer sangat bersih, sebaliknya air tersebut akan menjadi sangat berbahaya, apabila adanya pengotoran udara yang disebabkan oleh limbah industri, debu atau lain sebagainya. Sangat dihindari untuk yang menggunakan air hujan, pada saat hujan baru turun jangan diambil dulu airnya, biarkan beberapa menit hujannya turun baru air hujan boleh kita

tampung, karena air hujan yang baru turun masih mengandung banyak kotoran, apalagi setelah musim panas yang panjang (kemarau).

3. Air Permukaan

Air hujan yang mengalir dipermukaan bumi disebut air permukaan. Pada umumnya air permukaan ini akan menjadi kotor selama pengalirannya, akibat adanya lumpur, batang dan ranting kayu, daun-daun, kotoran industri (kota) dan sebagainya. Masing-masing air permukaan akan berbeda-beda bahan limbahnya, tergantung tempat daerah pengaliran air permukaan. Jenis limbahnya merupakan limbah fisik, kimia, dan biologi (*bacteriologie*).

Air permukaan ada 2 macam yaitu,

- a. Air sungai adalah air yang berasal dari mata air. Air sungai dapat diolah menjadi air minum, dengan proses pengolahan yang memenuhi standar BML.
- b. Air rawa atau danau adalah air permukaan yang dimanfaatkan untuk kehidupanare. Karena kebanyakan air rawa atau danau tidak mengalir, maka airnya berwarna kuning kecoklatan, ini diakibatkan zat organis yang telah membusuk, misalnya asam humus yang larut dalam air.

4. Air Tanah

Air tanah adalah air yang berada pada lapisan tanah dibagian permukaan tanah. Air permukaan tanah contohnya air yang dapat dibuat sumur.

5. Mata Air

Mata air berasal dari air hujan yang meresap sampai tanah dalam, air yang berasal dari hujan tersebut keluar dengan sendirinya karena kondisi alam yang berlereng-lereng, dan merembes sampai kepermukaan tanah, dan dinamakan mata air. Mata air hampir tidak terpengaruh oleh musim, tetapi tergantung kondisi wilayahnya, kuantitas atau kualitas airnya sama dengan keadaan air tanah dalam.

Air limbah yang terkena dampak (air yang tercemar) oleh suatu aktivitas, seperti kegiatan manusia baik yang disengaja maupun yang tidak disengaja akan menjadi masalah karena, akan mempengaruhi kuakitas air. Komposisi air limbah terdiri dari limbah padat, cair, dan gas. Kualitas air yang dicemarin *sludge* yang berasal dari limbah industri seperti industri agro akan menjadi masalah besar apabila terbuang ke sungai, karena *sludge* yang tinggi akan terus mengikis tanah yang dilalui dibawahnya.

Banyak kegiatan yang dapat menghasilkan air limbah pada perairan.

1. Aktivitas Kapal atau Perahu

Trasportasi seperti kapal dan perahu adalah sumber pencemar tidak tetap, walaupun limbahnya tidak tetap tetapi dikategorikan sumber pencemaran yang akan mengganggu ekosistem perairan, karena aktivitas rutin kapal dan perahu sangat berpotensi memberikan dampak limbah positif penting untuk perairan, dengan debit dan laju air yang tertentu.

2. Aktivitas Rumah Tangga

Aktivitas Rumah Tangga (RT) sangat berpotensi sebagai sumber pencemar air, khususnya penduduk yang tinggal di tepi sungai. Memanfaatkan sungai bagi penduduk tersebut untuk aktivitas tempat Mandi, Mencuci dan Kakus (MCK).

3. Merubah Bentang Alam

Kegiatan merubah bentang alam maupun memperbaiki jembatan dan jalan juga dapat dikatakan potensial penghasil limbah perairan, contohnya; kegiatan untuk jaringan jalan, pemasangan pipa, dan lain-lain, adalah suatu kegiatan jelas menyebabkan banjir.

Saat terjadinya pemadatan tanah akan mengurangi infiltrasi air hujan kedalam tanah, sehingga akan meningkatkan air limpasan, akibatnya penetrasi cahaya matahari berkurang, sehingga terjadi kekeruhan pada perairan, yang akan mengganggu kehidupan biota perairan.

4. Perubahan Tata Guna Tanah

Perubahan tata guna tanah juga disebut alih fungsi lahan, kegiatan ini sangat mengganggu ekosistem perairan karena dengan adanya pembangunan untuk:

- a. Pemukiman, pertanian, perkebunan dan peternakan, pembangunan-pembangunan tersebut, berdampak pada perairan karena adanya limbah seperti domestik yang terbawa oleh limpasan ke perairan yang dekat dengan aktivitas pembangunan tersebut.
- b. Pemakaian pupuk buatan atau pestisida, akan mempengaruhi secara langsung kualitas lingkungan dari segi kimiawi. Demikian pula pemakaian pupuk dan tingkat penggunaan pestisida pada perkebunan yang berlokasi ditepi perairan, aktivitas tersebut dapat menurunkan kualitas perairan.
- c. Peternakan dan perikanan ditepi perairan, yang menggunakan zat kimia berupa perangsang pertumbuhan dan penggunaan obat-obat serta zat kimia lainnya pada budidaya perikanan, dapat juga menurunkan kualitas perairan.

5. Aktivitas Pemakaian Bahan Bakar

Aktivitas transportasi baik kendaraan memakai Bahan Bakar (B2) seperti bensin atau solar dan yang sejenis lainnya, akan menyebabkan meningkatnya limbah gas diudara. Limbah gas ini terutama CO_2 dan NO_x bereaksi dengan uap air akan menyebabkan terjadinya hujan asam seperti H_2SO_4 dan HNO_3 . Hujan asam apabila jatuh keperairan akan menurunkan tingkat keasaman air, sehingga pH air akan turun. Penurunan pH air berarti menurunkan kualitas air.

6. Penggunaan Bahan Beracun Berbahaya

Bahan Beracun Berbahaya (B3) berasal dari limbah industri seperti pengguna B3 di antaranya pabrik batre, zat tersebut yang bersifat racun yang berbahaya terhadap biota perairan. Bahan peledak seperti potas yang digunakan untuk menangkap ikan, juga merupakan kegiatan yang langsung mengurangi populasi ikan secara besar-besaran dan langsung mengurangi kualitas perairan.

7. Peristiwa Alam Dampak Kegiatan Manusia

Dampak kegiatan manusia menjadikan ketidak seimbangan alam, sehingga kelihatannya seolah-olah peristiwa alam sendiri. Peristiwa alam tersebut, juga dapat menurunkan kualitas air secara alamiah seperti

- a. Terjadinya banjir juga dapat mengakibatkan B3, dari sisa-sisa produk, pestisida, limbah domestik dan benda-benda lainnya yang hanyut dan masuk kedalam perairan. Jika terjadi banjir akan diikuti dengan penurunan kualitas air.
- b. Kekeringan sebagai akibat musim panas yang panjang, merupakan faktor yang menentukan perbandingan antara debit maksimum dan debit minimum pada suatu sungai. Perbandingan tersebut merupakan indikasi sudah mulai tercemarnya suatu sungai.

8. Aktivitas Industri

Pada umumnya limbah industri mengandung; logam berat, zat organik dan zat anorganik yang tinggi. Karakteristik air limbah industri tergantung dari jenis industri itu sendiri. Contoh limbah cair industri antara lain; fenol, amonia, fosfat, khromat, klor, sulfat dan lain-lain.

Bermacam-macam air limbah berasal dari industri, dapat menurunkan kualitas perairan sehingga air tersebut tidak dapat memenuhi fungsinya sesuai dengan peruntukannya.

b. Pengelolaan dan Perhitungan SD Air

Pengelolaan SD air tujuannya untuk tetap mempertahankan kuantitas maupun kualitas dari potensi air yang ada. Beberapa cara pengelolaan air diantaranya dengan;

1. Menganalisis data kondisi akhir SDA.
2. Memaksimalkan kualitas dan kuantitas air disuatu daerah dimasa depan, akibat adanya aktifitas manusia khususnya aktifitas industri selama ini salah satunya dengan pemantauan Instalasi Pengolahan Air (IPA).
3. Menghitung neraca air.
4. Gerakan rumah kreatif dengan cara menghitung penampungan air/sumur resapan air.
5. Sistem retarding basin.

Berdasarkan konsideran UU RI, (1974) secara hukum tidak seorangpun mempunyai hak milik atas air. Apabila ada pembayaran harga air, bukanlah berarti air tersebut dijual, tetapi sebagai imbalan jasa atas pengelolaan dan pengaturan pendayagunaan air tersebut.

Peraturan yang dikeluarkan oleh pemerintah akan memberikan wewenang pada pemerintah untuk mengatur air dan sumber-sumber air yang dikutip langsung dari konsideran UU RI, (1974), sebagai berikut:

1. Mengelola serta mengembangkan kemanfaatan air atau sumber daya air.
2. Menyusun, mengesahkan, dan atau memberi izin berdasarkan perencanaan teknis tata air.
3. Mengatur, mengesahkan, dan atau memberi izin peruntukkan, penggunaan, penyediaan air, dan atau sumber-sumber air.
4. Mengatur, mengesahkan, dan atau memberi izin penguasaan air dan atau sumber-sumber air.
5. Menentukan dan mengatur perbuatan hukum antara orang dan atau badan hukum dalam persoalan air dan atau sumber-sumber air.

Dalam UU RI, (1974) tentang perairan antara lain disebutkan;

1. Melakukan pencegahan terhadap terjadinya pengotoran air, yang dapat merugikan penggunaan serta lingkungannya.
2. Melakukan pengamanan dan perlindungan terhadap bangunan pengairan, sehingga tetap berfungsi sebagaimana mestinya.

Pengelolaan air diantaranya:

1. Pengelolaan Pengendalian Banjir
2. Pengelolaan Air Domestik
3. Pengelolaan Irigasi
4. Pengelolaan Sumber Air Tanah
5. Pengelolaan Dengan Pengembangan Manajemen SD Air
6. Pengelolaan Keseimbangan Air
7. Pengelolaan Retensi
8. Pengelolaan Aliran Air Limbah Kota.
9. Pengelolaan dengan Gerakan Rumah Kreatif Ramah Lingkungan

Gambar 3.1 adalah salah satu contoh pemasangan biopori di salah satu rumah keluarga (warga), dengan tujuan untuk mengantisipasi limpasan air apabila hujan datang.

Biopori adalah salah satu penampungan air pengganti sumur penangkap air. Antisipasi ini dibuat karena untuk mengganti pohon yang ditebang dan lahannya dibuat rumah, sedangkan perkarangan rumah tidak mempunyai banyak pohon untuk memenuhi penyerapan air. Kapasitas penyerap atau penampung air yang harus dipersiapkan dengan Persamaan 3.3.



Photo oleh: Kemas Dedi S, 2017

Gambar. 3.1 Model Biopori Rumah Warga

2. Permasalahan dan Pengelolaan SD Tanah

Tanah adalah suatu senyawa yang terdiri dari unsur hidrogen dan unsur oksigen, Fe, Mg, Al, dan lainnya. Tanah di bumi ini dibandingkan dengan air kurang lebih 2:8 dari total isi bumi. Sifat fisik tanah adalah berbentuk padatan, dan warna tanah tergantung kondisi alamnya, yaitu tergantung dari banyak unsur apa yang mendominasi pada tanah tersebut.

Apabila gunung yang kita lihat beku, yang seluruhnya terbentuk dari es, atau gunung hanya separuh ditutupi es, atau gunung yang terdiri dari lapisan atasnya saja yang ditutupi es, maka gunung-gunung tersebut dikelompokkan/bagian dari tanah. Tetapi apabila esnya mencair, karena panas bumi, maka pertanyaannya adalah apakah perbandingan tanah dan air tetap seperti 2:8?

Pembahasan tanah beserta permasalahannya pada subbab 3.2.2 juga diambil dari buku pengetahuan lingkungan Hasmawaty, 2015.

a. Sumber Daya Tanah

Tanah (lahan) yang ditanami banyak tanaman terutama pepohonan seperti area hutan, besar sekali fungsinya yaitu dapat menahan air dalam jumlah banyak karena tanah yang kondisi tersebut seperti ini berongga-rongga yang terdiri dari pasir, campuran lempung dan bahan organik yang membusuk. Komposisi tanah seperti ini dipenuhi dengan akar tumbuhan, binatang tanah dan fungi, sedangkan lapisan paling atas dipenuhi oleh bakteri yang mengurai senyawa-senyawa organik menjadi zat hara yang larut dalam air.

b. Permasalahan Tanah

Polusi udara dan faktor curah hujan akan mempengaruhi proses pembentukan tanah, yang dibantu sinar matahari dan kondisi iklim, organisme, topografi dan dalam kurun waktu tertentu. Berikut beberapa permasalahan tanah akibat adanya aktifitas yang tidak normal seperti:

a. Polusi Tanah

Beberapa kerusakan tanah akibat:

1) Kebakaran Hutan:

a) Penurunan Biomassa Tanah

Kebakaran hutan dapat menyebabkan penurunan biomassa di dalam tanah yang sangat luas, sehingga produktifitas tanah menurun.

b) Erosi Tanah dan Longsor

Kebakaran hutan juga akan meningkatkan erosi tanah, karena tidak ada lagi akar pohon yang akan menyerap air hujan. Sehingga apa bila hujan datang dapat mengakibatkan erosi tanah (lahan).

2). Air Hujan

a) Tanah Tidak Subur

Air hujan menyebabkan tanah menjadi tidak subur, contohnya air hujan yang bercampur dengan polutan di udara, akibat adanya gas buang dari pabrik, kendaraan bermotor, partikel-partikel dari pembakaran hutan, dan dari polusi udara yang lainnya, bergabung di udara. Polusi tersebut membentuk senyawa gas kimia berbentuk asam seperti asam sulfat atau asam clorida. Apa bila gas buangnya sangatlah banyak, keasaman yang terbentuk dapat menjadi pekat, sehingga apa bila turun hujan, air hujan yang mengandung asam-asam tersebut, akan merusak tanah atau lahan.

b) Terjadi Banjir Lumpur

Air hujan yang turun sangat deras dapat mengikis dan menggores permukaan tanah sehingga terbentuk selokan-selokan. Pada daerah yang tidak bervegetasi, apabila hujan lebat dapat menghanyutkan tanah berkubik-kubik, sehingga tanah menjadi lumpur dan berpotensi terjadi banjir lumpur.

c) Tanah Longsor

Air hujan yang lebat mempercepat longsor tanah.

3) Penurunan Kesuburan Tanah

Air hujan yang lebat akan terjadinya abrasi akibat besarnya gelombang, sehingga menyebabkan zat NaCl dalam tanah meningkat, sehingga menyebabkan turunnya kesuburan tanah.

NAMA : APRIATI OCTORIKA

NIM : 192510056



TUGAS

MATERI PENGELOLAAN SDA BAGIAN KE-(2)

Permasalahan dan Pengelolaan Sumber Daya Air

Sumber Daya Air haruslah tetap dijaga dan dilestarikan. Bukan berarti SDA air tidak boleh dimanfaatkan untuk kepentingan kehidupan, tetapi ekosistem air apabila terganggu karena diambil atau karena adanya aktivitas makhluk hidup, maka harus dipulihkan kembali seperti semula atau paling tidak mendekati seperti semula.

Permasalahan Sumber Daya Air

Air adalah suatu senyawa yang terdiri dari unsur hidrogen dan unsur oksigen yang rumus kimianya disebut senyawa H_2O . Senyawa inilah yang paling banyak dari total isi bumi. Sifat fisik air terdiri dari dua fase (bentuk) yaitu cairan dan padatan. Fase cair keberadaannya disebut air tawar dan asin. Sedangkan air fase bentuk padat yaitu disebut salju (es). Keberadaan salju terbanyak di wilayah (daerah) bagian kutub utara dan selatan. Salju yang terhampar apabila masih membeku dikelompokkan ke dalam daratan (lahan) bukan kelompok air. Akibat terjadinya siklus air di bumi, maka ada macam air, sifat, dan sumber-sumber air yang ada di bumi ini di antaranya:

1. Air Laut
2. Air Atmosfer (Air hujan)

3. Air Permukaan (Air sungai dan Air tawar)
4. Air Tanah (Air Sumur)
5. Mata Air

Banyak kegiatan yang dapat menghasilkan air limbah pada perairan.

1. Aktivitas Kapal atau Perahu
2. Aktivitas Rumah Tangga
3. Merubah Bentang Alam
4. Perubahan Tata Guna Tanah
5. Penggunaan Bahan Beracun Berbahaya
6. Peristiwa Alam Dampak Kegiatan Manusia
7. Aktivitas Industri

Pengelolaan dan Perhitungan Sumber Daya Air

Pengelolaan SD air tujuannya untuk tetap mempertahankan kuantitas maupun kualitas dari potensi air yang ada. Beberapa cara pengelolaan air diantaranya dengan;

1. Menganalisis data kondisi akhir SDA.
2. Memaksimalkan kualitas dan kuantitas air disuatu daerah dimasa depan, akibat adanya aktifitas manusia khususnya aktifitas industri selama ini salah satunya dengan pemantauan Instalasi Pengolahan Air (IPA).
3. Menghitung neraca air.
4. Gerakan rumah kreatif dengan cara menghitung penampungan air/sumur resapan air.
5. Sistem retarding basin.

Azaz pengelolaan sumber daya air haruslah sejalan dengan azaz pengelolaan lingkungan pada umumnya, yaitu upaya terpadu dalam pemanfaatan, penataan, pemeliharaan, pengawasan, pengendalian, pemulihan, dan pengembangannya.

Pengelolaan atau pengendalian Sumber Daya air, harus dilakukan untuk mengatasi permasalahan air dengan cara;

1. Meningkatkan kapasitas badan air kembali seperti semula atau untuk antisipasi panas bumi kapasitasnya diperbesar lagi.
2. Pengerukan dasar badan air apabila dipenuhi sampah dan *sludge*,
3. Dibangun bendungan atau dibuatkan tanggul, dan lain lain.
4. Sedangkan pengelolaan daerah badan air seperti sungai, maka haruslah dipelajari juga pengaliran sungainya, karena adanya air hujan yang jatuh ke dalam Daerah Aliran Sungai (DAS) yang harus diperhitungkan laju air hujan yang membawa bahan akibat timbulnya erosi maupun sediment yang mengalir.

Pengelolaan air diantaranya:

1. Pengelolaan Pengendalian Banjir

Perubahan ini bisa terjadi karena dua sebab yaitu adanya;

- a. Perubahan secara alami alam sendiri.
 - b. Aliran dari limbah domestik maupun industri dan lainnya yang mengeluarkan *sludge* yang banyak secara terus menerus sehingga terjadi penumpukan sediment di dasar badan air seperti danau, sungai, atau laut. Sehingga akan terjadinya luapan air, danau, sungai atau laut.
2. Pengelolaan Air Domestik,
 3. Pengelolaan Irigasi

4. Pengelolaan Sumber Air Tanah
5. Pengelolaan Dengan Pengembangan Manajemen Sumber Daya Air
6. Pengelolaan Keseimbangan Air

Perlunya pengelolaan air untuk memenuhi kebutuhan dan persediaan air dimasa yang akan datang, dengan menghitung neraca air dapat dibagi menjadi dua aspek;

a) Aspek Kuantitatif

Aspek kuantitatif diperhitungkan, karena makin berkurangnya persediaan air dibandingkan dengan kebutuhan atas sumber daya tersebut.

b) Aspek Kualitatif.

Aspek kualitatif yang diperhitungkan adalah penurunan mutu kualitas air. Pertumbuhan penduduk di suatu pulau yang demikian pesatnya yang mengakibatkan meningkatkan kebutuhan akan air untuk keperluan rumah tangga.

Model keseimbangan air yaitu dengan perhitungan:

$$Q_h = U_1 + E + U_2 \quad \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan:

- Q_h = Debit hujan
- U_1 = Aliran air di permukaan
- E = Evapotranspirasi
- U_2 = Aliran air dibawah tanah

7. Pengelolaan Retensi
8. Pengelolaan Aliran Air Limbah Kota.
9. Pengelolaan dengan Gerakan Rumah Kreatif Ramah Lingkungan

cara menghitung menggunakan rumus GRKRL.

Rumus Kapasitas Penampungan Air:

$$Q = P \times 10 A \times V \text{ (L/hr)} \quad \dots\dots\dots(3.3)$$

Keterangan:

Q = Debit

P = Akar

V = Volume (L/hr)

Permasalahan dan Pengelolaan Sumber Daya Tanah

Tanah adalah suatu senyawa yang terdiri dari unsur hidrogen dan unsur oksigen, Fe, Mg, Al, dan lainnya

Permasalahan Tanah

Beberapa permasalahan tanah akibat adanya aktifitas yang tidak normal seperti:

a. Polusi Tanah

Beberapa kerusakan tanah akibat:

1) Kebakaran Hutan:

a. Penurunan Biomassa Tanah

b. Erosi Tanah dan Longsor

2). Air Hujan

a) Tanah Tidak Subur

b) Terjadi Banjir Lumpur

c) Tanah Longsor

3) Penurunan Kesuburan Tanah

Nama : Gigih Prayogi
Nim : 192510059
Kelas : MM A.35 Reguler A

TUGAS

Meresume Materi Yang Diupload : Materi Pengelolaan Sda Bagian Ke-(2)

Jawaban :

Air adalah suatu senyawa yang terdiri dari unsur hidrogen dan unsur oksigen yang rumus kimianya disebut senyawa H_2O . Senyawa inilah yang paling banyak dari total isi bumi. Sifat fisik air terdiri dari dua fase (bentuk) yaitu cairan dan padatan. Fase cair keberadaannya disebut air tawar dan asin. Sedangkan air fase bentuk padat yaitu disebut salju (es). Keberadaan salju terbanyak di wilayah (daerah) bagian kutup utara dan selatan. Salju yang terhampar apabila masih membeku dikelompokkan ke dalam daratan (lahan) bukan kelompok air. Salju yang berbentuk gunung juga disebut daratan (land), dan baik gunung yang diselubungi setengahnya salju atau gunung yang hanya lapisan atasnya saja ditutup salju juga dikatakan kelompok daratan bukan air. Kualitas air yang baik ini tidak selamanya tersedia di alam, adanya perkembangan industri-industri mengancam kelestarian air bersih. Bahkan di daerah-daerah tertentu, air yang tersedia tidak memenuhi syarat kesehatan sehingga diperlukan upaya perbaikan kualitas airnya. Menurut guru kita di Sekolah Dasar (SD) dulu, perbandingan Volume air dan volume daratan di bumi adalah $\pm (71\%)$ volume air dan $\pm (29\%)$ volume daratan. Sedangkan perbandingan volume air asin adalah $\pm (97\%)$ dan Air Tawar: $\pm (3\%)$ dalam buku Hasmawaty (2015). Sumber-sumber air yang ada di bumi ini di antaranya: Air Laut, Air Atmosfer, Air Permukaan, Air Tanah dan Mata Air.

Banyak kegiatan yang dapat menghasilkan air limbah pada perairan.

1. Aktivitas Kapal atau Perahu
2. Aktivitas Rumah Tangga
3. Merubah Bentang Alam
4. Perubahan Tata Guna Tanah
5. Aktivitas Pemakaian Bahan Bakar
6. Penggunaan Bahan Beracun Berbahaya
7. Peristiwa Alam Dampak Kegiatan Manusia

8. Aktivitas Industri

Pengelolaan SD air tujuannya untuk tetap mempertahankan kuantitas maupun kualitas dari potensi air yang ada. Beberapa cara pengelolaan air diantaranya dengan;

1. Menganalisis data kondisi akhir SDA.
2. Memaksimalkan kualitas dan kuantitas air disuatu daerah dimasa depan, akibat adanya aktifitas manusia khususnya aktifitas industri selama ini salah satunya dengan pemantauan Instalasi Pengolahan Air (IPA).
3. Menghitung neraca air.
4. Gerakan rumah kreatif dengan cara menghitung penampungan air/sumur resapan air.
5. Sistem retarding basin.

Dalam UU RI, (1974) tentang perairan antara lain disebutkan;

1. Melakukan pencegahan terhadap terjadinya pengotoran air, yang dapat merugikan penggunaan serta lingkungannya.
2. Melakukan pengamanan dan perlindungan terhadap bangunan pengairan, sehingga tetap berfungsi sebagaimana mestinya.

Sumber utama persediaan air adalah presipitasi berupa hujan, air permukaan dan air tanah. Presipitasi hingga saat ini merupakan sumber air yang paling banyak digunakan. Meskipun evapotranspirasi di suatu daerah cukup tinggi, maka jumlah air yang tersedia di suatu daerah dapat di sederhanakan dengan model keseimbangan air yaitu dengan perhitungan:

$$Q_h = U_1 + E + U_2$$

Keterangan:

- Q_h = Debit hujan
- U_1 = Aliran air di permukaan
- E = Evapotranspirasi
- U_2 = Aliran air dibawah tanah

Pengelolaan lingkungan dengan Gerakan Rumah Kreatif Ramah Lingkungan (GRKRL), tujuannya agar degradasi lingkungan dapat diperhitungkan sedini mungkin, dan salah satu menunjang program antisipasi dalam meminimalisasi resiko lingkungan di masa yang akan datang. Beberapa perhitungan dalam pengelolaan lingkungan, diantaranya dengan menghitung

SDA yang makin lama makin berkurang karena terdegradai, dan perhitungan pengelolaan lingkungan dengan menganalisis peduli lingkungan dengan Gerakan Rumah Kreatif Ramah Lingkungan (GRKRL) melawan Gas Rumah Kaca (GRK). Kapasitas penampungan air hujan yang dibutuhkan, hendaknya memperkirakan dengan cara menghitung menggunakan rumus GRKRL.

Rumus Kapasitas Penampungan Air:

$$Q = P \times 10 A \times V \text{ (L/hr) } \dots\dots\dots(3.3)$$

Keterangan:

Q = Debit

P = Akar

V = Volume (L/hr)

PENGELOLAANSUMBER DAYA ALAM

(BAGIAN II)

Oleh

M.Ramdani Irfan (NIM : 192510057)

Mata Kuliah: Manajemen Lingkungan Bisnis

Dosen: Dr. Ir. Hj. Hasmawaty AR, M.M., M.T.

Permasalahan dan Pengelolaan SD Air

Sumber daya air haruslah tetap dijaga dan dilestarikan. Bukan berarti SDA air tidak boleh dimanfaatkan untuk kepentingan kehidupan, tetapi ekosistem air apabila terganggu karena diambil atau karena adanya aktivitas makhluk hidup, maka harus dipulihkan kembali seperti semula atau paling tidak mendekati seperti semula.

perbandingan Volume air dan volume daratan di bumi adalah \pm (71%) volume air dan \pm (29%) volume daratan. Sedangkan perbandingan volume air asin adalah \pm (97%) dan Air Tawar: \pm (3%) dalam buku Hasmawaty (2015). Pertanyaannya adalah apakah perbandingan komposisi tersebut masih tetap sampai sekarang ini? Jawabannya adalah tidak mungkin, karena dilihat atau bisa kita rasakan sekarang ini adanya perubahan iklim.

sumber-sumber air yang ada di bumi ini di antaranya:

1. Air Laut
2. Air Atmosfer
3. Air Permukaan
4. Air Tanah
5. Mata Air

Banyak kegiatan yang dapat menghasilkan air limbah pada perairan.

1. Aktivitas Kapal atau Perahu

2. Aktivitas Rumah Tangga
3. Merubah Bentang Alam
4. Perubahan Tata Guna Tanah
5. Aktivitas Pemakaian Bahan Bakar
6. Penggunaan Bahan Beracun Berbahaya
7. Peristiwa Alam Dampak Kegiatan Manusia
8. Aktivitas Industri

Pengelolaan dan Perhitungan SD Air

Pengelolaan SD air tujuannya untuk tetap mempertahankan kuantitas maupun kualitas dari potensi air yang ada. Beberapa cara pengelolaan air diantaranya dengan;

1. Menganalisis data kondisi akhir SDA.
2. Memaksimalkan kualitas dan kuantitas air disuatu daerah dimasa depan, akibat adanya aktifitas manusia khususnya aktifitas industri selama ini salah satunya dengan pemantauan Instalasi Pengolahan Air (IPA).
3. Menghitung neraca air.
4. Gerakan rumah kreatif dengan cara menghitung penampungan air/sumur resapan air.
5. Sistem retarding basin.

Pengelolaan atau pengendalian SD air, harus dilakukan untuk mengatasi permasalahan air dengan cara;

1. Meningkatkan kapasitas badan air kembali seperti semula atau untukantisipasi panas bumi kapasitasnya diperbesar lagi.
2. Pengerukan dasar badan air apabila dipenuhi sampah dan *sludge*,
3. Dibangun bendungan atau dibuatkan tanggul, dan lain lain.
4. Sedangkan pengelolaan daerah badan air seperti sungai, maka haruslah dipelajari juga pengaliran sungainya, karena adanya air hujan yang jatuh ke dalam Daerah Aliran Sungai(DAS) yang harus diperhitungkan laju air hujan yang membawa bahan akibat timbulnya erosi maupun sediment yang mengalir.

Pengelolaan air diantaranya:

- Pengelolaan Pengendalian Banjir

Banjir adalah suatu kapasitas air yang bertambah dari yang seharusnya. Dikatakan banjir apabila kapasitas penampungan air terjadi perubahan dari kapasitas penampungan air yang tadinya besar berubah menjadi lebih kecil. Perubahan ini bisa terjadi karena dua sebab yaitu adanya;

- a. Perubahan secara alami alam sendiri.

Aktivitas dari manusia seperti karena perilaku manusia yang membuang limbah padat maupun limbah cair langsung ke badan air,

- b. Aliran dari limbah domestik maupun industri dan lainnya yang mengeluarkan sludge yang banyak secara terus menerus sehingga terjadi penumpukan sediment di dasar badan air seperti danau, sungai, atau laut. Sehingga akan terjadinya luapan air, danau, sungai atau laut.

- Pengelolaan Air Domestik,

Pengelolaan air untuk domestik sekarang ini masih mengandalkan Perusahaan Air Minum Daerah (PDAM). SDA domestik yang dimaksud disini adalah air untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga yang harusnya memenuhi standard persyaratan air bersih dan sehat, yaitu secara fisik, kimia, dan biologi. Sebagai bahan baku SDA domestik adalah air sumur atau sungai. Dengan cara beberapa *treatment* yang dilakukan dengan benar oleh perusahaan air minum. *Treatment* yang dilakukan melalui proses fisik, proses kimia, dan proses biologi.

2) Pengelolaan Irigasi

Pengelolaan air untuk irigasi dengan SDA yang ada untuk pengairan irigasi pertanian. Dibangunnya irigasi bertujuan untuk meningkatkan penyediaan air setiap harinya yang diperlukan petani setempat, terutama saat kekurangan air pada musim panas yang panjang (kemarau). SDA yang ada dikelola dengan cara membangun bendungan air, dilengkapi dengan pintu pengaliran air dengan membuat saluran-saluran air, diantaranya saluran-saluran air induk dan saluran-saluran air tersier.

Pembangunan bendungan, selain untuk mengendalikan banjir, juga sangat bermanfaat untuk tempat rekreasi dan untuk pariwisata khususnya bagi daerah setempat. Dan manfaat yang cukup besar adalah untuk Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA).

3) Pengelolaan Sumber Air Tanah

Pengelolaan sumber air tanah dengan cara memperhatikan kapasitas air di dalam tanah yang akan dikelola dengan memperhitungkan kuantitas maupun kualitas air tanah setempat. Penyebab air tanah kuantitasnya berkurang, karena adanya aktifitas manusia mengambil air tanah dengan pemompaan besar-besaran dan tidak mengitung dimensi-dimensinya seperti yang dilakukan oleh bangunan perhotelan, apartement-apartement dan kawasan perumahan atau pertokoan sekarang ini.

4) Pengelolaan Dengan Pengembangan Manajemen SD Air

Pengembangan SD air, tahapannya harus benar-benar direncanakan. Tahapan perencanaan untuk berhasilnya pengelolaan dan pengembangan SD air meliputi:

- a. Mengumpulkan data potensi SD air pada daerah setempat
- b. Mempelajari kondisi alamnya yang mempengaruhi SD air tersebut di wilayahnya.
- c. Mengidentifikasi kemungkinan pemanfaatan serta pendayagunaan sumber air.
- d. Mengidentifikasi terhadap kebutuhan untuk peningkatan kemakmuran dan kesejahteraan masyarakat.
- e. Dalam implentasinya, program pengaturan waktunya secara bertahap.
- f. Menetapkan organisasi beserta struktur organisasi dengan personalianya untuk proyek pengembangan sumber daya alam sampai perawatannya.
- g. Menyiapkan kebijakan dalam cara kerja dan ketentuan lainnya yang terkait pengelolaan SD air setempat.
- h. Pengaturan personalia, terutama pimpinan organisasi dan tenaga inti yang dianggap mampu untuk memimpin penyelenggaraan proyek pengembangan sumber-sumber air.
- i. Melakukan persiapan teknis untuk melaksanakan proyek.
- j. Dalam melaksanakan kegiatan pengelolaan SDA, harus menetapkan anggaran beserta sarana penunjang yang dibutuhkan.

Pengelolaan Keseimbangan Air

Perlunya pengelolaan air untuk memenuhi kebutuhan dan persediaan air dimasa yang akan datang, dengan menghitung neraca air dapat dibagi menjadi dua aspek;

1. Aspek Kuantitatif.

Aspek kuantitatif diperhitungkan, karena makin berkurangnya persediaan air dibandingkan dengan kebutuhan atas sumber daya tersebut.

2. Aspek Kualitatif.

Aspek kualitatif yang diperhitungkan adalah penurunan mutu kualitas air. Pertumbuhan penduduk di suatu pulau yang demikian pesatnya yang mengakibatkan meningkatkan kebutuhan akan air untuk keperluan rumah tangga.

Pertambahan penduduk membutuhkan banyak lahan untuk pemukiman, hal ini mengakibatkan menurunnya kemampuan lahan penyerap dan penahan air pada musim hujan.

Banjir pada musim hujan, kekeruhan air pada musim kemarau, merupakan kejadian yang agaknya meningkat terus.

Persediaan air, sifat, dan penyebaran air menurut tempat dan waktu disuatu wilayah, seperti telah dijelaskan dimuka akan mengikuti daur hidrologi. Seperti telah dijelaskan daur tersebut merupakan proses digunakan air, air didalam mengadakan sirkulasi dan transformasi.

Sumber utama persediaan air adalah presipitasi berupa hujan, air permukaan dan air tanah. Presipitasi hingga saat ini merupakan sumber air yang paling banyak digunakan. Meskipun evapotranspirasi di suatu daerah cukup tinggi, maka jumlah air yang tersedia di suatu daerah dapat di sederhanakan dengan model keseimbangan air yaitu dengan perhitungan:

$$Q_h = U_1 + E + U_2 \quad \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan:

- Q_h = Debit hujan
- U_1 = Aliran air di permukaan
- E = Evapotranspirasi
- U_2 = Aliran air dibawah tanah

Pengelolaan Retensi

Pengelolaan air limbah dan retensi secara terpadu adalah wujud mitigasi dan adaptasi global warming bentuk lain, yang telah dilakukan dibanyak Negara maju. Pengelolaan air limbah dengan retensi terpadu khusus untuk kota dengan kondisi lahan basah dalam mengatasi banjir akibat tingginya air laut dapat diterapkan. Oleh sebab itu kota-kota yang banyak dialiri sungai maupun anak-anak sungai, yang mana hilir sungainya adalah laut, harus cepat beradaptasi dengan kondisi yang akan terjadi dimasa depan apabila informasi pemanasan global yang mengakibatkan gunung es mencair, yang dapat mengakibatkan air laut tinggi akan benar terjadi.

Pengelolaan Aliran Air Limbah Kota.

Tahapan-tahapan yang harus segera dilakukan untuk aliran limbah kota, dengan cara:

a. Pemetaan Sub DAS

Pemetaan sub DAS agar dapat dibuat model simulasi aliran limbah cair rumah tangga terpadu kota. Pemetaan lahan untuk retensi dan pemasangan IPAL terpadu di wilayah sub DAS, agar model system tampungan retensi limbah rumah tangga dan model IPAL untuk limbah cair rumah tangga juga dapat dibuat secara terpadu.

Membuat model IPAL di area retensi yang direncanakan dengan menganalisis parameter limbah cair pada sub DAS sebagai rona awal, dan di *influent* juga *effluent* retensi. Agar sungai bersih maka beberapa parameter fisik yang perlu dianalisis yaitu *Total Suspended Solid (TSS)* berbentuk lumpur (*sludge*). Sedangkan parameter kimianya adalah *Chemical Oxygen Demand (COD)*, dan parameter biokimia adalah *Biochemical Oxygen Deman (BOD)*.

Sedangkan proses pengolahan limbah cair untuk rumah tangga cukup dengan dua tingkatan pengolahan saja yaitu proses pengolahan air limbah tahap awal (*pre-treatment*) yaitu dengan proses fisika yaitu penyaringan (*bar screen*) tujuannya memisahkan lumpur dari air limbah dan dilanjutkan dengan treatment kedua dengan proses pengolahan cara fisika dan kimia (*primary treatment*) tujuannya untuk mengendapkan atau dengan cara pengapungan, dan terakhir *treatment* ke tiga dengan proses biologis, dengan tujuan menghilangkan bahan organik melalui biokimia.

Semua data tersebut akan dihitung dengan neraca massa disetiap unit dengan ukuran dimensi yang ditentukan (dihitung ukurannya) dengan berbasis teknologi informasi. Terakhir menganalisis harga setiap unit alat yang akan dipakai dalam pembuatan IPAL terpadu. Manfaatnya adalah sebagai masukan pemerintah dalam membuat kebijakan untuk penentuan kawasan industri dan kawasan perumahan dan yang lainnya.

a. Pembuatan Sistem Jaringan Drainase

Sistem jaringan drainase merupakan bagian dari *infrastruktur* pada suatu kawasan, drainase masuk pada *kelompok infrastruktur air* pada pengelompokan infrastruktur wilayah, selain itu ada kelompok jalan, kelompok sarana transportasi, kelompok pengelolaan limbah, kelompok bangunan kota, kelompok energi dan kelompok telekomunikasi (Grigg 1988, dalam Suripin, 2004).

Berdasarkan prinsip pengertian sistem drainase diatas yang bertujaun agar tidak terjadi banjir di suatu kawasan, ternyata air juga merupakan sumber kehidupan. Bertolak dari hal tersebut, maka konsep dasar pengembangan sistem drainase yang berkelanjutan adalah meningkatkan daya guna air, meminimalkan kerugian, serta memperbaiki dan konservasi lingkungan.

Banjir yang terus menerus di wilayah suatu perkotaan akan berdampak pada ekosistem lingkungan DAS, juga dapat menyebabkan peningkatan koefisien aliran permukaan suatu lahan. Jika terjadi peningkatan debit aliran pada saluran drainase akan merusak jaringan drainase yang ada dan mengakibatkan banjir.

Pengelolaan dengan Gerakan Rumah Kreatif Ramah Lingkungan

Pengelolaan lingkungan dengan Gerakan Rumah Kreatif Ramah Lingkungan (GRKRL), tujuannya agar degradasi lingkungan dapat diperhitungkan sedini mungkin, dan salah satu menunjang program antisipasi dalam meminimalisasi resiko lingkungan di masa yang akan datang.

Beberapa perhitungan dalam pengelolaan lingkungan, diantaranya dengan menghitung SDA yang makin lama makin berkurang karena terdegradai, dan perhitungan pengelolaan lingkungan dengan menganalisis peduli lingkungan dengan Gerakan Rumah Kreatif Ramah Lingkungan (GRKRL) melawan Gas Rumah Kaca (GRK).

GRKRL menghitung berapa besar daya tampung yang kita buat untuk mengatasi banjir akibat ulah kita menebang pohon untuk kita gantikan menjadi lahan bebas pohon. Perhitungan pengelolaan lingkungan dengan menganalisis peduli lingkungan dengan GRKRL melawan GRK dan SDA yang tersisa. Sedangkan pohon atau tanaman yang ditanam kembali akan memberikan solusi untuk kebutuhan oksigen individu manusia.

Kapasitas penampungan air hujan yang dibutuhkan, hendaknya diperkirakan dengan cara menghitung menggunakan rumus GRKRL.

Rumus Kapasitas Penampungan Air:

$$Q = P \times 10 \times A \times V \text{ (L/hr)} \dots\dots\dots(3.3)$$

Keterangan:

Q = Debit

P = Akar

V = Volume (L/hr)

Apabila satu kawasan akan dibangun rumah beserta fasilitas terpaksa menebang pohon, sedangkan lahan tidak dapat ditanam pohon lagi, maka untuk mengantisipasi terjadinya banjir apabila turun hujan. Cara membuat besarnya kapasitas (Q) penampungan air, disesuaikan dengan analisis banyaknya pohon yang ditebang. dengan mengasumsi jarak satu pohon dengan pohon yang lainnya adalah 1,5 meter sampai dengan 2 meter.

Menghitung daya tampung/sumur air: (Hasmawaty. AR, 2015)

- a. Jika 1 pohon mempunyai 10 akar, yang terdiri dari induk dan anak akarnya
- b. Sedangkan 1 pohon menyerap sebanyak 0,1 liter/hari.
- c. Maka jika 1 rumah asumsinya mempunyai 10 Pohon x 10 akar x 0,1 liter/ hari. Artinya adalah, 1 rumah harus mempunyai 1 (satu) kolam penampung atau sumur resapan sebesar 10 liter/hari.
- d. Maka GRK (RL) untuk mempersiapkan kolam atau sumer resapan harus lebih besar dari (>) 10 Liter/hari.
- e. Jadi jika 1 Rukun Tetangga (RT) terdiri dari 100 rumah, maka harus mempunyai penampungan air, identik dengan 1 (satu) retensi.

Permasalahan dan Pengelolaan SD Tanah

Tanah adalah suatu senyawa yang terdiri dari unsur hidrogen dan unsur oksigen, Fe, Mg, Al, dan lainnya. Tanah di bumi ini dibandingkan dengan air kurang lebih 2:8 dari total isi bumi. Sifat fisik tanah adalah berbentuk padatan, dan warna tanah tergantung kondisi alamnya, yaitu tergantung dari banyak unsur apa yang mendominasi pada tanah tersebut.

Apabila gunung yang kita lihat beku, yang seluruhnya terbentuk dari es, atau gunung hanya separuh ditutupi es, atau gunung yang terdiri dari lapisan atasnya saja yang ditutupi es, maka gunung-gunung tersebut dikelompokkan/bagian dari tanah. Tetapi apabila esnya mencair, karena panas bumi, maka pertanyaannya adalah apakah perbandingan tanah dan air tetap seperti 2:8?

Pembahasan tanah beserta permasalahannya pada subbab 3.2.2 juga diambil dari buku pengetahuan lingkungan Hasmawaty, 2015.

Polusi udara dan faktor curah hujan akan mempengaruhi proses pembentukan tanah, yang dibantu sinar matahari dan kondisi iklim, organisme, topografi dan dalam kurun waktu tertentu.

Berikut beberapa permasalahan tanah akibat adanya aktifitas yang tidak normal seperti:

a. Polusi Tanah

Polusi tak hanya terjadi di udara dan air tetapi dapat juga terjadi di tanah. Polusi tanah dapat disebabkan oleh adanya air limbah baik dari limbah industri maupun dari limbah rumah tangga. Tanah yang terkena polusi akan menjadi gersang dan tidak subur, karena humus dalam tanah terdegradasi.

Beberapa kerusakan tanah akibat:

1) Kebakaran Hutan:

a. Penurunan Biomassa Tanah

Kebakaran hutan dapat menyebabkan penurunan biomassa di dalam tanah yang sangat luas, sehingga produktifitas tanah menurun.

b. Erosi Tanah dan Longsor

Kebakaran hutan juga akan meningkatkan erosi tanah, karena tidak ada lagi akar pohon yang akan menyerap air hujan. Sehingga apa bila hujan datang dapat mengakibatkan erosi tanah (lahan).

2). Air Hujan

a) Tanah Tidak Subur

Air hujan menyebabkan tanah menjadi tidak subur, contohnya air hujan yang bercampur dengan polutan di udara, akibat adanya gas buang dari pabrik, kendaraan bermotor, partikel-partikel dari pembakaran hutan, dan dari polusi udara yang lainnya, bergabung di udara. Polusi tersebut membentuk senyawa gas kimia berbentuk asam seperti asam sulfat atau asam klorida. Apabila gas buangnya sangatlah banyak, keasaman yang terbentuk dapat menjadi pekat, sehingga apabila turun hujan, air hujan yang mengandung asam-asam tersebut, akan merusak tanah atau lahan.

b) Terjadi Banjir Lumpur

Air hujan yang turun sangat deras dapat mengikis dan menggores permukaan tanah sehingga terbentuk selokan-selokan. Pada daerah yang tidak bervegetasi, apabila hujan lebat dapat menghanyutkan tanah berkubik-kubik, sehingga tanah menjadi lumpur dan berpotensi terjadi banjir lumpur.

c) Tanah Longsor

Air hujan yang lebat mempercepat longsor tanah.

3) Penurunan Kesuburan Tanah

Air hujan yang lebat akan terjadinya abrasi akibat besarnya gelombang, sehingga menyebabkan zat NaCl dalam tanah meningkat, sehingga menyebabkan turunnya kesuburan tanah.



MARGARETHA LISABELLA

192510064

PROGRAM PASCA SARJANA

MM – SDM | UNIVERSITAS BINA DARMA PALEMBANG

RESUME MATERI KE-5 (PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM BAGIAN II)

Sumber daya air haruslah tetap dijaga dan dilestarikan. Bukan berarti SDA air tidak boleh dimanfaatkan untuk kepentingan kehidupan, tetapi ekosistem air apabila terganggu karena diambil atau karena adanya aktivitas makhluk hidup, maka harus dipulihkan kembali seperti semula atau paling tidak mendekati seperti semula.

Air limbah yang terkena dampak (air yang tercemar) oleh suatu aktivitas, seperti kegiatan manusia baik yang disengaja maupun yang tidak disengaja akan menjadi masalah karena akan mempengaruhi kualitas air. Kegiatan yang dapat menghasilkan air limbah pada perairan seperti:

1. Aktivitas Kapal atau Perahu
2. Aktivitas Rumah Tangga
3. Merubah Bentang Alam
4. Perubahan Tata Guna Tanah
5. Aktivitas Pemakaian Bahan Bakar
6. Penggunaan Bahan Beracun Berbahaya
7. Peristiwa Alam Dampak Kegiatan Manusia
8. Aktivitas Industri

Pengelolaan SD air tujuannya untuk tetap mempertahankan kuantitas maupun kualitas dari potensi air yang ada. Beberapa cara pengelolaan air diantaranya dengan:

1. Menganalisis data kondisi akhir SDA.
2. Memaksimalkan kualitas dan kuantitas air disuatu daerah dimasa depan, akibat adanya aktifitas manusia khususnya aktifitas industri selama ini salah satunya dengan pemantauan Instalasi Pengolahan Air (IPA).
3. Menghitung neraca air.
4. Gerakan rumah kreatif dengan cara menghitung penampungan air/sumur resapan air.
5. Sistem *retarding basin*.

Pengelolaan air diantaranya:

1. Pengelolaan Pengendalian Banjir
2. Pengelolaan Air Domestik
3. Pengelolaan Irigasi
4. Pengelolaan Sumber Air Tanah
5. Pengelolaan Dengan Pengembangan Manajemen SD Air
6. Pengelolaan Keseimbangan Air



margaretha.lisabella@pertamedika.co.id



@ICABIRU



08127347547



@MARGARETHA_LISABELLA



MARGARETHA LISABELLA

192510064 |

7. Pengelolaan Retensi
8. Pengelolaan Aliran Air Limbah Kota
9. Pengelolaan dengan Gerakan Rumah Kreatif Ramah Lingkungan

Pengelolaan lingkungan dengan Gerakan Rumah Kreatif Ramah Lingkungan (GRKRL), tujuannya agar degradasi lingkungan dapat diperhitungkan sedini mungkin, dan salah satu menunjang program antisipasi dalam meminimalisasi resiko lingkungan di masa yang akan datang.

GRKRL menghitung berapa besar daya tampung yang kita buat untuk mengatasi banjir akibat ulah kita menebang pohon untuk kita gantikan menjadi lahan bebas pohon. Perhitungan pengelolaan lingkungan dengan menganalisis peduli lingkungan dengan GRKRL melawan GRK dan SDA yang tersisa. Sedangkan pohon atau tanaman yang ditanam kembali akan memberikan solusi untuk kebutuhan oksigen individu manusia.

Kapasitas penampungan air hujan yang dibutuhkan, hendaknya memperkirakan dengan cara menghitung menggunakan rumus GRKRL. Rumus Kapasitas Penampungan Air sebagai berikut:

$$Q = P \times 10 A \times V \text{ (L/hr)}$$

Keterangan:

Q : Debit

P : Akar

V : Volume (L/hr)

Beberapa permasalahan tanah akibat adanya aktifitas yang tidak normal seperti:

1. Kebakaran Hutan
 - a. Penurunan Biomassa Tanah
 - b. Erosi Tanah dan Longsor
2. Air Hujan
 - a. Tanah Tidak Subur
 - b. Terjadi Banjir Lumpur
 - c. Tanah Longsor
3. Penurunan Kesuburan Tanah



margaretha.lisabella@pertamedika.co.id



@ICABIRU



08127347547



@MARGARETHA_LISABELLA

Air adalah suatu senyawa yang terdiri dari unsur hidrogen dan unsur oksigen yang rumus kimianya disebut senyawa H₂O. Senyawa inilah yang paling banyak dari total isi bumi. Sifat fisik air terdiri dari dua fase (bentuk) yaitu cairan dan padatan.

Air di muka bumi merupakan bagian dari sumber daya alam yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan. air asin sisanya adalah air tawar. Air tawar yang jumlahnya relatif sedikit, justru diperlukan untuk kebutuhan sehari-hari berbagai kegiatan manusia, hewan, dan tumbuhan. Fungsi air untuk manusia antara lain kebutuhan rumah tangga, pertanian, industri, dan lainnya. Air yang digunakan harus memenuhi syarat dari segi kualitas maupun kuantitasnya.

sumber-sumber air yang ada di bumi ini di antaranya:

1. Air Laut
2. Air Atmosfer
3. Air Permukaan ; air sungai & air tawar/ danau
4. Air Tanah
5. Mata Air

Air limbah yang terkena dampak (air yang tercemar) oleh suatu aktivitas, seperti kegiatan manusia baik yang disengaja maupun yang tidak disengaja akan menjadi masalah karena, akan mempengaruhi kualitas air. Komposisi air limbah terdiri dari limbah padat, cair, dan gas.

Banyak kegiatan yang dapat menghasilkan air limbah pada perairan.

1. Aktivitas Kapal atau Perahu
2. Aktivitas Rumah Tangga
3. Merubah Bentang Alam
4. Perubahan Tata Guna Tanah
5. Aktivitas Pemakaian Bahan Bakar
6. Penggunaan Bahan Beracun Berbahaya
7. Peristiwa Alam Dampak Kegiatan Manusia
8. Aktivitas Industri

Beberapa cara pengelolaan air diantaranya dengan;

1. Menganalisis data kondisi akhir SDA.
2. Memaksimalkan kualitas dan kuantitas air disuatu daerah dimasa depan, akibat adanya aktifitas manusia khususnya aktifitas industri selama ini salah satunya dengan pemantauan Instalasi Pengolahan Air (IPA).
3. Menghitung neraca air.
4. Gerakan rumah kreatif dengan cara menghitung penampungan air/sumur resapan air.
5. Sistem retarding basin.

Azaz pengelolaan sumber daya air haruslah sejalan dengan azaz pengelolaan lingkungan pada umumnya, yaitu upaya terpadu dalam pemanfaatan, penataan, pemeliharaan, pengawasan,

pengendalian, pemulihan, dan pengembangannya. Pengelolaan atau pengendalian SD air, harus dilakukan untuk mengatasi permasalahan air dengan cara;

1. Meningkatkan kapasitas badan air kembali seperti semula atau untukantisipasi panas bumi kapasitasnya diperbesar lagi.
2. Pengerukan dasar badan air apabila dipenuhi sampah dan *sludge*,
3. Dibangun bendungan atau dibuatkan tanggul, dan lain lain.
4. Sedangkan pengelolaan daerah badan air seperti sungai, maka haruslah dipelajari juga pengaliran sungainya, karena adanya air hujan yang jatuh ke dalam Daerah Aliran Sungai (DAS) yang harus diperhitungkan laju air hujan yang membawa bahan akibat timbulnya erosi maupun sediment yang mengalir.

Perlunya pengelolaan air untuk memenuhi kebutuhan dan persediaan air dimasa yang akan datang, dengan menghitung neraca air dapat dibagi menjadi dua aspek;

1. Aspek Kuantitatif
2. Aspek Kualitatif.

Tanah adalah suatu senyawa yang terdiri dari unsur hidrogen dan unsur oksigen, Fe, Mg, Al, dan lainnya. Tanah (lahan) yang ditanami banyak tanaman terutama pepohonan seperti area hutan, besar sekali fungsinya yaitu dapat menahan air dalam jumlah banyak karena tanah yang kondisi tersebut seperti ini berongga–rongga yang terdiri dari pasir, campuran lempung dan bahan organik yang membusuk. Komposisi tanah seperti ini dipenuhi dengan akar tumbuhan, binatang tanah dan fungi,

NAMA : PRATIWI DEVI UTARI

NIM : 192510066

TUGAS

MERESUME MATERI PENGELOLAAN SDA BAGIAN KE-(2)

Air adalah suatu senyawa yang terdiri dari unsur hidrogen dan unsur oksigen yang rumus kimianya disebut senyawa H_2O . Senyawa inilah yang paling banyak dari total isi bumi. Sifat fisik air terdiri dari dua fase (bentuk) yaitu cairan dan padatan. Fase cair keberadaannya disebut air tawar dan asin. Sedangkan air fase bentuk padat yaitu disebut salju (es). Keberadaan salju terbanyak di wilayah (daerah) bagian kutub utara dan selatan. Salju yang terhampar apabila masih membeku dikelompokkan ke dalam daratan (lahan) bukan kelompok air. Salju yang berbentuk gunung juga disebut daratan (land), dan baik gunung yang diselimuti setengahnya salju atau gunung yang hanya lapisan atasnya saja ditutup salju juga dikatakan kelompok daratan bukan air.

Air di muka bumi merupakan bagian dari sumber daya alam yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan. Air di bumi dengan komposisi yang terbanyak adalah laut atau lautan berupa air asin sisanya adalah air tawar. Air tawar yang jumlahnya relatif sedikit, justru diperlukan untuk kebutuhan sehari-hari berbagai kegiatan manusia, hewan, dan tumbuhan. Fungsi air untuk manusia antara lain kebutuhan rumah tangga, pertanian, industri, dan lainnya. Air yang digunakan harus memenuhi syarat dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Secara kualitas, air harus tersedia pada kondisi yang memenuhi syarat kesehatan. Kualitas air dapat ditinjau dari segi fisika, kimia, dan biologi. Air yang dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari harus memenuhi standar baku air untuk rumah tangga. Kualitas air yang baik ini tidak selamanya tersedia di alam, adanya perkembangan industri-industri mengancam kelestarian air bersih. Bahkan di daerah-daerah tertentu, air yang tersedia tidak memenuhi syarat kesehatan sehingga diperlukan upaya perbaikan kualitas airnya.

Air tawar asalnya dari air laut yang telah melalui siklus air yang disebut hidrologi. Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari seluk beluk air yang berdaur di bumi, menurut Suripin (2004) siklus atau daur air melalui beberapa tahapan proses diantaranya; evapotranspirasi, presipitasi, infiltrasi, dan *percolation*. Akibat terjadinya siklus air di bumi, maka ada macam air, sifat, dan sumber-sumber air yang ada di bumi ini di antaranya:

1. Air Laut

Air laut adalah asal muasal air yang diciptakan Allah selain daratan, mempunyai sifat asin. Sifat asin air laut karena mengandung senyawa yang disebut garam natrium klorida dengan formula kimianya $NaCl$, kadar garam $NaCl$ dalam air laut sebanyak 3%. Dengan kadar $NaCl$ yang tinggi maka air laut tidak memenuhi syarat untuk air minum. Pemanfaatan

air laut haruslah melalui pengolahan dengan cara menetralkan kadar asin dalam air laut tersebut.

2. Air Atmosfer

Air atmosfer atau disebut air meteorologi adalah air yang ada di atmosfer yang dengan kondisi tertentu akan turun menjadi hujan. Dalam keadaan murni air atmosfer sangat bersih, sebaliknya air tersebut akan menjadi sangat berbahaya, apabila adanya pengotoran udara yang disebabkan oleh limbah industri, debu atau lain sebagainya.

Sangat dihindari untuk yang menggunakan air hujan, pada saat hujan baru turun jangan diambil dulu airnya, biarkan beberapa menit hujannya turun baru air hujan boleh kita tampung, karena air hujan yang baru turun masih mengandung banyak kotoran, apalagi setelah musim panas yang panjang (kemarau).

Air hujan banyak mengandung partikel-partikel dari senyawa kimia yang sangat berbahaya, seperti terbentuknya Asam Sulfat (H_2SO_4) dan Asam Nitrat (HNO_3) yang pekat (Kristanto, 2002) dalam Hasmawaty (2015). Oleh sebab itu air hujan yang terkontaminasi dengan zat-zat tersebut selain berbahaya untuk manusia juga berbahaya pada beberapa material atau mineral tertentu contohnya dapat mempercepat terjadinya karatan (korosi).

3. Air Permukaan

Air hujan yang mengalir dipermukaan bumi disebut air permukaan. Pada umumnya air permukaan ini akan menjadi kotor selama pengalirannya, akibat adanya lumpur, batang dan ranting kayu, daun-daun, kotoran industri (kota) dan sebagainya. Masing-masing air permukaan akan berbeda-beda bahan limbahnya, tergantung tempat daerah pengaliran air permukaan. Jenis limbahnya merupakan limbah fisik, kimia, dan biologi (*bacteriologie*).

Air permukaan ada 2 macam yaitu,

- a. Air sungai adalah air yang berasal dari mata air. Air sungai dapat diolah menjadi air minum, dengan proses pengolahan yang memenuhi standar BML.
- b. Air rawa atau danau adalah air permukaan yang dimanfaatkan untuk kehidupan. Karena kebanyakan air rawa atau danau tidak mengalir, maka airnya berwarna kuning kecoklatan, ini diakibatkan zat organik yang telah membusuk, misalnya asam humus yang larut dalam air.

4. Air Tanah

Air tanah adalah air yang berada pada lapisan tanah dibagian permukaan tanah. Air permukaan tanah contohnya air yang dapat dibuat sumur.

5. Mata Air

Mata air berasal dari air hujan yang meresap sampai tanah dalam, air yang berasal dari hujan tersebut keluar dengan sendirinya karena kondisi alam yang berlereng-lereng, dan merembes sampai kepermukaan tanah, dan dinamakan mata air. Mata air hampir tidak

terpengaruh oleh musim, tetapi tergantung kondisi wilayahnya, kuantitas atau kualitas airnya sama dengan keadaan air tanah dalam.

Banyak kegiatan yang dapat menghasilkan air limbah pada perairan.

1. Aktivitas Kapal atau Perahu

Transportasi seperti kapal dan perahu adalah sumber pencemar tidak tetap, walaupun limbahnya tidak tetap tetapi dikategorikan sumber pencemaran yang akan mengganggu ekosistem perairan, karena aktivitas rutin kapal dan perahu sangat berpotensi memberikan dampak limbah positif penting untuk perairan, dengan debit dan laju air yang tertentu.

2. Aktivitas Rumah Tangga

Aktivitas Rumah Tangga (RT) sangat berpotensi sebagai sumber pencemar air, khususnya penduduk yang tinggal di tepi sungai. Memanfaatkan sungai bagi penduduk tersebut untuk aktivitas tempat Mandi, Mencuci dan Kakus (MCK). Jika limbah RT yang dibuang cukup besar baik secara langsung maupun tidak langsung, kemungkinan air sungai akan terjadi kondisi anaerobik, yang mengakibatkan air beraroma tidak enak, selain bau busuk dapat mengancam kepunahan flora dan fauna air.

3. Merubah Bentang Alam

Kegiatan merubah bentang alam maupun memperbaiki jembatan dan jalan juga dapat dikatakan potensial penghasil limbah perairan, contohnya; kegiatan untuk jaringan jalan, pemasangan pipa, dan lain-lain, adalah suatu kegiatan jelas menyebabkan banjir.

Saat terjadinya pemadatan tanah akan mengurangi infiltrasi air hujan kedalam tanah, sehingga akan meningkatkan air limpasan, akibatnya penetrasi cahaya matahari berkurang, sehingga terjadi kekeruhan pada perairan, yang akan mengganggu kehidupan biota perairan.

4. Perubahan Tata Guna Tanah

Perubahan tata guna tanah juga disebut alih fungsi lahan, kegiatan ini sangat mengganggu ekosistem perairan karena dengan adanya pembangunan untuk:

- a. Pemukiman, pertanian, perkebunan dan peternakan, pembangunan-pembangunan tersebut, berdampak pada perairan karena adanya limbah seperti domestik yang terbawa oleh limpasan ke perairan yang dekat dengan aktivitas pembangunan tersebut.
- b. Pemakaian pupuk buatan atau pestisida, akan mempengaruhi secara langsung kualitas lingkungan dari segi kimiawi. Demikian pula pemakaian pupuk dan tingkat penggunaan pestisida pada perkebunan yang berlokasi ditepi perairan, aktivitas tersebut dapat menurunkan kualitas perairan.
- c. Peternakan dan perikanan ditepi perairan, yang menggunakan zat kimia berupa perangsang pertumbuhan dan penggunaan obat-obat serta zat kimia lainnya pada budidaya perikanan, dapat juga menurunkan kualitas perairan.

5. Aktivitas Pemakaian Bahan Bakar

Aktivitas transportasi baik kendaraan memakai Bahan Bakar (B2) seperti bensin atau solar dan yang sejenis lainnya, akan menyebabkan meningkatnya limbah gas diudara. Limbah gas ini terutama CO₂ dan NO_x bereaksi dengan uap air akan menyebabkan terjadinya hujan asam seperti H₂SO₄ dan HNO₃. Hujan asam apabila jatuh keperairan akan menurunkan tingkat keasaman air, sehingga pH air akan turun. Penurunan pH air berarti menurunkan kualitas air.

6. Penggunaan Bahan Beracun Berbahaya

Bahan Beracun Berbahaya (B3) berasal dari limbah industri seperti pengguna B3 di antaranya pabrik batre, zat tersebut yang bersifat racun yang berbahaya terhadap biota perairan. Bahan peledak seperti potas yang digunakan untuk menangkap ikan, juga merupakan kegiatan yang langsung mengurangi populasi ikan secara besar-besaran dan langsung mengurangi kualitas perairan.

7. Peristiwa Alam Dampak Kegiatan Manusia

Dampak kegiatan manusia menjadikan ketidak seimbangan alam, sehingga kelihatannya seolah-olah peristiwa alam sendiri. Peristiwa alam tersebut, juga dapat menurunkan kualitas air secara alamiah seperti

- a. Terjadinya banjir juga dapat mengakibatkan B3, dari sisa-sisa produk, pestisida, limbah domestik dan benda-benda lainnya yang hanyut dan masuk kedalam perairan. Jika terjadi banjir akan diikuti dengan penurunan kualitas air.
- b. Kekeringan sebagai akibat musim panas yang panjang, merupakan faktor yang menentukan perbandingan antara debit maksimum dan debit minimum pada suatu sungai. Perbandingan tersebut merupakan indikasi sudah mulai tercemarnya suatu sungai.

8. Aktivitas Industri

Pada umumnya limbah industri mengandung; logam berat, zat organik dan zat anorganik yang tinggi. Karakteristik air limbah industri tergantung dari jenis industri itu sendiri. Contoh limbah cair industri antara lain; fenol, amonia, fosfat, khromat, klor, sulfat dan lain-lain.

Bermacam-macam air limbah berasal dari industri, dapat menurunkan kualitas perairan sehingga air tersebut tidak dapat memenuhi fungsinya sesuai dengan peruntukannya.



Resume Materi 5

Pengelolaan Sumber Daya Alam (Bagian II)

Mata Kuliah : Manajemen Lingkungan Bisnis (MM-2182)



Tugas Materi 5

Mata Kuliah : Manajemen Lingkungan Bisnis (MM-2182)

Dosen : **Dr. Ir. Hj. Hasmawaty AR, M.M.,M.T.**
Program Pascasarjana
Magister Manajemen (MM) Angkatan 35
Universitas Bina Darma Palembang

01

Rian Ardiansyah

192510052

rian.ardiansyah@pertamedika.co.id



Working

From

Home

Resume Materi 5

➤ Permasalahan dan Pengelolaan Sumber Daya Air

- ✍ Menurut Suripin (2004) siklus atau daur air melalui beberapa tahapan proses diantaranya; *evapotranspirasi, presipitasi, infiltrasi, dan percolation.*
- ✍ Akibat terjadinya siklus air di bumi, maka ada macam air, sifat, dan sumber-sumber air yang ada di bumi ini di antaranya:
 - 1) Air Laut
 - 2) Air Atmosfer
 - 3) Air Permukaan, terbagi 2 (dua) macam, yaitu air sungai dan air rawa atau danau
 - 4) Air Tanah
 - 5) Mata Air



01

Kegiatan yang dapat menghasilkan air limbah pada perairan.

- a) *Aktivitas Kapal atau Perahu*
- b) *Aktivitas Rumah Tangga*
- c) *Merubah Bentang Alam*
- d) *Perubahan Tata Guna Tanah*
- e) *Aktivitas Pemakaian Bahan Bakar*
- f) *Penggunaan Bahan Beracun Berbahaya*
- g) *Peristiwa Alam Dampak Kegiatan Manusia*
- h) *Aktivitas industri*

02

Pengelolaan dan Perhitungan SD Air



Pengelolaan SD air tujuannya untuk tetap mempertahankan kuantitas maupun kualitas dari potensi air yang ada. Beberapa cara pengelolaan air diantaranya dengan:

- a) Menganalisis data kondisi akhir SDA.*
- b) Memaksimalkan kualitas dan kuantitas air disuatu daerah dimasa depan, akibat adanya aktifitas manusia khususnya aktifitas industri selama ini salah satunya dengan pemantauan Instalasi Pengolahan Air (IPA).*
- c) Menghitung neraca air.*
- d) Gerakan rumah kreatif dengan cara menghitung penampungan air/sumur resapan air.*
- e) Sistem retarding basin.*

03

Pengelolaan Keseimbangan Air



Perlunya pengelolaan air untuk memenuhi kebutuhan dan persediaan air dimasa yang akan datang, dengan menghitung neraca air dapat dibagi menjadi dua aspek;

❖ *Aspek Kuantitatif.*

Aspek kuantitatif diperhitungkan, karena makin berkurangnya persediaan air dibandingkan dengan kebutuhan atas sumber daya tersebut.

❖ *Aspek Kualitatif.*

Aspek kualitatif yang diperhitungkan adalah penurunan mutu kualitas air.

04

Formula Model Keseimbangan Air

$$Q_h = U_1 + E + U_2$$

Keterangan:

Q_h = Debit hujan

U_1 = Aliran air di permukaan

E = Evapotranspirasi

U_2 = Aliran air dibawah tanah



05

Pengelolaan dengan Gerakan Rumah Kreatif Ramah Lingkungan (GRKRL)

- ❖ Kapasitas penampungan air hujan yang dibutuhkan, hendaknya memperkirakan dengan cara menghitung menggunakan rumus GRKRL.
- ❖ Rumus Kapasitas Penampungan Air:

$$Q = P \times 10 A \times V \text{ (L/hr)}$$

Keterangan:

Q = Debit

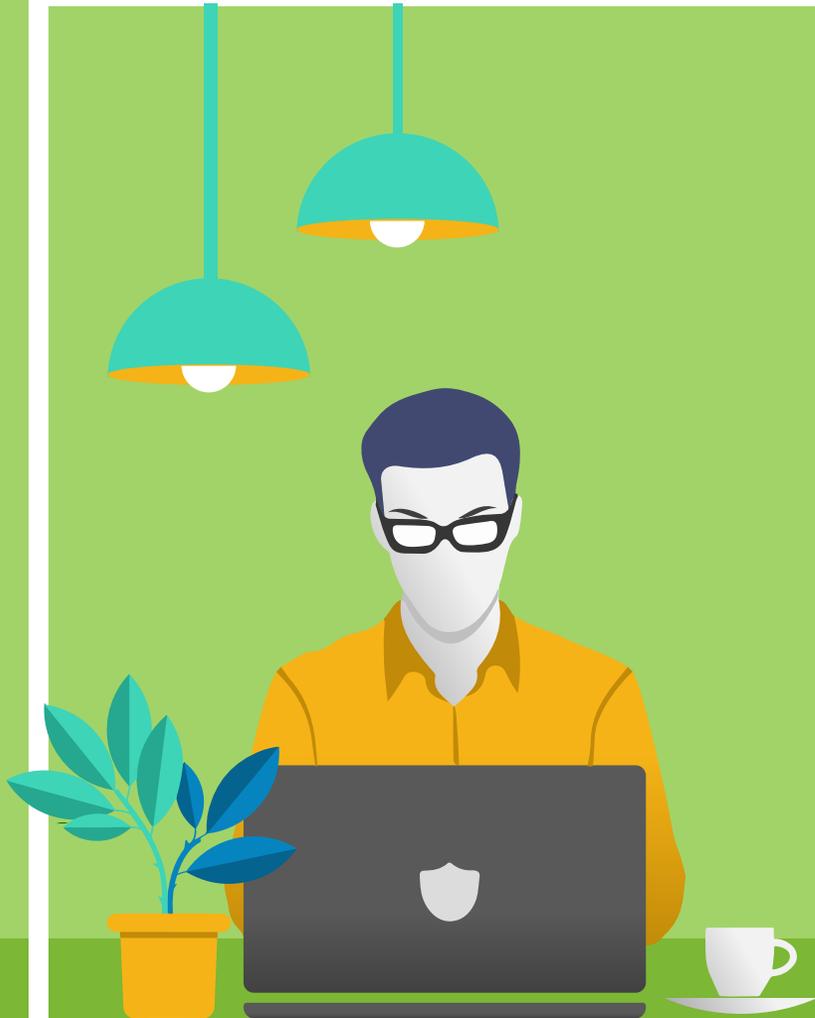
P = Akar

V = Volume (L/hr)



05

Pengelolaan dengan Gerakan Rumah Kreatif Ramah Lingkungan (GRKRL)



- ❖ Menghitung daya tampung/sumur air: (Hasmawaty. AR, 2015)
 - 1) Jika 1 pohon mempunyai 10 akar, yang terdiri dari induk dan anak akarnya
 - 2) Sedangkan 1 pohon menyerap sebanyak 0,1 liter/hari.
 - 3) Maka jika 1 rumah asumsinya mempunyai 10 Pohon x 10 akar x 0,1 liter/ hari. Artinya adalah, 1rumah harus mempunyai 1 (satu) kolam penampung atau sumur resapan sebesar 10 liter/hari.
 - 4) Maka GRK (RL) untuk mempersiapkan kolam atau sumer resapan harus lebih besar dari (>) 10 Liter/hari.
 - 5) Jadi jika 1 Rukun Tetangga (RT) terdiri dari 100 rumah, maka harus mempunyai penampungan air, identik dengan 1 (satu) retensi.



TERIMA KASIH

Universitas Bina Darma Palembang

2020

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Pengertian Manajemen

Manajemen mempunyai makna sebagai kumpulan aktifitas yang direncanakan, diorganisir, dikelola dan dievaluasi untuk mencapai visi suatu organisasi. Makna manajemen dapat juga dipersempit, yaitu tercapainya suatu visi dari suatu organisasi atau dari suatu kelompok kegiatan. Visi setiap organisasi berbeda satu dengan yang lainnya, disesuaikan dengan apa yang menjadi tujuan dari masing-masing organisasi. Teori manajemen dapat diaplikasi untuk organisasi yang bergerak dalam bidang apapun. Tahapan yang harus dipersiapkan oleh suatu organisasi diantaranya dalam hal menjabarkan fungsi dari manajemen itu sendiri yaitu;

1. Merencanakan dan menetapkan visi dan misi organisasi.
2. Mengorganisasikan, tujuannya agar organisasi yang dibentuk dapat menjalankan misi-misinya sesuai dengan standar yang berlaku dan yang terkait dengan organisasi tersebut.
3. Menggerakkan organisasi, agar pelaksanaan misi dapat dilakukan dengan profesional, efektif dan efisien dengan cara meningkatkan kualitas sumber daya manusianya
4. Mengevaluasi, tujuannya agar menjaga kelangsungan organisasi tetap stabil, atau diharapkan organisasinya dapat lebih berkembang dari visi yang ada.

1.1.1. Definisi dan Fungsi Manajemen

Definisi manajemen seutuhnya adalah sebagai ilmu pengetahuan yang dapat dikembangkan dalam beraktivitas baik individu maupun berkelompok. Ilmu manajemen adalah salah satu ilmu seni (art) dalam keterampilan mengelola atau mengorganisir aktifitas baik individu atau aktivitas suatu kelompok (organisasi).

Tidak semua orang bisa menggerakkan manajemen, karena ilmu menggerakkan manajemen adalah suatu profesi yang diraih dengan prestasi bukan karena favoritisme.

Definisi manajemen dapat dibuat oleh siapa saja dengan cara menjabarkan pengertian dari fungsi manajemen. Fungsi manajemen ada lima, yaitu ;

1. Perencanaan (*planning*), apa yang akan direncanakan, siapa yang merencanakan, dan bagaimana cara merencanakannya?
2. Pengorganisasian (*organizing*), apa yang akan diorganisir, siapa yang mengorganisasikan, bagaimana cara mengorganisirnya?
3. Pengadaan (*staffing*), apa saja yang segera atau harus diadakan atau yang disiapkan, siapa yang mengadakannya, dan bagaimana cara mengadakannya ?
4. Penggerak (*actuating*), apa saja yang akan digerakan, siapa yang menggerakkannya, dan bagaimana cara menggerakkannya?
5. Pengendalian (*controlling*), apa saja yang akan dikendalikan, siapa yang mengendalikannya, dan bagaimana cara mengendalikannya?

Dua rujukan definisi manajemen dasar yang menjadi inspirasi untuk mengaplikasikan ke dalam manajemen lingkungan, bisa diambil dari:

1. Stoner and Wankel (1986), mengatakan manajemen adalah proses merencanakan, mengorganisasikan, memimpin, mengendalikan usaha-usaha anggota organisasi dan proses penggunaan sumber daya organisasi untuk mencapai tujuan-tujuan organisasi yang sudah ditetapkan.
2. Terry (1982), mengatakan manajemen adalah proses tertentu yang terdiri dari kegiatan merencanakan, mengorganisasikan, menggerakkan sumber daya manusia dan sumber daya lain untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Salah satu aplikasi ilmu manajemen terhadap lingkungan adalah manajemen lingkungan. Aspek-aspek dari keseluruhan fungsi manajemen dari teori perencanaan sampai dengan teori evaluasi, semuanya untuk menentukan dan mengarahkan pada implementasi kebijakan lingkungan.

Kebijakan lingkungan dalam bentuk standar yang harus dipedomani, seperti bentuk kerangka kerja dari suatu organisasi. Kerangka kerja dapat diintegrasikan ke dalam proses-proses seperti organisasi bisnis yang ada.

Tujuannya untuk mengetahui resiko-resiko lingkungan yang akan terjadi. Sehingga dampak-dampak lingkungan akan lebih bisa diukur, dikelola dan dikontrol secara efektif.

Perlunya suatu standar selain untuk mengetahui, mengukur, juga apa saja yang harus dilakukan dalam pengelolaan, atau bagaimana cara mengontrolnya, dan standar apa yang diperlukan sebagai acuan untuk semua bentuk bisnis.



Gambar 1.1. Manajer Penentu Masa Depan Ramah Lingkungan

Jika kita bicara siapa saja yang bertanggung jawab terhadap kerusakan lingkungan, maka kita dapat lihat Gambar 1.1 diantaranya; pembisnis, karena pembisnis adalah pelaku yang menghasilkan limbah, baik limbah ke air, ke tanah, dan ke udara.

1.1.2. Pencegahan, Penanggulangan, Pengelolaan, dan Pemantauan.

Kegiatan sektor bisnis yang paling mendominasi rusaknya ekosistem lingkungan adalah industri pertambangan. Kegiatan bisnis pertambangan yang harus dianalisis, dimulai dari pra-konstruksi bangunan industri sampai pasca-operasional suatu industri, oleh sebab itu dalam rangka melaksanakan pembangunan industri yang berwawasan lingkungan, wajib dilakukan upaya pencegahan sampai dengan pemantauan pencemaran terhadap bisnis-bisnis seperti industri, khususnya industri pertambangan.

Pencegahan, penanggulangan, pengelolaan, dan pemantauan lingkungan, semuanya sudah ada didalam pedoman seperti; Undang-undang (UU), Peraturan Pemerintah (PP), dan Surat Keputusan (SK) Presiden dan Menteri Lingkungan Hidup. Mengaplikasikan peraturan yang ada, diperlukan suatu Sistem Manajemen Lingkungan (SML) dalam hal pelaksanaan pengelolaan sampai dengan pemantauan yang menyeluruh dan terintegrasi. SML sangat diperlukan, karena untuk menghindari apabila terjadinya saling lempar tanggung jawab, maka diperlukan kejelasan dari tugas masing-masing pihak.

Desain peralatan yang akan dipakai atau yang akan digunakan harus betul-betul berstandar ISO 14000 Lingkungan, tujuannya agar meminimalis pencemaran. Walaupun pencemaran tidak terelakan, maka disiapkan suatu alat untuk mencegah penyebaran sumber pencemaran (contohnya ceceran minyak atau terjadinya kebocoran atau kecelakaan yang diluar perhitungan). Pencegahan ini lebih penting dan lebih murah, jika dibandingkan dengan tindakan penanggulangannya.

Penanggulangan pencemaran akibat aktivitas industri, dapat dengan cara pemasangan unit-unit pengolahan limbah yang disebut Instalasi Pengolahan Limbah (IPL), baik untuk limbah cair, padat maupun untuk limbah udara. Output IPAL masing-masing harus limit mendekati nol, atau sesuai dengan Baku Mutu Lingkungan yang dikeluarkan oleh masing-masing pemerintah daerah dalam hal ini ketetapan BML dari Gubernur.

Mengidentifikasi jenis zat pencemar, kontinyu tidaknya pencemaran berlangsung, lamanya pencemaran berlangsung, jangkauan paparan pencemaran, dan jumlah yang terkena dampak pencemaran, menjadi dasar perencanaan pengadaan teknologi dan alat serta pemilihan treatment yang akan dipakai dalam mendesain unit IPAL.

Berkembangnya suatu teknologi yang tidak bisa direm, harus diikuti dengan ilmu keseimbangan lingkungan, sehingga terciptanya formula untuk suatu acuan (standar) untuk mencapai keseimbangan lingkungan yaitu, antara organisasi pencipta maupun pengguna teknologi dengan lingkungan. Tujuan adanya suatu acuan ini adalah sebagai pedoman untuk diterapkan pada semua daerah agar tidak ada perbedaan acuan (standar) antara satu daerah dengan daerah lainnya. Standar yang disepakati untuk diacu adalah standar internasional, baik untuk produk maupun untuk manajemen yang berwawasan lingkungan.

Standar internasional untuk lingkungan diantaranya, *ISO 9000* yaitu suatu standar untuk pengamanan produk, dan *ISO 14000* adalah suatu standar untuk manajemen lingkungan. Standar ISO 9000, ISO 14000, instrument-instrumen, dan alat-alat yang dipakai dalam menyeimbangkan kegiatan-kegiatan seperti bisnis terhadap lingkungan akan dibahas lebih detil pada Bab II.

1.2. Pengertian Lingkungan

Teori lingkungan pada sub-bab 1.2 dikutip atau diambil dari buku Pengetahuan Lingkungan Hasmawaty, (2015).

1.2.1. lingkungan

Lingkungan erat kaitannya dengan suatu kehidupan yang diumpamakan suatu rantai saling ketergantungan, oleh sebab itu apabila salah satu rantainya putus, maka sistem akan rusak atau dapat dikatakan keseimbangan hidup akan terganggu.

Keseimbangan lingkungan dapat terus dijaga dengan cara pembinaan yang berkesinambungan, karena lingkungan adalah suatu ilmu pengetahuan yang dapat dipelajari. Dengan ilmu lingkungan diharapkan resiko-resiko yang timbul, akibat aktifitas manusia dalam bentuk apapun akan dapat terselesaikan secara maksimal, sehingga keseimbangan lingkungan dapat terus dijaga.

Lingkungan adalah suatu ilmu pengetahuan yang akan membahas hubungan makhluk hidup di bumi ini yang berinteraksi dengan lingkungan hidupnya sendiri dan makhluk (benda) mati, ilmu yang mempelajari intraksi keduanya ini disebut dengan *ekologi*.

Menurut Philip Kristanto. 2002 dalam bukunya yang berjudul “ekologi industri”, bahwa; “istilah ekologi pertama kali diperkenalkan oleh Haeckel, seorang biologi pada pertengahan dasawarsa 1860-an dan ekologi berasal dari bahasa Yunani, yaitu *oikos* artinya rumah dan *logos* yang berarti ilmu, sehingga secara harafiah ekologi berarti ilmu tentang rumah tangga makhluk hidup”.

Dalam konsep *ekologi* perlu adanya keseimbangan antara makhluk hidup dengan makhluk mati. Makhluk mati yang dimaksud adalah disebut lingkungan yang menopang aktifitas makhluk hidup sehingga terjadilah intraksi berkesinambungan yang menghasilkan sesuatu perubahan dari aktifitas kedua makhluk ciptaan Allah tersebut.

Adanya wadah untuk proses aktifitas yang secara terus menerus dari kedua makhluk, baik aktifitas diciptakan oleh manusia maupun aktifitas alami disebut ekosistem. Seluruh bumi yang kita tempati dapat kita anggap suatu ekosistem yang besar, contoh beberapa ekosistem dengan segala isinya di antaranya industri (termasuk pertambangan, dan hutan), laut, darat, dan lainnya.

1.2.2. Lingkungan Hidup

Lingkungan hidup adalah sistem yang merupakan kesatuan ruang yang meliputi suatu keadaan/kondisi, dengan besarnya daya yang ada yang terdiri dari semua benda seperti makhluk hidup (manusia, hewan, dan tumbuhan).

Mempelajari lingkungan hidup tujuannya untuk hidup yang sejahtera atau makin sejahtera. Lingkungan hidup yang wajar artinya suatu wilayah lingkungan yang tidak didominasi oleh manusia secara berlebihan. Lingkungan hidup wajar yang dimaksud, contohnya lingkungan; dalam mengembangkan teknologi, industri (pertambangan), pemukiman, perekonomian, perhubungan, dan lain-lain. Lingkungan hidup seperti ini disebut lingkungan hidup buatan atau lingkungan hidup binaan.

Keserasian unsur lingkungan binaan dan tuntutan pengelolaannya dalam menunjang pembangunan nasional haruslah berwawasan lingkungan. Pada dasarnya, lingkungan hidup mempunyai kemampuan akan daya dukung terbatas untuk memenuhi kebutuhan manusia dengan berbagai tingkat kebutuhannya.

Pertumbuhan penduduk yang melaju dengan pesat dan keinginan manusia untuk selalu maju menimbulkan resiko terhadap daya dukung lingkungan yang pada suatu saat akan dilampaui. Menjamin kelangsungan keseimbangan dan keserasian dengan lingkungan hidup, maka ilmu pengetahuan dan teknologi yang ada sekarang ini, perlu kita kembangkan dengan kebersamaan berfikir. Kebersamaan berfikir yang dimaksud dalam mencapai keserasian adalah suatu usaha dengan berupaya bersama mengembangkan pengetahuan dan teknologi dalam peningkatan daya dukung lingkungan.

Upaya mencapai keserasian dalam lingkungan binaan hendaklah selalu kita ingat dengan makna hukum termodinamika kesatu, yaitu tidak pernah terjadi penggunaan energi yang efisiennya mencapai 100%, artinya setiap proses pengelolaan yang menghasilkan produk akan diikuti dengan hasil berupa limbah. Atau menurut *Larry Gonick and Alice* (2004), hukum pertama termodinamika artinya energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan.

Hukum termodinamika kesatu, dapatlah dijadikan sebagai indikator kita untuk memikirkan resiko dari bentuk aktivitas yang akan dilakukan. Jadi apapun produk dihasilkan dari kecanggihan teknologi akan diikuti dengan sisa produksi yang disebut limbah. Kegiatan teknologi menghasilkan produk yang diinginkan, akan berdampak positif bagi manusia, sedangkan sisa produksi yang tidak diinginkan akan berdampak negatif pada manusia pula.

Kegiatan apapun bentuknya baik terjadi akibat bencana yang disebabkan alam yang memang harus terjadi pada waktunya, maupun bencana yang diakibatkan oleh dampak teknologi akan menimbulkan resiko. Resiko ini hendaklah dipelajari sebelumnya, guna meminimal dampak yang akan timbul dikemudian hari.

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan cara penyeimbangan agar terciptanya lingkungan yang serasi sehingga tujuannya untuk menjaga rantai ekosistem tidak terputus.

1.3. Pengertian Manajemen Lingkungan

Teori manajemen lingkungan pada sub-bab 1.3 juga dikutip atau diambil dari buku *Pengetahuan Lingkungan Hasmawaty*, (2015).

Manajemen lingkungan adalah dua ilmu yang saling mendukung dan melengkapi antara ilmu lingkungan dengan ilmu manajemen. Dasar kedua ilmu tersebut adalah ilmu lingkungan yang mempelajari intraksi antara makhluk hidup dan makhluk mati di bumi, sedangkan ilmu manajemen adalah ilmu profesi dengan penguasaan yang mempunyai keterampilan dalam mengelola suatu organisasi.

Sedangkan ilmu manajemen lingkungan adalah ilmu yang memanfaatkan ilmu manajemen secara profesi penuh seni, untuk mengendalikan dan mengelola resiko-resiko dari aktifitas intraksi makhluk hidup terhadap makhluk mati yang mengeluarkan dampak negative. Ilmu manajemen lingkungan, akan memberikan penyelesaian melalui teori binaan. Teori binaan adalah suatu teori bagaimana menyelesaikan suatu masalah lingkungan dengan mengaplikasikan ilmu manajemen

untuk menyelesaikan sebab akibat dalam aktifitas manusia dengan cara pengelolaan yang dibina. Contohnya jika adanya aktivitas penghasil produk, walaupun bernilai ekonomis akan diikuti dengan hasil berupa limbah, dengan kata lain artinya teknologi bentuk apapun tetap akan menghasilkan limbah. Sehingga akan dicarikan solusinya dengan keseimbangan lingkungan.

1.3.1. Keseimbangan Lingkungan Binaan

Manajemen dalam lingkungan binaan yaitu pengembangan ilmu dalam meminimalkan limbah pada suatu wilayah dengan ekosistem yang dibuat, dengan berbagai upaya sehingga menghasilkan lingkungan yang serasi. Keberhasilan dalam memperkecil adanya limbah perlu lingkungan binaan yang terkontrol, contohnya adalah wilayah akibat aktivitas kemajuan teknologi yang mengeluarkan dampak seperti industri. Wilayah sekitar industri dengan lingkungan binaan dapat dilihat dari ekosistemnya tetap terjaga. Agar ekosistem terjaga maka pihak-pihak terkait harus memikirkan gaya lenting untuk ekosistem setempat.

Setiap unit kegiatan dalam lingkungan binaan harus tersedia tata ruang yang telah terpola. Pola tata ruang berdasarkan ketetapan pemerintah pusat, kemudian pemerintah daerah menetapkan pola tata ruang dalam bentuk kawasan-kawasan kegiatan. Dalam kawasan terdapat pula sentra-sentra kegiatan. Pola tata ruang antara unit yang satu dengan unit yang lainnya terdapat keserasian dalam arti letak. Tujuan adanya pola tata ruang adalah untuk menghindari tumpang tindih antara unit kegiatan yang satu dengan unit kegiatan yang lain. Tanpa adanya kebersamaan dalam berpikir dan bertindak masalah tumpang tindih sulit dihindari. Keterpaduan dalam bertindak terutama yang bersifat lintas sektoral, sangat diperlukan dalam upaya mewujudkan keserasian lingkungan binaan.

Contoh masalah tumpang tindih yang sering terjadi, seperti;

1. Adanya surat keputusan untuk hutan yang berpotensi ditetapkan sebagai daerah suaka alam. Di tempat yang sama ditetapkan misalnya sebagai daerah konsesi yang segera akan dibuka untuk eksploitasi minyak bumi.
2. Tidak jelas peruntukkan antara daerah pemukiman dengan daerah kawasan industri yang seharusnya mengikuti pola tata ruang yang telah ditetapkan terlebih dahulu.

Menggalang kebersamaan berfikir dan bertindak untuk mewujudkan lingkungan binaan yang serasi, maka perlu mengembangkan pengetahuan dan teknologi. Tujuannya meminimalkan dampak negative dalam lingkungan binaan agar tercapai keserasian. Unit-unit kegiatan yang sudah serasi perlu mengikuti pola tata ruang, tidak saja dari tiap unit tetapi antar unit satu dengan yang lainnya.

Dengan kondisi alam sekarang ini, hendaklah pemerintah meninjau kembali tata ruang yang ada, untuk mengimplementasikan kebijakan-kebijakan tata ruang di masa yang akan datang. Keserasian Lingkungan binaan dapat terpelihara sepanjang komponen fisik seperti; tanah, air, dan udara tetap berfungsi sesuai peruntukannya. Oleh sebab itu apapun bentuk aktivitas yang merubah lingkungan dapat dilakukan sepanjang ada manfaat positif, namun kita tetap wajib menyeimbangkan agar komponen lingkungan yang berubah tetap terjaga.

Kebersamaan berfikir dan bertindak dalam mencapai lingkungan binaan yang serasi, tentu dimulai dengan upaya memahami faktor-faktor apa yang perlu diperhatikan dalam mencapai

kесerasian lingkungan binaan. Keserasian lingkungan binaan ini lebih sulit tercapai, apabila pihak penguasa atau pejabat-pejabat terkait tidak memahaminya. Ketidak pahaman penguasa atau pejabat-pejabat terkait masih banyak ditemukan karena berbagai alasan.

Beberapa komponen yang harus diperhatikan pada setiap kegiatan pembangunan, yang umumnya mengubah lingkungan hidup di antaranya:

1. Komponen lingkungan hidup yang harus dijaga serta dilestarikan fungsinya seperti
 - a. Sumber daya tanah, termasuk hutan lindung, hutan konservasi, dan cagar biosfir, dan keaneka ragaman hayati (vegetasi).
 - b. Sumber daya air atau lowland.
 - c. Kualitas udara, termasuk kebisingan
 - d. Warisan alam dan warisan budaya,
 - e. Kenyamanan lingkungan hidup, kesehatan, nilai budaya dan agama terjaga.
2. Komponen lingkungan hidup yang akan berubah secara mendasar, dan perubahan tersebut dianggap penting oleh masyarakat disekitar suatu kegiatan seperti;
 - a. Pemilikan dan penguasaan alam,
 - b. Kesempatan kerja dan usaha, dan
 - c. Taraf hidup dan kesehatan masyarakat

Limbah yang dibuang oleh industri sebaiknya ditampung terlebih dahulu dan diolah kembali sehingga limbah dapat bernilai ekonomis. Pengelolaan limbah industri harus efisien dan efektif, dan limbah yang dibuang harus nol atau paling tidak limit mendekati nol. Kegiatan pembangunan kawasan industri yang memanfaatkan sumberdaya alam dan fasilitas lingkungan setempat, akan mempunyai resiko menimbulkan dampak baik positif ataupun negative. Oleh sebab itu pihak industri harus dapat menekan seminimal mungkin dampak negatifnya, dan meningkatkan dampak positifnya.

1.3.2. Prinsip Pengelolaan dan Pemantauan

Prinsip-prinsip pengelolaan dan pemantauan untuk meminimalisasikan dampak negatif dan memaksimalkan dampak positif, maka pengelolaannya perlu dilakukan pengintegrasian pendekatan, diantaranya;

1. Pendekatan Teknis

Program pengelolaan lingkungan dikawasan industri haruslah;

- a. Menghindari pengambilan tanah urug yang di lakukan dengan cara pemangkasan lahan berbukit.
- b. Lebih mengutamakan pola institusi seperti pola gali timbun atau penggunaan pasir lumpur dari sungai dengan cara penyedotan.
- c. Mencegahan dampak pencemaran air dari limbah industri terhadap lingkungan, dengan cara membangun Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) pada masing-masing industri untuk mengatasi limbah cairnya.

- d. Mengendalikan sebaran debu atau gas ke udara bebas dari pabrik yang berpotensi mencemari udara, dengan sistem penampung *dust collector*/penangkap atau penyerap (absorber).
- e. Kawasan industri yang heterogen, diperlukan kerjasama/koordinasi dengan pihak-pihak terkait dalam hal pengoperasian industri, baik untuk penetapan atau pemasangan sistem, termasuk penetapan ketinggian rencana muka tanah (*grading*). Koordinasi ini tujuannya agar tidak saling bertentangan.
- f. Membuat sistem pencatatan dan pelaporan kualitas limbah dan emisi (gas). Setelah pengolahan data yang sesuai dengan ketentuan pelaporan hasil pengolahan yang berlaku, segera diadakan audit terhadap program pengolahan lingkungan.

2. Pendekatan Sosial Ekonomi dan Institusional

Beberapa usaha untuk pendekatan secara sosial, yang dapat berdampak positif seperti:

- a. Fasilitas lingkungan atau pelayanan yang dibangun bagi kepentingan kawasan industri dapat dimanfaatkan pula oleh penduduk sekitar.
- b. Pengadaan kantin dengan melibatkan masyarakat setempat.

Pelaksanaan pengelolaan lingkungan disektor perindustrian akan tunduk pada seperangkat ketentuan hukum, umumnya terdiri dari peraturan-peraturan yang didukung oleh berbagai ketentuan khusus yang berlaku didaerah tersebut.

Kegiatan yang berkerjasama dengan instansi-instansi terkait dalam rangka menunjang pelaksanaan peraturan yang realistis, akan dilakukan oleh perusahaan. Kegiatan ini antara lain mencakup kegiatan diskusi, konsultasi, dan tukar informasi, terutama berkenaan dengan masing-masing investor pengguna kapling industri dengan pemerintah daerah setempat, dalam hal:

- a. Pencegahan dan Penanggulangan
- b. Evaluasi Prakiraan
- c. Pengelolaan dan Pemantauan

1.4. Pengertian Etika dan Bisnis Terhadap Lingkungan

Etika sangat diperlukan dalam bisnis karena menyangkut integritas individu seseorang atau sekumpulan manusia. Maka bisnis dapat dijalankan secara etis.

1.4.1. Etika Terhadap Lingkungan

Etika lingkungan adalah suatu hubungan moral (akhlak atau perilaku) antara manusia dengan non-manusia. Adanya perilaku yang saling mempengaruhi akan tercapai suatu kesejahteraan bersama, dengan cara mensinkronkan kebutuhan manusia dan kebutuhan lingkungannya.

Apabila manusia tidak mempunyai etika, manusia cenderung berperilaku konsumtif dan eksploratif, sehingga akan menguasai dan mengeksploitasi alam secara buas dan tidak terkendali.

1.4.2. Bisnis Terhadap Lingkungan

Bisnis adalah suatu kegiatan yang menguntungkan, maka harus adanya intraksi antara manusia yang menyangkut memproduksi. Bila bisnis adalah suatu kegiatan yang harus dibangun intraksi antara manusia yang menghasilkan suatu produk dengan penikmat produk, dan SDA sebagai bahan baku untuk menghasilkan produk, maka intraksi antara penjual, pembeli maupun jasa dan alam, tujuannya adalah untuk memenuhi kebutuhan masyarakat mencapai kesejahteraan.

Kesejahteraan akan dicapai apabila alam tetap lestari. Jika alam tetap lestari, maka bahan baku dapat diambil secara kontinyu. Oleh sebab itu kita perlu menyatukan antara ilmu bisnis dan ilmu etika.

Tujuan dari berbisnis yang beretika adalah perlunya menegakkan suatu keadilan komutatif terhadap keadilan tukar yang berbanding lurus kesemua makhluk Tuhan. Semua makhluk Tuhan disini adalah, manusia dengan manusia untuk kepentingan kebutuhan masyarakat begitu juga dengan manusia dan alam untuk kepentingan kebutuhan masyarakat juga.

Karena bisnis lebih dominan akan merusak alam, maka para profesional lingkungan harus duduk bersama dengan profesional ekonomi, bersama-sama membuat rumusan untuk menjaga keseimbangan antara SDA sebagai objek bisnis dan kebutuhan kesejahteraan masyarakat sebagai tujuan.

Kesepakatan yang akhirnya dianalisis adalah dalam setiap produksi baik barang maupun jasa akan ada nilai yang dihitung sebagai costnya. Dalam ilmu ekonomi lingkungan disebut dengan eksternal cost. Analisis eksternal cost akan dibahas pada Bab IV. Biaya lingkungan yang akan dianalisis adalah biaya untuk pengelolaan untuk lingkungan dan biaya pengendalian untuk lingkungan.

Aktivitas kelompok pembangunan dikategorikan bisnis disebut industri, contohnya pabrik, mall, rumah sakit, perhotelan dan lainnya, yang limbahnya berdampak pada air, udara, dan tanah.

Salah satu contoh aktivitas bisnis seperti pembangunan industri yang menghasilkan produk barang, tetapi juga menghasilkan produk limbah berdampak terhadap udara, tanah, dan air adalah industri;

1. Besar seperti industri; kilang minyak, batubara, pupuk kimia, semen, dan lainnya,
2. Sedang seperti, hotel, rumah sakit, sekolah, pasar, mall, dan lainnya.
3. Kecil seperti, bengkel kendaraan, dan lainnya.
4. Rumah tangga seperti, pembuatan roti, tahu, tempe, kecap, dan lainnya.

Dalam sub bab ini akan membahas dampak negative dari aktivitas bisnis, seperti industri pertambangan, karena industri pertambangan walaupun memberikan dampak positif seperti meningkatkan perekonomian (devisa negara) khususnya untuk Pendapatan Asli Daerah (PAD) setempat. Tetapi industri pertambangan memberikan dampak negatif terhadap perubahan ekosistem sekitar industri pertambangan,

Dampak negatif yang ditimbulkan oleh industri pertambangan mungkin lebih luas dari sekitar wilayah industri pertambangan yang akan dibangun. Oleh sebab itu apa bila dampaknya terhadap udara, maka haruslah diperhitungkan kondisi udara saat kegiatan berlangsung, termasuk arah anginnya haruslah diperhitungkan. Begitu juga terhadap badan air penerima limbah, haruslah diperhitungkan hulu dan hilir dari badan air tersebut.

Muara Enim, 13 Desember 2020

Penulis,

Rr. Afenty Maharani
NIM. 192510062

3.2. Permasalahan dan Pengelolaan SD Air

Sumber daya air haruslah tetap dijaga dan dilestarikan. Bukan berarti SDA air tidak boleh dimanfaatkan untuk kepentingan kehidupan, tetapi ekosistem air apabila terganggu karena diambil atau karena adanya aktivitas makhluk hidup, maka harus dipulihkan kembali seperti semula atau paling tidak mendekati seperti semula.

3.2.1. Permasalahan SD Air

Air adalah suatu senyawa yang terdiri dari unsur hidrogen dan unsur oksigen yang rumus kimianya disebut senyawa H_2O . Senyawa inilah yang paling banyak dari total isi bumi. Sifat fisik air terdiri dari dua fase (bentuk) yaitu cairan dan padatan. Fase cair keberadaannya disebut air tawar dan asin. Sedangkan air fase bentuk padat yaitu disebut salju (es)

Menurut guru kita di Sekolah Dasar (SD) dulu, perbandingan Volume air dan volume daratan di bumi adalah $\pm (71\%)$ volume air dan $\pm (29\%)$ volume daratan. Sedangkan perbandingan volume air asin adalah $\pm (97\%)$ dan Air Tawar: $\pm (3\%)$ dalam buku Hasmawaty (2015).

Air tawar asalnya dari air laut yang telah melalui siklus air yang disebut hidrologi. Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari seluk beluk air yang berdaur di bumi, menurut Suripin (2004) siklus atau daur air melalui beberapa tahapan proses diantaranya; evapotranspirasi, presipitasi, infiltrasi, dan *percolation*. Akibat terjadinya siklus air di bumi, maka ada macam air, sifat, dan sumber-sumber air yang ada di bumi ini di antaranya:

1. Air Laut

Air laut adalah asal muasal air yang diciptakan Allah selain daratan, mempunyai sifat asin. Sifat asin air laut karena mengandung senyawa yang disebut garam natrium clorida dengan formula kimianya $NaCl$, kadar garam $NaCl$ dalam air laut sebanyak 3%. Dengan kadar $NaCl$ yang tinggi maka air laut tidak memenuhi syarat untuk air minum. Pemanfaatan air laut haruslah melalui pengolahan dengan cara menetralkan kadar asin dalam air laut tersebut.

2. Air Atmosfer

Air atmosfer atau disebut air meteorologik adalah air yang ada di atmosfer yang dengan kondisi tertentu akan turun menjadi hujan. Dalam keadaan murni air atmosfer sangat bersih, sebaliknya air tersebut akan menjadi sangat berbahaya, apabila adanya pengotoran udara yang disebabkan oleh limbah industri, debu atau lain sebagainya.

Sangat dihindari untuk yang menggunakan air hujan, pada saat hujan baru turun jangan diambil dulu airnya, biarkan beberapa menit hujannya turun baru air hujan boleh



RESUME TUGAS KULIAH MAGISTER MANAJEMEN LINGKUNGAN

kita tampung, karena air hujan yang baru turun masih mengandung banyak kotoran, apalagi setelah musim panas yang panjang (kemarau).

Air hujan banyak mengandung partikel-partikel dari senyawa kimia yang sangat berbahaya, seperti terbentuknya Asam Sulfat (H_2SO_4) dan Asam Nitrat (HNO_3) yang pekat (Kristanto, 2002) dalam Hasmawaty (2015). Oleh sebab itu air hujan yang terkontaminasi dengan zat-zat tersebut selain berbahaya untuk manusia juga berbahaya pada beberapa material atau mineral tertentu contohnya dapat mempercepat terjadinya karatan (korosi).

3. Air Permukaan

Air hujan yang mengalir dipermukaan bumi disebut air permukaan. Pada umumnya air permukaan ini akan menjadi kotor selama pengalirannya, akibat adanya lumpur, batang dan ranting kayu, daun-daun, kotoran industri (kota) dan sebagainya. Masing-masing air permukaan akan berbeda-beda bahan limbahnya, tergantung tempat daerah pengaliran air permukaan. Jenis limbahnya merupakan limbah fisik, kimia, dan biologi (*bacteriologie*).

Air permukaan ada 2 macam yaitu,

- a. Air sungai adalah air yang berasal dari mata air. Air sungai dapat diolah menjadi air minum, dengan proses pengolahan yang memenuhi standar BML.
- b. Air rawa atau danau adalah air permukaan yang dimanfaatkan untuk kehidupan. Karena kebanyakan air rawa atau danau tidak mengalir, maka airnya berwarna kuning kecoklatan, ini diakibatkan zat organik yang telah membusuk, misalnya asam humus yang larut dalam air.

4. Air Tanah

Air tanah adalah air yang berada pada lapisan tanah dibagian permukaan tanah. Air permukaan tanah contohnya air yang dapat dibuat sumur.

5. Mata Air

Mata air berasal dari air hujan yang meresap sampai tanah dalam, air yang berasal dari hujan tersebut keluar dengan sendirinya karena kondisi alam yang berlereng-lereng, dan merembes sampai kepermukaan tanah, dan dinamakan mata air. Mata air hampir tidak terpengaruh oleh musim, tetapi tergantung kondisi wilayahnya, kuantitas atau kualitas airnya sama dengan keadaan air tanah dalam.



RESUME TUGAS KULIAH MAGISTER MANAJEMEN LINGKUNGAN

Air limbah yang terkena dampak (air yang tercemar) oleh suatu aktivitas, seperti kegiatan manusia baik yang disengaja maupun yang tidak disengaja akan menjadi masalah karena, akan mempengaruhi kualitas air. Komposisi air limbah terdiri dari limbah padat, cair, dan gas. Kualitas air yang dicemari *sludge* yang berasal dari limbah industri seperti industri agro akan menjadi masalah besar apabila terbuang ke sungai, karena *sludge* yang tinggi akan terus mengikis tanah yang dilalui dibawahnya.

Banyak kegiatan yang dapat menghasilkan air limbah pada perairan.

1. Aktivitas Kapal atau Perahu
2. Aktivitas Rumah Tangga
3. Merubah Bentang Alam
4. Perubahan Tata Guna Tanah

Perubahan tata guna tanah juga disebut alih fungsi lahan, kegiatan ini sangat mengganggu ekosistem perairan karena dengan adanya pembangunan untuk:

- a. Pemukiman, pertanian, perkebunan dan peternakan, pembangunan-pembangunan tersebut, berdampak pada perairan karena adanya limbah seperti domestik yang dibawa oleh limpasan ke perairan yang dekat dengan aktivitas pembangunan tersebut.
- b. Pemakaian pupuk buatan atau pestisida, akan mempengaruhi secara langsung kualitas lingkungan dari segi kimiawi. Demikian pula pemakaian pupuk dan tingkat penggunaan pestisida pada perkebunan yang berlokasi ditepi perairan, aktivitas tersebut dapat menurunkan kualitas perairan.
- c. Peternakan dan perikanan ditepi perairan, yang menggunakan zat kimia berupa perangsang pertumbuhan dan penggunaan obat-obat serta zat kimia lainnya pada budidaya perikanan, dapat juga menurunkan kualitas perairan.

5. Aktivitas Pemakaian Bahan Bakar
6. Penggunaan Bahan Beracun Berbahaya
7. Peristiwa Alam Dampak Kegiatan Manusia

Dampak kegiatan manusia menjadikan ketidak seimbangan alam, sehingga kelihatannya seolah-olah peristiwa alam sendiri. Peristiwa alam tersebut, juga dapat menurunkan kualitas air secara alamiah seperti

- a. Terjadinya banjir juga dapat mengakibatkan B3, dari sisa-sisa produk, pestisida, limbah domestik dan benda-benda lainnya yang hanyut dan masuk kedalam perairan. Jika terjadi banjir akan diikuti dengan penurunan kualitas air.
- b. Kekeringan sebagai akibat musim panas yang panjang, merupakan faktor yang menentukan perbandingan antara debit maksimum dan debit minimum pada



suatu sungai. Perbandingan tersebut merupakan indikasi sudah mulai tercemarnya suatu sungai.

8. Aktivitas Industri

Pada umumnya limbah industri mengandung; logam berat, zat organik dan zat anorganik yang tinggi. Karakteristik air limbah industri tergantung dari jenis industri itu sendiri. Contoh limbah cair industri antara lain; fenol, amonia, fosfat, khromat, klor, sulfat dan lain-lain.

Bermacam-macam air limbah berasal dari industri, dapat menurunkan kualitas perairan sehingga air tersebut tidak dapat memenuhi fungsinya sesuai dengan peruntukannya.

3.2.2. Pengelolaan dan Perhitungan SD Air

Pengelolaan SD air tujuannya untuk tetap mempertahankan kuantitas maupun kualitas dari potensi air yang ada. Beberapa cara pengelolaan air diantaranya dengan;

1. Menganalisis data kondisi akhir SDA.
2. Memaksimalkan kualitas dan kuantitas air disuatu daerah dimasa depan, akibat adanya aktifitas manusia khususnya aktifitas industri selama ini salah satunya dengan pemantauan Instalasi Pengolahan Air (IPA).
3. Menghitung neraca air.
4. Gerakan rumah kreatif dengan cara menghitung penampungan air/sumur resapan air.
5. Sistem retarding basin.

Undang-undang Dasar (UUD), (1945) menyebutkan bahwa bumi dan air serta kekayaan alam yang terkandung didalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan sebesar-besarnya untuk kemakmuran rakyat. Dikutip langsung dari isi UUD, 1945 tersebut diantaranya:

1. Air beserta sumber-sumbernya, termasuk kekayaan alam yang terkandung didalamnya adalah karunia Tuhan YME yang mempunyai manfaat serba guna dan dibutuhkan oleh manusia sepanjang masa, baik dibidang ekonomi, sosial, maupun budaya.
2. Bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya, dikuasai oleh negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya bagi kemakmuran rakyat secara adil dan merata.

Berdasarkan konsideran UU RI, (1974) secara hukum tidak seorangpun mempunyai hak milik atas air. Apabila ada pembayaran harga air, bukanlah berarti air tersebut dijual, tetapi sebagai imbalan jasa atas pengelolaan dan pengaturan pendayagunaan air tersebut. Peraturan yang dikeluarkan oleh pemerintah akan memberikan wewenang pada pemerintah untuk



RESUME TUGAS KULIAH MAGISTER MANAJEMEN LINGKUNGAN

mengatur air dan sumber-sumber air yang dikutip langsung dari konsideran UU RI, (1974), sebagai berikut:

1. Mengelola serta mengembangkan kemanfaatan air atau sumber daya air.
2. Menyusun, mengesahkan, dan atau memberi izin berdasarkan perencanaan teknis tata air.
3. Mengatur, mengesahkan, dan atau memberi izin peruntukkan, penggunaan, penyediaan air, dan atau sumber-sumber air.
4. Mengatur, mengesahkan, dan atau memberi izin penguasaan air dan atau sumber-sumber air.
5. Menentukan dan mengatur perbuatan hukum antara orang dan atau badan hukum dalam persoalan air dan atau sumber-sumber air.

Dalam UU RI, (1974) tentang perairan antara lain disebutkan;

1. Melakukan pencegahan terhadap terjadinya pengotoran air, yang dapat merugikan penggunaan serta lingkungannya.
2. Melakukan pengamanan dan perlindungan terhadap bangunan pengairan, sehingga tetap berfungsi sebagaimana mestinya.

Azaz pengelolaan sumber daya air haruslah sejalan dengan azaz pengelolaan lingkungan pada umumnya, yaitu upaya terpadu dalam pemanfaatan, penataan, pemeliharaan, pengawasan, pengendalian, pemulihan, dan pengembangannya.

Menurut Undang-Undang RI (1974), pengelolaan sumber daya air yang sangat erat kaitannya dengan pengairan, disebutkan bahwa pengairan merupakan bidang pembinaan atas air dan sumber-sumber air, termasuk kekayaan alam bukan hewani yang terkandung di dalamnya, baik hewan yang masih alami maupun yang sudah dibudidayakan oleh manusia.

Pengairan yang dimaksud dalam undang-undang tersebut diatas mempunyai arti yang sangat luas dan meliputi berbagai bidang, yaitu bidang irigasi, drainase, reklamasi daerah rawa, pengaturan dan pengendalian banjir, pengendalian kualitas air, penyediaan air, air untuk industri, air untuk pembangkit tenaga listrik dan lain sebagainya.

Pengelolaan atau pengendalian SD air, harus dilakukan untuk mengatasi permasalahan air dengan cara;

1. Meningkatkan kapasitas badan air kembali seperti semula atau untuk antisipasi panas bumi kapasitasnya diperbesar lagi.
2. Pengerukan dasar badan air apabila dipenuhi sampah dan *sludge*,
3. Dibangun bendungan atau dibuatkan tanggul, dan lain lain.
4. Sedangkan pengelolaan daerah badan air seperti sungai, maka haruslah dipelajari juga pengaliran sungainya, karena adanya air hujan yang jatuh ke dalam Daerah Aliran Sungai



(DAS) yang harus diperhitungkan laju air hujan yang membawa bahan akibat timbulnya erosi maupun sediment yang mengalir.

Pengelolaan air diantaranya:

1. Pengelolaan Pengendalian Banjir

Banjir adalah suatu kapasitas air yang bertambah dari yang seharusnya. Dikatakan banjir apabila kapasitas penampungan air terjadi perubahan dari kapasitas penampungan air yang tadinya besar berubah menjadi lebih kecil. Perubahan ini bisa terjadi karena dua sebab yaitu adanya;

- a. Perubahan secara alami alam sendiri.

Aktivitas dari manusia seperti karena perilaku manusia yang membuang limbah padat maupun limbah cair langsung ke badan air,

- b. Aliran dari limbah domestik maupun industri dan lainnya yang mengeluarkan sludge yang banyak secara terus menerus sehingga terjadi penumpukan sediment di dasar badan air seperti danau, sungai, atau laut. Sehingga akan terjadinya luapan air, danau, sungai atau laut.

2. Pengelolaan Air Domestik,

Pengelolaan air untuk domestik sekarang ini masih mengandalkan Perusahaan Air Minum Daerah (PDAM). SDA domestik yang dimaksud disini adalah air untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga yang harusnya memenuhi standard persyaratan air bersih dan sehat, yaitu secara fisik, kimia, dan biologi. Sebagai bahan baku SDA domestik adalah air sumur atau sungai. Dengan cara beberapa *treatment* yang dilakukan dengan benar oleh perusahaan air minum. *Treatment* yang dilakukan melalui proses fisik, proses kimia, dan proses biologi.

3. Pengelolaan Irigasi

Pengelolaan air untuk irigasi dengan SDA yang ada untuk pengairan irigasi pertanian. Dibangunnya irigasi bertujuan untuk meningkatkan penyediaan air setiap harinya yang diperlukan petani setempat, terutama saat kekurangan air pada musim panas yang panjang (kemarau). SDA yang ada dikelola dengan cara membangun bendungan air, dilengkapi dengan pintu pengaliran air dengan membuat saluran-saluran air, diantaranya saluran-saluran air induk dan saluran-saluran air tersier.

Pembangunan bendungan, selain untuk mengendalikan banjir, juga sangat bermanfaat untuk tempat rekreasi dan untuk pariwisata khususnya bagi daerah setempat. Dan manfaat yang cukup besar adalah untuk Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA).



4. Pengelolaan Sumber Air Tanah

Pengelolaan sumber air tanah dengan cara memperhatikan kapasitas air di dalam tanah yang akan dikelola dengan memperhitungkan kuantitas maupun kualitas air tanah setempat. Penyebab air tanah kuantitasnya berkurang, karena adanya aktifitas manusia mengambil air tanah dengan pemompaan besar-besaran dan tidak mengitung dimensi-dimensinya seperti yang dilakukan oleh bangunan perhotelan, apartement-apartement dan kawasan perumahan atau pertokoan sekarang ini.

Aktifitas dari bangunan tersebut untuk oprasional kehidupan setempat, bukan saja dapat mengakibatkan terjadinya penurunan permukaan air tanah secara dratis, yang berdampak pada air tanah menjadi sangat minim sekali, sehingga dapat menghilangkan daya dukung tanah karena tanahnya kropos, juga akan terjadi miskinnya unsur hara dalam tanah yang dapat menyebabkan tanaman-tanaman di atas tanah tersebut mati.

Pengelolaan SD air dalam tanah yang harus dilakukan adalah;

- a. Pengawasan dari pemerintah setempat dalam setiap penggunaan air tanah khususnya pada pengembang bangunan seperti tersebut diatas salah satunya pengontrolan dengan AMDAL.
- b. Pemerintah mengajak masyarakat atau warga setempat untuk membuat sumur-sumur resapan sebagai wadah air limbah yang dipakai dalam kesehariannya dengan istilah untuk daur ulang air dalam tanah. Sekaligus untuk mengantisipasi banjir apabila hujan datang.

5. Pengelolaan Dengan Pengembangan Manajemen SD Air

Pengembangan SD air, tahapannya harus benar-benar direncanaan. Tahapan perencanaan untuk berhasilnya pengelolaan dan pengembangan SD air meliputi:

- a. Mengumpulkan data potensi SD air pada daerah setempat
- b. Mempelajari kondisi alamnya yang mempengaruhi SD air tersebut di wilayahnya.
- c. Mengidentifikasi kemungkinan pemanfaatan serta pendayagunaan sumber air.
- d. Mengidentifikasi terhadap kebutuhan untuk peningkatan kemakmuran dan kesejahteraan masyarakat.
- e. Dalam implentasinya, program pengaturan waktunya secara bertahap.
- f. Menetapkan organisasi beserta struktur organisasi dengan personalianya untuk proyek pengembangan sumber daya alam sampai perawatannya.
- g. Menyiapkan kebijakan dalam cara kerja dan ketentuan lainnya yang terkait pengelolaan SD air setempat.
- h. Pengaturan personalia, terutama pimpinan organisasi dan tenaga inti yang dianggap mampu untuk memimpin penyelenggaraan proyek pengembangan



RESUME TUGAS KULIAH MAGISTER MANAJEMEN LINGKUNGAN

sumber-sumber air.

- i. Melakukan persiapan teknis untuk melaksanakan proyek.
- j. Dalam melaksanakan kegiatan pengelolaan SDA, harus menetapkan anggaran beserta sarana penunjang yang dibutuhkan.

Sumber utama persediaan air adalah presipitasi berupa hujan, air permukaan dan air tanah. Presipitasi hingga saat ini merupakan sumber air yang paling banyak digunakan. Meskipun evapotranspirasi di suatu daerah cukup tinggi, maka jumlah air yang tersedia di suatu daerah dapat di sederhanakan dengan model keseimbangan air yaitu dengan perhitungan:

$$Q_h = U_1 + E + U_2 \quad \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan:

- Q_h = Debit hujan
- U_1 = Aliran air di permukaan
- E = Evapotranspirasi
- U_2 = Aliran air dibawah tanah

6. Pengelolaan Retensi

Pengelolaan air limbah dan retensi secara terpadu adalah wujud mitigasi dan adaptasi global warning bentuk lain, yang telah dilakukan dibanyak Negara maju. Pengelolaan air limbah dengan retensi terpadu khusus untuk kota dengan kondisi lahan basah dalam mengatasi banjir akibat tingginya air laut dapat diterapkan. Oleh sebab itu kota-kota yang banyak dialiri sungai maupun anak-anak sungai, yang mana hilir sungainya adalah laut, harus cepat beradaptasi dengan kondisi yang akan terjadi dimasa depan apabila informasi pemanasan global yang mengakibatkan gunung es mencair, yang dapat mengakibatkan air laut tinggi akan benar terjadi.

Permasalahan yang ada biasanya dengan kondisi;

- 1. Hampir sepanjang DAS biasanya dihuni oleh penduduk, yang mana limbah cair rumah tangga dari penduduk kebanyakan langsung dialirkan ke DAS terdekat.
- 2. Beberapa kawasan yang mempunyai retensi, biasanya air limbah berupa limbah domestik dialirkan ke retensi setempat, sedangkan retensi terhubung dengan DAS.
- 3. Lebih ironisnya banyak limbah cair dari rumah penduduk tergenang disekitar rumah penduduk tersebut tanpa ada aliran limbah cairnya, kondisi seperti ini sangat mengancam penduduk disekitar tersebut apabila turun hujan.
- 4. Limbah cair dari rumah tangga selain mengandung limbah organik dan an organik juga mengandung *sludge* yang cukup besar yang dapat membentuk delta di hilir DAS, sehingga apa bila air laut pasang dan sungai yang hilirnya adalah laut maka DAS di kota akan meluber.



RESUME TUGAS KULIAH MAGISTER MANAJEMEN LINGKUNGAN

5. Retensi yang ada di kota harusnya dilengkapi dengan Instalasi Pengolahan Air limbah (IPAL). Tujuan dibangunnya IPAL pada kawasan retensi adalah untuk menjadikan kolam retensi bersih dari *sludge* yang terikut dalam limbah cair rumah tangga, dan harapannya DAS yang ada di kota selain akan tetap terjaga kelestariannya juga akan mengurangi banjir Kota.



sandi.winoto89@gmail.com



@winoto89



sandi.winoto



User ID: 192510065

NAMA : SARAH DEFA IMTIYAZ

NIM : 192510055

JENJANG PENDIDIKAN : STRATA DUA (S2)

PROGRAM STUDI : MAGISTER MANAJEMEN

MATA KULIAH : MANAJEMEN LINGKUNGAN DAN BISNIS

**PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM
(BAGIAN II)**

Permasalahan dan Pengelolaan SD Air

Sumber daya air haruslah tetap dijaga dan dilestarikan. Bukan berarti SDA air tidak boleh dimanfaatkan untuk kepentingan kehidupan, tetapi ekosistem air apabila terganggu karena diambil atau karena adanya aktivitas makhluk hidup, maka harus dipulihkan kembali seperti semula atau paling tidak mendekati seperti semula.

Permasalahan SD Air

Air adalah suatu senyawa yang terdiri dari unsur hidrogen dan unsur oksigen yang rumus kimianya disebut senyawa H_2O . Senyawa inilah yang paling banyak dari total isi bumi. Sifat fisik air terdiri dari dua fase (bentuk) yaitu cairan dan padatan. Fase cair keberadaannya disebut air tawar dan asin. Sedangkan air fase bentuk padat yaitu disebut salju (es). Keberadaan salju terbanyak di wilayah (daerah) bagian kutup utara dan selatan. Salju yang terhampar apabila masih membeku dikelompokkan ke dalam daratan (lahan) bukan kelompok air. Salju yang berbentuk gunung juga disebut daratan (land), dan baik gunung yang diselimuti setengahnya salju atau gunung yang hanya lapisan atasnya saja ditutup salju juga dikatakan kelompok daratan bukan air.

Air tawar asalnya dari air laut yang telah melalui siklus air yang disebut hidrologi. Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari seluk beluk air yang berdaur di bumi, menurut Suripin (2004) siklus atau daur air melalui beberapa tahapan proses diantaranya; evapotranspirasi, presipitasi, infiltrasi, dan *percolation*. Akibat terjadinya siklus air di bumi, maka ada macam air, sifat, dan sumber–sumber air yang ada di bumi ini di antaranya:

1. Air Laut

Air laut adalah asal muasal air yang diciptakan Allah selain daratan, mempunyai sifat asin. Sifat asin air laut karena mengandung senyawa yang disebut garam natrium klorida dengan formula kimianya NaCl, kadar garam NaCl dalam air laut sebanyak 3%. Dengan kadar NaCl yang tinggi maka air laut tidak memenuhi syarat untuk air minum. Pemanfaatan air laut haruslah melalui pengolahan dengan cara menetralkan kadar asin dalam air laut tersebut.

2. Air Atmosfer

Air atmosfer atau disebut air meteorologik adalah air yang ada di atmosfer yang dengan kondisi tertentu akan turun menjadi hujan. Dalam keadaan murni air atmosfer sangat bersih, sebaliknya air tersebut akan menjadi sangat berbahaya, apabila adanya pengotoran udara yang disebabkan oleh limbah industri, debu atau lain sebagainya.

Sangat dihindari untuk yang menggunakan air hujan, pada saat hujan baru turun jangan diambil dulu airnya, biarkan beberapa menit hujannya turun baru air hujan boleh kita tampung, karena air hujan yang baru turun masih mengandung banyak kotoran, apalagi setelah musim panas yang panjang (kemarau).

Air hujan banyak mengandung partikel–partikel dari senyawa kimia yang sangat berbahaya, seperti terbentuknya Asam Sulfat (H_2SO_4) dan Asam Nitrat (HNO_3) yang pekat (Kristanto, 2002) dalam Hasmawaty (2015). Oleh sebab itu air hujan yang terkontaminasi dengan zat-zat tersebut selain berbahaya untuk manusia juga berbahaya pada beberapa material atau mineral tertentu contohnya dapat mempercepat terjadinya karatan (korosi).

3. Air Permukaan

Air hujan yang mengalir dipermukaan bumi disebut air permukaan. Pada umumnya air permukaan ini akan menjadi kotor selama pengalirannya, akibat adanya lumpur, batang dan ranting kayu, daun–daun, kotoran industri (kota) dan sebagainya.

Masing–masing air permukaan akan berbeda–beda bahan limbahnya, tergantung tempat daerah pengaliran air permukaan. Jenis limbahnya merupakan limbah fisik, kimia, dan biologi (*bacteriologie*).

Air permukaan ada 2 macam yaitu,

- a. Air sungai adalah air yang berasal dari mata air. Air sungai dapat diolah menjadi air minum, dengan proses pengolahan yang memenuhi standar BML.
- b. Air rawa atau danau adalah air permukaan yang dimanfaatkan untuk kehidupannya. Karena kebanyakan air rawa atau danau tidak mengalir, maka airnya berwarna kuning kecoklatan, ini diakibatkan zat organik yang telah membusuk, misalnya asam humus yang larut dalam air.

4. Air Tanah

Air tanah adalah air yang berada pada lapisan tanah dibagian permukaan tanah. Air permukaan tanah contohnya air yang dapat dibuat sumur.

5. Mata Air

Mata air berasal dari air hujan yang meresap sampai tanah dalam, air yang berasal dari hujan tersebut keluar dengan sendirinya karena kondisi alam yang berlereng–lereng, dan merembes sampai kepermukaan tanah, dan dinamakan mata air. Mata air hampir tidak terpengaruh oleh musim, tetapi tergantung kondisi wilayahnya, kuantitas atau kualitas airnya sama dengan keadaan air tanah dalam.

Pengendapan *sludge* di sungai dapat terjadi apabila daya angkut air berkurang. Apabila air sungai deras maka daya angkutnya tinggi, sehingga tidak terjadi pengendapan. Pengendapan *sludge* pada umumnya terjadi pada zona datar atau zona endapan, apabila pengendapan *sludge* dari limbah industri agro terjadi pada air yang tenang, di tempat sungai ber muara, seperti di tepi laut maka akan mempercepat terjadinya sebuah delta di tepi laut tersebut (hulu sungai). Peristiwa seperti ini akan berdampak terhadap aktivitas pelabuhan. Oleh sebab itu limbah yang mengandung *sludge*, dominan dari limbah cair industri agro, dapat ditampung pada *sludge removal facilities*. Solusi selanjutnya *sludge* dapat dimanfaatkan untuk produk yang lebih bernilai, contohnya untuk pembuatan pupuk.

Banyak kegiatan yang dapat menghasilkan air limbah pada perairan.

1. Aktivitas Kapal atau Perahu

Transportasi seperti kapal dan perahu adalah sumber pencemar tidak tetap, walaupun limbahnya tidak tetap tetapi dikategorikan sumber pencemaran yang akan mengganggu ekosistem perairan, karena aktivitas rutin kapal dan perahu sangat berpotensi memberikan dampak limbah positif penting untuk perairan, dengan debit dan laju air yang tertentu.

2. Aktivitas Rumah Tangga

Aktivitas Rumah Tangga (RT) sangat berpotensi sebagai sumber pencemar air, khususnya penduduk yang tinggal di tepi sungai. Memanfaatkan sungai bagi penduduk tersebut untuk aktivitas tempat Mandi, Mencuci dan Kakus (MCK). Jika limbah RT yang dibuang cukup besar baik secara langsung maupun tidak langsung, kemungkinan air sungai akan terjadi kondisi anaerobik, yang mengakibatkan air beraroma tidak enak, selain bau busuk dapat mengancam kepunahan flora dan fauna air.

3. Merubah Bentang Alam

Kegiatan merubah bentang alam maupun memperbaiki jembatan dan jalan juga dapat dikatakan potensial penghasil limbah perairan, contohnya; kegiatan untuk jaringan jalan, pemasangan pipa, dan lain-lain, adalah suatu kegiatan jelas menyebabkan banjir.

Saat terjadinya pemadatan tanah akan mengurangi infiltrasi air hujan kedalam tanah, sehingga akan meningkatkan air limpasan, akibatnya penetrasi cahaya matahari berkurang, sehingga terjadi kekeruhan pada perairan, yang akan mengganggu kehidupan biota perairan.

4. Perubahan Tata Guna Tanah

Perubahan tata guna tanah juga disebut alih fungsi lahan, kegiatan ini sangat mengganggu ekosistem perairan karena dengan adanya pembangunan untuk:

- a. Pemukiman, pertanian, perkebunan dan peternakan, pembangunan-pembangunan tersebut, berdampak pada perairan karena adanya limbah seperti domestik yang terbawa oleh limpasan ke perairan yang dekat dengan aktivitas pembangunan tersebut.
- b. Pemakaian pupuk buatan atau pestisida, akan mempengaruhi secara langsung kualitas lingkungan dari segi kimiawi. Demikian pula pemakaian pupuk dan

tingkat penggunaan pestisida pada perkebunan yang berlokasi ditepi perairan, aktivitas tersebut dapat menurunkan kualitas perairan.

- c. Peternakan dan perikanan ditepi perairan, yang menggunakan zat kimia berupa perangsang pertumbuhan dan penggunaan obat-obat serta zat kimia lainnya pada budidaya perikanan, dapat juga menurunkan kualitas perairan.

5. Aktivitas Pemakaian Bahan Bakar

Aktivitas transportasi baik kendaraan memakai Bahan Bakar (B2) seperti bensin atau solar dan yang sejenis lainnya, akan menyebabkan meningkatnya limbah gas diudara. Limbah gas ini terutama CO_2 dan NO_x bereaksi dengan uap air akan menyebabkan terjadinya hujan asam seperti H_2SO_4 dan HNO_3 . Hujan asam apabila jatuh keperairan akan menurunkan tingkat keasaman air, sehingga pH air akan turun. Penurunan pH air berarti menurunkan kualitas air.

6. Penggunaan Bahan Beracun Berbahaya

Bahan Beracun Berbahaya (B3) berasal dari limbah industri seperti pengguna B3 di antaranya pabrik batre, zat tersebut yang bersifat racun yang berbahaya terhadap biota perairan. Bahan peledak seperti potas yang digunakan untuk menangkap ikan, juga merupakan kegiatan yang langsung mengurangi populasi ikan secara besar-besaran dan langsung mengurangi kualitas perairan.

7. Peristiwa Alam Dampak Kegiatan Manusia

Dampak kegiatan manusia menjadikan ketidak seimbangan alam, sehingga kelihatannya seolah-olah peristiwa alam sendiri. Peristiwa alam tersebut, juga dapat menurunkan kualitas air secara alamiah seperti

- a. Terjadinya banjir juga dapat mengakibatkan B3, dari sisa-sisa produk, pestisida, limbah domestik dan benda-benda lainnya yang hanyut dan masuk kedalam perairan. Jika terjadi banjir akan diikuti dengan penurunan kualitas air.
- b. Kekeringan sebagai akibat musim panas yang panjang, merupakan faktor yang menentukan perbandingan antara debit maksimum dan debit minimum pada suatu sungai. Perbandingan tersebut merupakan indikasi sudah mulai tercemarnya suatu sungai.

8. Aktivitas Industri

Pada umumnya limbah industri mengandung; logam berat, zat organik dan zat anorganik yang tinggi. Karakteristik air limbah industri tergantung dari jenis industri itu sendiri. Contoh limbah cair industri antara lain; fenol, amonia, fosfat, khromat, klor, sulfat dan lain–lain.

Bermacam–macam air limbah berasal dari industri, dapat menurunkan kualitas perairan sehingga air tersebut tidak dapat memenuhi fungsinya sesuai dengan peruntukannya.

Pengelolaan dan Perhitungan SD Air

Pengelolaan SD air tujuannya untuk tetap mempertahankan kuantitas maupun kualitas dari potensi air yang ada. Beberapa cara pengelolaan air diantaranya dengan;

1. Menganalisis data kondisi akhir SDA.
2. Memaksimalkan kualitas dan kuantitas air disuatu daerah dimasa depan, akibat adanya aktifitas manusia khususnya aktifitas industri selama ini salah satunya dengan pemantauan Instalasi Pengolahan Air (IPA).
3. Menghitung neraca air.
4. Gerakan rumah kreatif dengan cara menghitung penampungan air/sumur resapan air.
5. Sistem retarding basin.

Undang-undang Dasar (UUD), (1945) menyebutkan bahwa bumi dan air serta kekayaan alam yang terkandung didalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan sebesar-besarnya untuk kemakmuran rakyat. Dikutip langsung dari isi UUD, 1945 tersebut diantaranya:

1. Air beserta sumber-sumbernya, termasuk kekayaan alam yang terkandung didalamnya adalah karunia Tuhan YME yang mempunyai manfaat serba guna dan dibutuhkan oleh manusia sepanjang masa, baik dibidang ekonomi, sosial, maupun budaya.
2. Bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya, dikuasai oleh negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya bagi kemakmuran rakyat secara adil dan merata.

Berdasarkan konsideran UU RI, (1974) secara hukum tidak seorangpun mempunyai hak milik atas air. Apabila ada pembayaran harga air, bukanlah berarti air tersebut dijual, tetapi sebagai imbalan jasa atas pengelolaan dan pengaturan pendayagunaan air tersebut. Peraturan yang dikeluarkan oleh pemerintah akan memberikan wewenang pada pemerintah untuk mengatur air dan sumber-sumber air yang dikutip langsung dari konsideran UU RI, (1974), sebagai berikut:

1. Mengelola serta mengembangkan kemanfaatan air atau sumber daya air.
2. Menyusun, mengesahkan, dan atau memberi izin berdasarkan perencanaan teknis tata air.
3. Mengatur, mengesahkan, dan atau memberi izin peruntukkan, penggunaan, penyediaan air, dan atau sumber-sumber air.
4. Mengatur, mengesahkan, dan atau memberi izin penguasaan air dan atau sumber-sumber air.
5. Menentukan dan mengatur perbuatan hukum antara orang dan atau badan hukum dalam persoalan air dan atau sumber-sumber air.

Dalam UU RI, (1974) tentang perairan antara lain disebutkan;

1. Melakukan pencegahan terhadap terjadinya pengotoran air, yang dapat merugikan penggunaan serta lingkungannya.
2. Melakukan pengamanan dan perlindungan terhadap bangunan pengairan, sehingga tetap berfungsi sebagaimana mestinya.

Azaz pengelolaan sumber daya air haruslah sejalan dengan azaz pengelolaan lingkungan pada umumnya, yaitu upaya terpadu dalam pemanfaatan, penataan, pemeliharaan, pengawasan, pengendalian, pemulihan, dan pengembangannya.

Menurut Undang-Undang RI (1974), pengelolaan sumber daya air yang sangat erat kaitannya dengan pengairan, disebutkan bahwa pengairan merupakan bidang pembinaan atas air dan sumber-sumber air, termasuk kekayaan alam bukan hewani yang terkandung di dalamnya, baik hewan yang masih alami maupun yang sudah dibudidayakan oleh manusia.

Pengairan yang dimaksud dalam undang-undang tersebut diatas mempunyai arti yang sangat luas dan meliputi berbagai bidang, yaitu bidang irigasi, drainase, reklamasi daerah rawa, pengaturan dan pengendalian banjir, pengendalian kualitas air, penyediaan air, air untuk industri, air untuk pembangkit tenaga listrik dan lain sebagainya.

Pengelolaan atau pengendalian SD air, harus dilakukan untuk mengatasi permasalahan air dengan cara;

1. Meningkatkan kapasitas badan air kembali seperti semula atau untuk antisipasi panas bumi kapasitasnya diperbesar lagi.
2. Pengerukan dasar badan air apabila dipenuhi sampah dan *sludge*,
3. Dibangun bendungan atau dibuatkan tanggul, dan lain lain.
4. Sedangkan pengelolaan daerah badan air seperti sungai, maka haruslah dipelajari juga pengaliran sungainya, karena adanya air hujan yang jatuh ke dalam Daerah Aliran Sungai (DAS) yang harus diperhitungkan laju air hujan yang membawa bahan akibat timbulnya erosi maupun sediment yang mengalir.

Pengelolaan air diantaranya:

1. Pengelolaan Pengendalian Banjir

Banjir adalah suatu kapasitas air yang bertambah dari yang seharusnya. Dikatakan banjir apabila kapasitas penampungan air terjadi perubahan dari kapasitas penampungan air yang tadinya besar berubah menjadi lebih kecil. Perubahan ini bisa terjadi karena dua sebab yaitu adanya;

- a. Perubahan secara alami alam sendiri.

Aktivitas dari manusia seperti karena perilaku manusia yang membuang limbah padat maupun limbah cair langsung ke badan air,

- b. Aliran dari limbah domestik maupun industri dan lainnya yang mengeluarkan *sludge* yang banyak secara terus menerus sehingga terjadi penumpukan sediment di dasar badan air seperti danau, sungai, atau laut. Sehingga akan terjadinya luapan air, danau, sungai atau laut.

2. Pengelolaan Air Domestik,

Pengelolaan air untuk domestik sekarang ini masih mengandalkan Perusahaan Air Minum Daerah (PDAM). SDA domestik yang dimaksud disini adalah air untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga yang harusnya memenuhi standard persyaratan air bersih dan sehat, yaitu secara fisik, kimia, dan biologi. Sebagai bahan baku SDA domestik adalah air sumur atau sungai. Dengan cara beberapa *treatment* yang dilakukan dengan benar oleh perusahaan air minum. *Treatment* yang dilakukan melalui proses fisik, proses kimia, dan proses biologi.

3. Pengelolaan Irigasi

Pengelolaan air untuk irigasi dengan SDA yang ada untuk pengairan irigasi pertanian. Dibangunnya irigasi bertujuan untuk meningkatkan penyediaan air setiap harinya yang diperlukan petani setempat, terutama saat kekurangan air pada musim panas yang panjang (kemarau). SDA yang ada dikelola dengan cara membangun bendungan air, dilengkapi dengan pintu pengaliran air dengan membuat saluran-saluran air, diantaranya saluran-saluran air induk dan saluran-saluran air tersier.

Pembangunan bendungan, selain untuk mengendalikan banjir, juga sangat bermanfaat untuk tempat rekreasi dan untuk pariwisata khususnya bagi daerah setempat. Dan manfaat yang cukup besar adalah untuk Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA).

4. Pengelolaan Sumber Air Tanah

Pengelolaan sumber air tanah dengan cara memperhatikan kapasitas air di dalam tanah yang akan dikelola dengan memperhitungkan kuantitas maupun kualitas air tanah setempat. Penyebab air tanah kuantitasnya berkurang, karena adanya aktifitas manusia mengambil air tanah dengan pemompaan besar-besaran dan tidak mengitung dimensi-dimensinya seperti yang dilakukan oleh bangunan perhotelan, apartement-apartement dan kawasan perumahan atau pertokoan sekarang ini.

Pengelolaan Dengan Pengembangan Manajemen SD Air

Pengembangan SD air, tahapannya harus benar-benar direncanakan. Tahapan perencanaan untuk berhasilnya pengelolaan dan pengembangan SD air meliputi:

- a. Mengumpulkan data potensi SD air pada daerah setempat
- b. Mempelajari kondisi alamnya yang mempengaruhi SD air tersebut di wilayahnya.
- c. Mengidentifikasi kemungkinan pemanfaatan serta pendayagunaan sumber air.
- d. Mengidentifikasi terhadap kebutuhan untuk peningkatan kemakmuran dan kesejahteraan masyarakat.
- e. Dalam implementasinya, program pengaturan waktunya secara bertahap.
- f. Menetapkan organisasi beserta struktur organisasi dengan personalianya untuk

proyek pengembangan sumber daya alam sampai perawatannya.

- g. Menyiapkan kebijakan dalam cara kerja dan ketentuan lainnya yang terkait pengelolaan SD air setempat.
- h. Pengaturan personalia, terutama pimpinan organisasi dan tenaga inti yang dianggap mampu untuk memimpin penyelenggaraan proyek pengembangan sumber-sumber air.
- i. Melakukan persiapan teknis untuk melaksanakan proyek.
- j. Dalam melaksanakan kegiatan pengelolaan SDA, harus menetapkan anggaran beserta sarana penunjang yang dibutuhkan.

5. Pengelolaan Keseimbangan Air

Perlunya pengelolaan air untuk memenuhi kebutuhan dan persediaan air dimasa yang akan datang, dengan menghitung neraca air dapat dibagi menjadi dua aspek;

a. Aspek Kuantitatif.

Aspek kuantitatif diperhitungkan, karena makin berkurangnya persediaan air dibandingkan dengan kebutuhan atas sumber daya tersebut.

b. Aspek Kualitatif.

Aspek kualitatif yang diperhitungkan adalah penurunan mutu kualitas air. Pertumbuhan penduduk di suatu pulau yang demikian pesatnya yang mengakibatkan meningkatkan kebutuhan akan air untuk keperluan rumah tangga.

Pertambahan penduduk membutuhkan banyak lahan untuk pemukiman, hal ini mengakibatkan menurunnya kemampuan lahan penyerap dan penahan air pada musim hujan.

Banjir pada musim hujan, kekeruhan air pada musim kemarau, merupakan kejadian yang agaknya meningkat terus.

6. Pengelolaan Retensi

Pengelolaan air limbah dan retensi secara terpadu adalah wujud mitigasi dan adaptasi global warning bentuk lain, yang telah dilakukan dibanyak Negara maju. Pengelolaan air limbah dengan retensi terpadu khusus untuk kota dengan kondisi lahan basah dalam mengatasi banjir akibat tingginya air laut dapat diterapkan. Oleh

sebab itu kota-kota yang banyak dialiri sungai maupun anak-anak sungai, yang mana hilir sungainya adalah laut, harus cepat beradaptasi dengan kondisi yang akan terjadi dimasa depan apabila informasi pemanasan global yang mengakibatkan gunung es mencair, yang dapat mengakibatkan air laut tinggi akan benar terjadi.

Permasalahan yang ada biasanya dengan kondisi;

1. Hampir sepanjang DAS biasanya dihuni oleh penduduk, yang mana limbah cair rumah tangga dari penduduk kebanyakan langsung dialirkan ke DAS terdekat.
2. Beberapa kawasan yang mempunyai retensi, biasanya air limbah berupa limbah domestik dialirkan ke retensi setempat, sedangkan retensi terhubung dengan DAS.
3. Lebih ironisnya banyak limbah cair dari rumah penduduk tergenang disekitar rumah penduduk tersebut tanpa ada aliran limbah cairnya, kondisi seperti ini sangat mengancam penduduk disekitar tersebut apabila turun hujan.
4. Limbah cair dari rumah tangga selain mengandung limbah organik dan an organik juga mengandung *sludge* yang cukup besar yang dapat membentuk delta di hilir DAS, sehingga apa bila air laut pasang dan sungai yang hilirnya adalah laut maka DAS di kota akan meluber.
5. Retensi yang ada di kota harusnya dilengkapi dengan Instalasi Pengolahan Air limbah (IPAL). Tujuan dibangunnya IPAL pada kawasan retensi adalah untuk menjadikan kolam retensi bersih dari *sludge* yang terikut dalam limbah cair rumah tangga, dan harapannya DAS yang ada di kota selain akan tetap terjaga kelestariannya juga akan mengurangi banjir Kota.

8. Pengelolaan Aliran Air Limbah Kota.

Tahapan-tahapan yang harus segera dilakukan untuk aliran limbah kota, dengan cara:

a. Pemetaan Sub DAS

Pemetaan sub DAS agar dapat dibuat model simulasi aliran limbah cair rumah tangga terpadu kota. Pemetaan lahan untuk retensi dan pemasangan IPAL terpadu di wilayah sub DAS, agar model system tampungan retensi limbah rumah tangga dan model IPAL untuk limbah cair rumah tangga juga dapat dibuat secara terpadu.

Membuat model IPAL di area retensi yang direncanakan dengan menganalisis parameter limbah cair pada sub DAS sebagai rona awal, dan di *influent* juga *effluent* retensi. Agar sungai bersih maka beberapa parameter fisik yang perlu dianalisis yaitu *Total Suspended Solid (TSS)* berbentuk lumpur (*sludge*).

Sedangkan parameter kimianya adalah *Chemical Oxygen Demand (COD)*, dan parameter biokimia adalah *Biochemical Oxygen Demand (BOD)*.

Sedangkan proses pengolahan limbah cair untuk rumah tangga cukup dengan dua tingkatan pengolahan saja yaitu proses pengolahan air limbah tahap awal (*pre-treatment*) yaitu dengan proses fisika yaitu penyaringan (*bar screen*) tujuannya memisahkan lumpur dari air limbah dan dilanjutkan dengan treatment kedua dengan proses pengolahan cara fisika dan kimia (*primary treatment*) tujuannya untuk mengendapkan atau dengan cara pengapungan, dan terakhir *treatment* ke tiga dengan proses biologis, dengan tujuan menghilangkan bahan organik melalui biokimia.

Semua data tersebut akan dihitung dengan neraca massa disetiap unit dengan ukuran dimensi yang ditentukan (dihitung ukurannya) dengan berbasis teknologi informasi. Terakhir menganalisis harga setiap unit alat yang akan dipakai dalam pembuatan IPAL terpadu. Manfaatnya adalah sebagai masukan pemerintah dalam membuat kebijakan untuk penentuan kawasan industri dan kawasan perumahan dan yang lainnya.

b. Pembuatan Sistem Jaringan Drainase

Sistem jaringan drainase merupakan bagian dari *infrastruktur* pada suatu kawasan, drainase masuk pada *kelompok infrastruktur air* pada pengelompokan infrastruktur wilayah, selain itu ada kelompok jalan, kelompok sarana transportasi, kelompok pengelolaan limbah, kelompok bangunan kota, kelompok energi dan kelompok telekomunikasi (Grigg 1988, dalam Suripin, 2004).

9. Pengelolaan dengan Gerakan Rumah Kreatif Ramah Lingkungan

Pengelolaan lingkungan dengan Gerakan Rumah Kreatif Ramah Lingkungan (GRKRL), tujuannya agar degradasi lingkungan dapat diperhitungkan sedini mungkin, dan salah satu menunjang program antisipasi dalam meminimalisasi resiko lingkungan di masa yang akan datang.

Beberapa perhitungan dalam pengelolaan lingkungan, diantaranya dengan menghitung SDA yang makin lama makin berkurang karena terdegradai, dan perhitungan pengelolaan lingkungan dengan menganalisis peduli lingkungan dengan

Gerakan Rumah Kreatif Ramah Lingkungan (GRKRL) melawan Gas Rumah Kaca (GRK).

GRKRL menghitung berapa besar daya tampung yang kita buat untuk mengatasi banjir akibat ulah kita menebang pohon untuk kita gantikan menjadi lahan bebas pohon. Perhitungan pengelolaan lingkungan dengan menganalisis peduli lingkungan dengan GRKRL melawan GRK dan SDA yang tersisa. Sedangkan pohon atau tanaman yang ditanam kembali akan memberikan solusi untuk kebutuhan oksigen individu manusia.

Air hujan merupakan rahmat Allah yang akan menghilang secara vertikal ke lapisan bumi dengan proses *percolation*. Jika intensitas curah hujan melampaui intensitas infiltrasi, maka limpasan akan meningkat, dan terhenti pada lapisan tanah yang sulit ditembus air, maka air akan dihisap oleh ruang tanah yang mengalir ke sungai sampai ke laut. Peristiwa ini bergulir selama adanya kehidupan planet, namun siklus ini tidak ada yang bisa menjamin kelestariannya apabila panas bumi terus meningkat. Hal tersebut diperlukan GRKRL dengan konsep konservasi air dan tanah dengan cara membuat bioretention area yang dilengkapi dengan sistem panen hujan.

Kapasitas penampungan air hujan yang dibutuhkan, hendaknya memperkirakan dengan cara menghitung menggunakan rumus GRKRL.

Rumus Kapasitas Penampungan Air:

$$Q = P \times 10 \times A \times V \text{ (L/hr)} \dots\dots\dots(3.3)$$

Keterangan:

Q = Debit

P = Akar

V = Volume (L/hr)

Apabila satu kawasan akan dibangun rumah beserta fasilitas terpaksa menebang pohon, sedangkan lahan tidak dapat ditanam pohon lagi, maka untuk mengantisipasi terjadinya banjir apabila turun hujan. Cara membuat besarnya kapasitas (Q) penampungan air, disesuaikan dengan analisis banyaknya pohon yang ditebang. dengan mengasumsi jarak satu pohon dengan pohon yang lainnya adalah 1,5 meter sampai dengan 2 meter.

Menghitung daya tampung/sumur air: (Hasmawaty. AR, 2015)

- a. Jika 1 pohon mempunyai 10 akar, yang terdiri dari induk dan anak akarnya

- b. Sedangkan 1 pohon menyerap sebanyak 0,1 liter/hari.
- c. Maka jika 1 rumah asumsinya mempunyai 10 Pohon x 10 akar x 0,1 liter/ hari. Artinya adalah, 1rumah harus mempunyai 1 (satu) kolam penampung atau sumur resapan sebesar 10 liter/hari.
- d. Maka GRK (RL) untuk mempersiapkan kolam atau sumur resapan harus lebih besar dari ($>$) 10 Liter/hari.
- e. Jadi jika 1 Rukun Tetangga (RT) terdiri dari 100 rumah, maka harus mempunyai penampungan air, identik dengan 1 (satu) retensi.

Permasalahan dan Pengelolaan SD Tanah

Tanah adalah suatu senyawa yang terdiri dari unsur hidrogen dan unsur oksigen, Fe, Mg, Al, dan lainnya. Tanah di bumi ini dibandingkan dengan air kurang lebih 2:8 dari total isi bumi. Sifat fisik tanah adalah berbentuk padatan, dan warna tanah tergantung kondisi alamnya, yaitu tergantung dari banyak unsur apa yang mendominasi pada tanah tersebut.

Sumber Daya Tanah

Tanah (lahan) yang ditanami banyak tanaman terutama pepohonan seperti area hutan, besar sekali fungsinya yaitu dapat menahan air dalam jumlah banyak karena tanah yang kondisi tersebut seperti ini berongga–rongga yang terdiri dari pasir, campuran lempung dan bahan organik yang membusuk. Komposisi tanah seperti ini dipenuhi dengan akar tumbuhan, binatang tanah dan fungi, sedangkan lapisan paling atas dipenuhi oleh bakteri yang mengurai senyawa–senyawa organik menjadi zat hara yang larut dalam air.

Zat hara kemudian merembes kedalam tanah dan diserap oleh sistem akar tanaman (akar tanaman yang besar seperti pepohonan didalam tanah bisa sampai ratusan meter panjangnya). Tanah akan bertambah subur, apabila proses penyuburan tanah didukung dengan kondisi tanah tersebut, misalnya bahan organik pada tanah yang berasal dari daun yang telah gugur. Daun-daun tersebut yang telah gugur diteduhi oleh tanaman di sekelilingnya, sehingga tanaman-tanaman tersebut dapat mengolah bahan organik didalam tanah.

Permasalahan Tanah

Polusi udara dan faktor curah hujan akan mempengaruhi proses pembentukan tanah, yang dibantu sinar matahari dan kondisi iklim, organisme, topografi dan dalam kurun waktu tertentu. Berikut beberapa permasalahan tanah akibat adanya aktifitas yang tidak normal seperti:

a. Polusi Tanah

Polusi tak hanya terjadi di udara dan air tetapi dapat juga terjadi di tanah. Polusi tanah dapat disebabkan oleh adanya air limbah baik dari limbah industri maupun dari limbah rumah tangga. Tanah yang terkena polusi akan menjadi gersang dan tidak subur, karena humus dalam tanah terdegradasi.

Beberapa kerusakan tanah akibat:

1) Kebakaran Hutan:

a. Penurunan Biomassa Tanah

Kebakaran hutan dapat menyebabkan penurunan biomassa di dalam tanah yang sangat luas, sehingga produktifitas tanah menurun.

b. Erosi Tanah dan Longsor

Kebakaran hutan juga akan meningkatkan erosi tanah, karena tidak ada lagi akar pohon yang akan menyerap air hujan. Sehingga apa bila hujan datang dapat mengakibatkan erosi tanah (lahan).

2). Air Hujan

a) Tanah Tidak Subur

Air hujan menyebabkan tanah menjadi tidak subur, contohnya air hujan yang bercampur dengan polutan di udara, akibat adanya gas buang dari pabrik, kendaraan bermotor, partikel-partikel dari pembakaran hutan, dan dari polusi udara yang lainnya, bergabung di udara.

b) Terjadi Banjir Lumpur

Air hujan yang turun sangat deras dapat mengikis dan menggores permukaan tanah sehingga terbentuk selokan-selokan. Pada daerah yang tidak bervegetasi, apabila hujan lebat dapat menghanyutkan tanah

berkubik-kubik, sehingga tanah menjadi lumpur dan berpotensi terjadi banjir lumpur.

c) Tanah Longsor

Air hujan yang lebat mempercepat longsor tanah.

3) Penurunan Kesuburan Tanah

Air hujan yang lebat akan terjadinya abrasi akibat besarnya gelombang, sehingga menyebabkan zat NaCl dalam tanah meningkat, sehingga menyebabkan turunnya kesuburan tanah.

TUGAS MATERI 5

Pengertian Sumber Daya Alam (SDA)

Menurut Priyono dan Titik Sayekti:2008 dalam Suryanegara (1977), sumber daya alam adalah unsur-unsur alam, baik fisik maupun hayati yang diperlukan manusia dalam memenuhi kebutuhannya guna meningkatkan kesejahteraan hidup.

Pengertian Air

Menurut Middleton 2008 dalam Sunaryo, air merupakan elemen yang paling berlimbah di atas bumi yang meliputi 70 persen permukaannya dan berjumlah kira-kira 1.4 ribu juta kilometer kubik. Namun hanya sebagian kecil saja dari jumlah ini yang benar-benar dimanfaatkan, yaitu kira-kira hanya 0,003 persen. Sebagian besar air, kira-kira 97 persen, ada dalam samudera, laut, dan kadar garamnya terlalu tinggi.

Menurut Priyono dan Titik Sayekti 2008, air adalah zat yang berwujud cair memiliki sifat tertentu.

Menurut Robert Kodoatie (2008) menjelaskan bahwa jenis-jenis air di bumi dapat digolongkan menjadi dua, yaitu :

1. Air Tanah

Air tanah adalah air yang berada di bawah permukaan tanah. Air tanah dapat kita bagi lagi menjadi dua, yakni air tanah preatis dan air tanah artesis.

a) Air Tanah Preatis

Air tanah preatis adalah air tanah yang letaknya tidak jauh dari permukaan tanah serta berada di atas lapisan kedap air / impermeable.

b) Air Tanah Artesis

Air tanah artesis letaknya sangat jauh di dalam tanah serta berada di antara dua lapisan kedap air.

2. Air Permukaan

Air permukaan adalah air yang berada di permukaan tanah dan dapat dengan mudah dilihat oleh mata kita. Contoh air permukaan seperti laut, sungai, danau, kali, rawa, empang, dan lain sebagainya. Air permukaan dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu

a) Perairan Darat Perairan darat

adalah air permukaan yang berada di atas daratan
misalnya seperti rawa-rawa, danau, sungai, dan lain sebagainya.

- b) Perairan Laut Perairan laut
adalah air permukaan yang berada di lautan luas.
Contohnya seperti air laut yang berada di laut.

Penyebab Pencemaran Air Pratiwi dan Sri Maryati (2012) menerangkan bahwa berdasarkan defisini dari pencemaran air, dapat diketahui bahwa penyebab pencemaran air dapat berupa masuknya makhluk hidup, zat, energi ataupun komponen lain sehingga kualitas air menurun dan air pun tercemar. Banyak penyebab pencemaran air, tetapi secara umum dapat dikategorikan menjadi 2 (dua) yaitu

1. sumber kontaminan langsung
Sumber langsung meliputi efluen yang keluar industri, TPA sampah, rumah tangga, dan sebagainya
2. Sumber tidak langsung.
adalah kontaminan yang memasuki badan air dari tanah, air tanah atau atmosfer berupa hujan. Pada dasarnya sumber pencemaran air berasal dari industri, rumah tangga (pemukiman) dan pertanian.
Tanah dan air mengandung sisa dari aktifitas pertanian seperti pupuk dan pestisida. Kontaminan dari atmosfer juga berasal dari aktifitas manusia yaitu pencemaran udara yang menghasilkan hujan asam.

Selain itu pencemaran air dapat disebabkan oleh berbagai hal dan memiliki karakteristik yang berbeda-beda, seperti :

- 1) Meningkatnya kandungan nutrisi dapat mengarah pada eutrofikasi.
- 2) Sampah organik seperti air limbah (sewage) menyebabkan peningkatan kebutuhan oksigen pada air yang menerimanya yang mengarah pada berkurangnya oksigen yang dapat berdampak parah terhadap seluruh ekosistem.
- 3) Industri membuang berbagai macam polutan ke dalam air limbahnya seperti logam berat, toksin organik, minyak, nutrisi dan padatan. Air limbah tersebut memiliki efek termal, terutama yang dikeluarkan oleh pembangkit listrik, yang dapat juga mengurangi oksigen dalam air.
- 4) Seperti limbah pabrik yg mengalir ke sungai seperti di sungai Citarum

Komponen Pencemaran Air Zaman sekarang ini manusia telah mengenal banyak sekali jenis-jenis zat kimia. Dan hampir 100.000 zat kimia digunakan secara komersil. Sebagian besar sisa zat kimia tersebut dibuang ke badan air atau air tanah. Seperti pestisida yang digunakan di pertanian, industri

atau rumah tangga, deterjen yang digunakan di rumah tangga, atau PCBs yang biasa digunakan dalam alat-alat elektronik.

Bahan Buangan Padat

adalah bahan buangan yang berbentuk padat, baik yang kasar maupun yang halus, misalnya sampah. Buangan tersebut bila dibuang ke air menjadi pencemaran dan akan menimbulkan pelarutan, pengendapan ataupun pembentukan koloidal.

Bahan buangan organik dan olahan bahan makanan

Bahan buangan organik umumnya berupa limbah yang dapat membusuk atau terdegradasi oleh mikroorganisme, sehingga bila dibuang ke perairan akan menaikkan populasi mikroorganisme.

Bahan buangan anorganik Bahan buangan anorganik sukar didegradasi oleh mikroorganisme, umumnya adalah logam.

Apabila masuk ke perairan, maka akan terjadi peningkatan jumlah ion logam dalam air.

Bahan buangan anorganik ini biasanya berasal dari limbah industri yang melibatkan unsur-unsur logam seperti timbal (Pb), Arsen (As), Magnesium (Mg), dll.

Bahan buangan cairan berminyak Bahan buangan berminyak yang dibuang ke air lingkungan akan mengapung menutupi permukaan air. Jika bahan buangan minyak mengandung senyawa yang volatil, maka akan terjadi penguapan dan luas permukaan minyak yang menutupi permukaan air akan menyusut. Penyusutan minyak ini tergantung jenis minyak dan waktu. Lapisan minyak pada permukaan air dapat terdegradasi oleh mikroorganisme tertentu, tetapi membutuhkan waktu yang lama.

Bahan buangan berupa panas

Perubahan kecil pada temperatur air lingkungan bukan saja dapat menghalau ikan atau spesies lainnya, namun juga akan mempercepat proses biologis pada tumbuhan dan hewan bahkan akan menurunkan tingkat oksigen dalam air. Akibatnya akan terjadi kematian pada ikan atau akan terjadi kerusakan ekosistem.

Bahan buangan zat kimia

Bahan buangan zat kimia banyak ragamnya, tetapi dalam bahan pencemaran air ini akan dikelompokkan menjadi : 1) Sabun (deterjen, sampo dan bahan pembersih lainnya), 2) Bahan pemberantas hama (insektisida), 3) Zat warna kimia, 4) Zat radioaktif.

Bahaya Dari Polusi Air:

Bibit- bibit penyakit berbagai zat yang bersifat racun dan bahan radioaktif dapat merugikan manusia. Berbagai polutan memerlukan O₂ untuk penguraiannya. Jika O₂ kurang, penguraiannya tidak sempurna dan menyebabkan air berubah warnanya dan berbau busuk. Bahan atau logam yang berbahaya seperti arsenat, uradium, krom, timah, air raksa, benzen, tetraklorida, karbon dan lain- lain dapat merusak organ tubuh manusia atau dapat menyebabkan kanker.

Sejumlah besar limbah dari sungai akan masuk ke laut. Polutan ini dapat merusak kehidupan air sekitar muara sungai dan sebagian kecil laut muara. Bahan-bahan yang berbahaya masuk ke laut atau samudera mempunyai akibat jangka panjang yang belum diketahui. Banyak jenis kerang-kerangan yang mungkin mengandung zat- zat yang berbahaya untuk dimakan. Laut dapat pula tercemar oleh yang asalnya mungkin dari pemukiman, pabrik, melalui sungai, atau dari kapal tanker yang rusak. Minyak dapat mematikan burung dan hewan laut lainnya, sebagai contoh efek keracunan dapat dilihat di Jepang. Merkuri yang dibuang oleh sebuah industri ke teluk minamata terakumulasi di jaringan tubuh ikan dan masyarakat yang mengkonsumsinya menderita cacat dan meninggal.

Akibat Pencemaran Air

a. Dapat menyebabkan banjir

Banjir adalah peristiwa terbenamnya daratan oleh air. Peristiwa banjir timbul jika air menggenangi daratan yang biasanya kering. Banjir pada umumnya disebabkan oleh air sungai yang meluap ke lingkungan sekitarnya sebagai akibat curah hujan yang tinggi.

b. Erosi

Erosi juga dapat didefinisikan sebagai peristiwa pengikisan padatan (sedimen, tanah, batuan, dan partikel lainnya) akibat transportasi angin, air atau es, karakteristik hujan, creep pada tanah dan material lain di bawah pengaruh gravitasi, atau oleh makhluk hidup misal hewan yang membuat liang, dalam hal ini disebut bio-erosi.

c. Terganggunya kehidupan organisme air karena berkurangnya kandungan oksigen.

d. Terjadinya ledakan ganggang dan tumbuhan air

e. Pendangkalan dasar perairan

f. Tersumbatnya penyaring reservoir, dan menyebabkan perubahan ekologi

g. Dalam jangka panjang mengakibatkan kanker dan kelahiran cacat

h. Akibat penggunaan pestisida yang berlebihan selain membunuh hama dan penyakit, juga membunuh serangga dan makhluk yang berguna terutama predator

i. Kematian biota kuno, seperti plankton, ikan bahkan burung

j. Dapat mengakibatkan mutasi sel kanker dan leukemia

Penanggulangan Pencemaran Air Penanggulangan dan usaha pemecahan masing-masing masalah tentu harus berbeda. Sebagai contoh misalnya:

- Untuk usaha reboisasi atau penghijauan serta pengelolaan daerah air sungai (DAS) untuk mengurangi intensitas dan volume erosi.
- Pembatasan penangkapan dengan berbagai cara (musim penangkapan, mata jaring, jenis alat-alat penangkapan tertentu dan lain-lain).
- Pengaturan dan pembatasan bahan-bahan pembuangan industri dengan segala sanksinya bagi masalah pencemaran laut dan wilayah pesisir pantai.
- Memonitor segala perubahan komposisi biotik dan abiotik dan ekosistem laut yang menunjukkan telah terjadinya pencemaran, kerusakan, dan gangguan.

Selain cara penanggulangan yang telah disebutkan di atas, kita juga dapat melakukan penanggulangan lain seperti di bawah ini:

- 1) Menjaga kelangsungan ketersediaan air dengan tidak merusak atau mengeksploitasi sumber mata air agar tidak tercemar.
- 2) Tidak membuang sampah ke sungai. Hal ini dapat dikarenakan tidak adanya fasilitas pembuangan sampah yang layak dan mencukupi terutama di kota-kota besar. Sering kita melihat penumpukan sampah di daerah-daerah yang bukan merupakan tempat pembuangan sampah.
- 3) Menciptakan tempat pembuangan sampah yang cukup dan memadai. Hal ini mutlak dilakukan agar sistem pembuangan sampah dapat berjalan dengan baik dan lancar. Sampah menjadi kontribusi tertinggi dalam pencemaran air.
- 4) Mengurangi intensitas limbah rumah tangga.
- 5) Melakukan penyaringan limbah pabrik sehingga yang nantinya bersatu dengan air sungai bukanlah limbah jahat merusak ekosistem.
- 6) Pembuatan sanitasi yang benar dan bersih agar sumber-sumber air bersih lainnya tidak tercemar. Untuk menekan dampak yang ditimbulkan oleh pencemaran air ini kita dapat melakukan usaha pencegahan pencemaran air.

Usaha pencegahan pencemaran air ini bukan merupakan proses yang sederhana, tetapi melibatkan berbagai faktor sebagai berikut:

- Air limbah yang akan dibuang ke perairan harus diolah lebih dahulu sehingga memenuhi standar air limbah yang telah ditetapkan pemerintah.
- Menggunakan bahan yang dapat mencegah dan menyerap minyak yang tumpah di perairan.
- Tidak membuang air limbah rumah tangga langsung ke dalam perairan. Hal ini untuk mencegah pencemaran air oleh bakteri.
- Limbah radioaktif harus diproses dahulu agar tidak mengandung bahaya radiasi dan barulah dibuang di perairan.
- Mengeluarkan atau menguraikan deterjen atau bahan kimia lain dengan menggunakan aktifitas mikroba tertentu sebelum dibuang ke dalam perairan umum.

- Semua ketentuan di atas bila tidak dapat dipenuhi dapat dikenakan sanksi.

Banyak cara yang dilakukan pemerintah untuk menangani pencemaran air bersih ini. Namun semua itu tidak ada artinya bila kita sendiri sebagai masyarakat tidak mendukung terciptanya lingkungan yang bersih dan nyaman. Semua itu tergantung pada kesadaran kita masing-masing untuk menjaga lingkungan. Kita dapat menanamkan sikap cinta lingkungan sejak dini di lingkungan keluarga. Misalnya saja melakukan kerja bakti membersihkan rumah sebulan sekali, mencontohkan langsung kepada anak bahwa kita harus membuang sampah di tempatnya, jangan menggunakan air lebih dari kebutuhan, mengajarkan kepada anak untuk menanam tanaman di sekitar rumah. Selain itu kita juga dapat membuat daerah resapan air di sekitar rumah dengan cara membuat lubang-lubang kecil di sekitar rumah yang kemudian diisi dengan sampah organik seperti daun-daun kering sehingga nantinya akan menjadi kompos dan dapat menambah unsur hara di dalam tanah. Selain itu juga dapat meningkatkan aktivitas organisme yang ada di dalam tanah seperti cacing untuk membuat ruang resapan air. Dengan begitu air yang tertampung akan semakin banyak dan diharapkan kualitas air akan bertambah. Tindakan yang nyata akan lebih berguna daripada hanya ceramah tanpa diimbangi dengan perbuatan.

Pengertian Sumber Daya Tanah

Pengertian dari sumber daya tanah adalah sumber daya alam yang berasal dari komponen di bumi, yakni berupa hasil pelapukan batuan yang berguna untuk memenuhi kebutuhan manusia. Diantara kebutuhan manusia yang memerlukan peran dari tanah yakni kebutuhan akan pangan yang bisa diperoleh dari bercocok tanam di atas tanah. Selain itu, manusia juga membutuhkan lahan pemukiman, badan jalan sebagai transportasi dan hal- lain yang dibangun di atas tanah. Sebagai sumber daya, tanah memiliki beberapa sifat. Sifat- sifat dari sumber daya tanah diantaranya yaitu :

Jenis sumber daya tanah antara suatu wilayah berbeda dengan wilayah lainnya.

- Potensi sumber daya alam tanah bergantung pada pengelolaan tanah itu sendiri.
- Sifat dari sumber daya tanah adalah tidak pernah habis, karena tanah termasuk dalam siklus batuan. Pelapukan batuan akan selalu menghasilkan tanah.

Jenis- jenis Sumber Daya Tanah

Jenis- jenis sumber daya alam tanah dapat dibedakan menjadi 3 menurut sifat dari batuan induknya, yakni meliputi tanah vulkanik, tanah tersier dan tanah organik. Berikut adalah penjelasan masing- masing sumber daya tanah.

1. Tanah vulkanik

Proses pembentukan tanah vulkanik dipengaruhi oleh peristiwa meletusnya gunung berapi atau peristiwa vulkanisme. Ketika gunung berapi meledak, maka akan mengeluarkan material erupsi berupa lava dan lahar. Lava yang membeku kemudian menjadi batuan beku. Jika terjadi pelapukan pada batuan beku tersebut, maka akan terbentuk tanah vulkanik. Tingkat kesuburan tanah vulkanik ini lebih tinggi dari jenis tanah lainnya. Hal tersebut membuat daerah kaki gunung berapi menjadi daerah yang sesuai untuk bercocok tanam, terutama tanaman sayur- sayuran

Persebaran tanah vulkanik di Indonesia sesuai dengan lokasi keberadaan gunung berapi. Beberapa lokasi tersebut diantaranya adalah di sepanjang Pegunungan Bukit Barisan, Sumatera (dari Daerah Istimewa Aceh sampai Sumatera Selatan), Jawa Barat, Jawa Tengah, sebagian Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, sebagian dari Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Utara dan sebagian dari Maluku.

2. Tanah tersier

Tanah tersier ini disebut juga dengan tanah yang bahan induknya bukan vulkanik. Artinya tanah tersier tidak dihasilkan dari material erupsi gunung berapi. Persebaran tanah tersier ini meliputi beberapa daerah, diantaranya adalah Bangka belitung, Kepulauan Riau, Madura, Jawa Timur sebelah utara, Sumba, Timor, sebagian besar dari Pulau Sulawesi, Maluku, Kalimantan dan Irian Jaya.

3. Tanah organik

Tanah organik merupakan tanah yang berasal dari endapan bahan- bahan organik. Tanah jenis ini dapat dibagi menjadi 2 yakni tanah gambut dan tanah humus. Proses terbentuknya tanah gambut dipengaruhi oleh pembusukan bagian- bagian tumbuhan di suatu tempat yang selalu digenangi air. Contoh tempat terbentuknya tanah gambut adalah rawa- rawa. Tingkat kesuburan tanah gambut sangat rendah karena tanahnya bersifat asam. Meski demikian tanah gambut masih bisa digunakan untuk menanam tumbuhan pasang surut. Beberapa daerah dengan tanah gambut adalah sebagian besar Kalimantan, pantai timur Sumatera, Pulau Seram, Halmahera, dan Irian Jaya,

Sementara itu, tanah humus memiliki tingkat kesuburan yang tinggi. Tanah humus berwarna hitam pekat dan mengandung banyak bahan organik. Karena tingkat kesuburannya tinggi, maka tanah gambut banyak dimanfaatkan sebagai lahan untuk bercocok tanam. Daerah yang banyak memiliki tanah humus yakni Pulau Jawa bagian selatan, Lampung dan Propinsi Sulawesi Tenggara.

Manfaat Sumber Daya Tanah

Sumber daya tanah memiliki peran penting dan juga bermanfaat bagi kehidupan. Beberapa manfaat yang bisa diambil dari keberadaan sumber daya tanah adalah :

- **Menyediakan unsur hara bagi tumbuhan.** Keberadaan unsur hara sangat diperlukan bagi pertumbuhan tanaman. Jika suatu tanah atau lahan pertanian mengandung banyak unsur hara, maka hasil panen dari lahan tersebut dapat meningkat.
- **Menyediakan bahan makanan bagi mikroorganisme yang tinggal di dalam tanah.** Tanah adalah tempat tinggal mikroorganisme pengurai atau detritivor. Mereka memperoleh makanan dari jasad makhluk hidup yang terkubur di dalam tanah.
- **Menjadi tempat tinggal dan tempat beraktivitas bagi makhluk hidup.** Manusia dan makhluk hidup lainnya membuat tempat tinggal di permukaan atau di atas tanah. Manusia berpijak di atas tanah. Hampir semua kegiatan manusia juga dilakukan di atas tanah.
- **Menjadi bahan baku produksi.** Tanah yang mengandung batu lempung bisa diolah menjadi batu bata dan berbagai jenis kerajinan gerabah. Hasil pengolahan tanah tersebut dapat dijual dan menjadi sumber pendapatan bagi sebagian masyarakat.
- **Sebagai sumber mata air.** Tanah dapat menyerap air dan menjadi tempat sumber air tanah. Air tanah ini lah yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat dan berguna untuk memenuhi kebutuhan air sehari- sehari
- **Menyimpan mineral bernilai ekonomis tinggi.** Lapisan tanah yang jauh dari permukaan banyak mengandung mineral, minyak bumi, gas alam dan hasil tambang lainnya. Beberapa mineral yang berada di dalam tanah diantaranya adalah emas, perak, nikel dan batu bara.
- **Sebagai sumber pendapatan.** Selain hasil penjualan kerajinan berbahan tanah, tanah kapling juga diperjual belikan. Tanah sudah menjadi aset berharga yang nilai ekonomisnya selalu naik dari tahun ke tahun. Tanah yang berada di daerah strategis biasanya mempunyai harga per meter yang sangat mahal.
- **Menjadi material bahan bangunan.** Tanah pasir yang dicampur semen biasanya digunakan untuk membangun rumah. Selain itu, tanah juga dapat digunakan untuk memperluas daerah atau membuat pulau- pulau buatan.

Permasalahan Tanah

Dikutip dari Conservation Institute, definisi polusi tanah adalah kerusakan dan kontaminasi tanah melalui tindakan langsung dan tidak langsung manusia. Polusi menyebabkan perubahan tanah baik bersifat sementara maupun permanen. Polusi tanah berarti degradasi atau kerusakan permukaan dan tanah bumi. Berakibat pada berkurangnya kualitas atau produktivitas tanah sebagai tempat ideal untuk kegiatan konstruktif seperti pertanian, kehutanan, dan lain-lain.

Berikut beberapa permasalahan tanah akibat adanya aktifitas yang tidak normal seperti:

a. Polusi Tanah

Menurut Encyclopaedia Britannica, polusi tanah adalah deposisi bahan limbah padat atau cair di darat atau bawah tanah yang dapat mencemari tanah dan air tanah, mengancam kesehatan masyarakat dan menyebabkan kondisi dan gangguan yang tidak sedap dipandang

Beberapa kerusakan tanah akibat:

- Kebakaran hutan
- Erosi tanah dan longsor

b. Air Hujan

- Tanah Tidak Subur

Air hujan menyebabkan tanah menjadi tidak subur, contohnya air hujan yang bercampur dengan polutan di udara, akibat adanya gas buang dari pabrik, kendaraan bermotor, partikel-partikel dari pembakaran hutan, dan dari polusi udara yang lainnya, bergabung di udara.

- Terjadi Banjir Lumpur

Air hujan yang turun sangat deras dapat mengikis dan menggores permukaan tanah sehingga terbentuk selokan-selokan yang akan menyebabkan lumpur dan banjir

- Tanah Longsor

Air hujan yang lebat mempercepat longsor tanah.

c. Penurunan Kesuburan Tanah

Foth & Ellis (1997) : Status suatu tanah yang menunjukkan kapasitas untuk memasok unsur-unsur esensial dalam jumlah yang mencukupi untuk pertumbuhan tanaman tanpa adanya konsentrasi meracun dari unsur manapun

Nama: Trio Wira Dharma

NIM: NIM: 182510067

TUGAS

MATERI PENGELOLAAN SDA BAGIAN KE-(2)

SOAL

MERESUME MATERI YANG DIUPLLOUD

Hasil Resume:

3.2. Permasalahan dan Pengelolaan SD Air

Sumber daya air haruslah tetap dijaga dan dilestarikan. Bukan berarti SDA air tidak boleh dimanfaatkan untuk kepentingan kehidupan, tetapi ekosistem air apabila terganggu karena diambil atau karena adanya aktivitas makhluk hidup, maka harus dipulihkan kembali seperti semula atau paling tidak mendekati seperti semula.

3.2.1. Permasalahan SD Air

Air adalah suatu senyawa yang terdiri dari unsur hidrogen dan unsur oksigen yang rumus kimianya disebut senyawa H_2O . Senyawa inilah yang paling banyak dari total isi bumi. Sifat fisik air terdiri dari dua fase (bentuk) yaitu cairan dan padatan. Fase cair keberadaannya disebut air tawar dan asin. Sedangkan air fase bentuk padat yaitu disebut salju (es). Keberadaan salju terbanyak di wilayah (daerah) bagian kutup utara dan selatan. Salju yang terhampar apabila masih membeku dikelompokkan ke dalam daratan (lahan) bukan kelompok air. Salju yang berbentuk gunung juga disebut daratan (land), dan baik gunung yang diselimuti setengahnya salju atau gunung yang hanya lapisan atasnya saja ditutup salju juga dikatakan kelompok daratan bukan air.

Menurut guru kita di Sekolah Dasar (SD) dulu, perbandingan Volume air dan volume daratan di bumi adalah $\pm (71\%)$ volume air dan $\pm (29\%)$ volume daratan. Sedangkan perbandingan volume air asin adalah $\pm (97\%)$ dan Air Tawar: $\pm (3\%)$ dalam buku Hasmawaty (2015). Pertanyaannya adalah apakah perbandingan komposisi tersebut masih tetap sampai sekarang ini? Jawabannya adalah tidak mungkin, karena dilihat atau bisa kita rasakan sekarang ini adanya perubahan iklim.

Air tawar asalnya dari air laut yang telah melalui siklus air yang disebut hidrologi. Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari seluk beluk air yang berdaur di bumi, menurut Suripin (2004) siklus atau daur air melalui beberapa tahapan proses diantaranya; evapotranspirasi, presipitasi, infiltrasi, dan *percolation*. Akibat terjadinya siklus air di bumi, maka ada macam air, sifat, dan sumber-sumber air yang ada di bumi ini di antaranya:

1. Air Laut

Air laut adalah asal muasal air yang diciptakan Allah selain daratan, mempunyai sifat asin. Sifat asin air laut karena mengandung senyawa yang disebut garam natrium clorida dengan formula kimianya $NaCl$, kadar garam $NaCl$ dalam air laut sebanyak 3%. Dengan kadar $NaCl$ yang tinggi maka air laut tidak memenuhi syarat untuk air minum. Pemanfaatan air laut haruslah melalui pengolahan dengan cara menetralkan kadar asin dalam air laut tersebut.

2. Air Atmosfer

Air atmosfer atau disebut air meteorologik adalah air yang ada di atmosfer yang dengan kondisi tertentu akan turun menjadi hujan. Dalam keadaan murni air atmosfer sangat bersih, sebaliknya air tersebut akan menjadi sangat berbahaya, apabila adanya pengotoran udara yang disebabkan oleh limbah industri, debu atau lain sebagainya.

Sangat dihindari untuk yang menggunakan air hujan, pada saat hujan baru turun jangan diambil dulu airnya, biarkan beberapa menit hujannya turun baru air hujan boleh kita tampung, karena air hujan yang baru turun masih mengandung banyak kotoran, apalagi setelah musim panas yang panjang (kemarau).

Air hujan banyak mengandung partikel-partikel dari senyawa kimia yang sangat berbahaya, seperti terbentuknya Asam Sulfat (H_2SO_4) dan Asam Nitrat (HNO_3) yang pekat (Kristanto, 2002) dalam Hasmawaty (2015). Oleh sebab itu air hujan yang terkontaminasi dengan zat-zat tersebut selain berbahaya untuk manusia juga berbahaya pada beberapa material atau mineral tertentu contohnya dapat mempercepat terjadinya karatan (korosi).

3. Air Permukaan

Air hujan yang mengalir dipermukaan bumi disebut air permukaan. Pada umumnya air permukaan ini akan menjadi kotor selama pengalirannya, akibat adanya lumpur, batang dan ranting kayu, daun-daun, kotoran industri (kota) dan sebagainya. Masing-masing air permukaan akan berbeda-beda bahan limbahnya, tergantung tempat daerah pengaliran air permukaan. Jenis limbahnya merupakan limbah fisik, kimia, dan biologi (*bacteriologie*).

Air permukaan ada 2 macam yaitu,

- a. Air sungai adalah air yang berasal dari mata air. Air sungai dapat diolah menjadi air minum, dengan proses pengolahan yang memenuhi standar BML.
- b. Air rawa atau danau adalah air permukaan yang dimanfaatkan untuk kehidupan. Karena kebanyakan air rawa atau danau tidak mengalir, maka airnya berwarna kuning kecoklatan, ini diakibatkan zat organik yang telah membusuk, misalnya asam humus yang larut dalam air.

4. Air Tanah

Air tanah adalah air yang berada pada lapisan tanah dibagian permukaan tanah. Air permukaan tanah contohnya air yang dapat dibuat sumur.

5. Mata Air

Mata air berasal dari air hujan yang meresap sampai tanah dalam, air yang berasal dari hujan tersebut keluar dengan sendirinya karena kondisi alam yang berlereng-lereng, dan merembes sampai kepermukaan tanah, dan dinamakan mata air. Mata air hampir tidak terpengaruh oleh musim, tetapi tergantung kondisi wilayahnya, kuantitas atau kualitas airnya sama dengan keadaan air tanah dalam.

Air limbah yang terkena dampak (air yang tercemar) oleh suatu aktivitas, seperti kegiatan manusia baik yang disengaja maupun yang tidak disengaja akan menjadi masalah karena, akan mempengaruhi kualitas air. Komposisi air limbah terdiri dari limbah padat, cair, dan gas. Kualitas air yang dicemarin *sludge* yang berasal dari limbah industri seperti industri agro akan menjadi masalah besar apabila terbuang ke sungai, karena *sludge* yang tinggi akan terus mengikis tanah yang dilalui dibawahnya.

Pengendapan *sludge* di sungai dapat terjadi apabila daya angkut air berkurang. Apabila air sungai deras maka daya angkutnya tinggi, sehingga tidak terjadi pengendapan. Pengendapan *sludge* pada umumnya terjadi pada zona datar atau zona endapan, apabila pengendapan *sludge* dari limbah industri agro terjadi pada air yang tenang, di tempat sungai ber muara, seperti di tepi laut maka akan mempercepat terjadinya sebuah delta di tepi laut tersebut (hulu sungai). Peristiwa seperti ini akan berdampak terhadap aktivitas pelabuhan. Oleh sebab itu limbah yang mengandung *sludge*, dominan dari limbah cair industri agro, dapat ditampung pada *sludge removal facilities*. Solusi selanjutnya *sludge* dapat dimanfaatkan untuk produk yang lebih bernilai, contohnya untuk pembuatan pupuk.

Banyak kegiatan yang dapat menghasilkan air limbah pada perairan.

1. Aktivitas Kapal atau Perahu

Transportasi seperti kapal dan perahu adalah sumber pencemar tidak tetap, walaupun limbahnya tidak tetap tetapi dikategorikan sumber pencemaran yang akan mengganggu ekosistem perairan, karena aktivitas rutin kapal dan perahu sangat berpotensi memberikan dampak limbah positif penting untuk perairan, dengan debit dan laju air yang tertentu.

2. Aktivitas Rumah Tangga

Aktivitas Rumah Tangga (RT) sangat berpotensi sebagai sumber pencemar air, khususnya penduduk yang tinggal di tepi sungai. Memanfaatkan sungai bagi penduduk tersebut untuk aktivitas tempat Mandi, Mencuci dan Kakus (MCK). Jika limbah RT yang dibuang cukup besar baik secara langsung maupun tidak langsung, kemungkinan air sungai akan terjadi kondisi anaerobik, yang mengakibatkan air beraroma tidak enak, selain bau busuk dapat mengancam kepunahan flora dan fauna air.

3. Merubah Bentang Alam

Kegiatan merubah bentang alam maupun memperbaiki jembatan dan jalan juga dapat dikatakan potensial penghasil limbah perairan, contohnya; kegiatan untuk jaringan jalan, pemasangan pipa, dan lain-lain, adalah suatu kegiatan jelas menyebabkan banjir.

Saat terjadinya pemadatan tanah akan mengurangi infiltrasi air hujan kedalam tanah, sehingga akan meningkatkan air limpasan, akibatnya penetrasi cahaya matahari berkurang, sehingga terjadi kekeruhan pada perairan, yang akan mengganggu kehidupan biota perairan.

4. Perubahan Tata Guna Tanah

Perubahan tata guna tanah juga disebut alih fungsi lahan, kegiatan ini sangat mengganggu ekosistem perairan karena dengan adanya pembangunan untuk:

- a. Pemukiman, pertanian, perkebunan dan peternakan, pembangunan-pembangunan tersebut, berdampak pada perairan karena adanya limbah seperti domestik yang terbawa oleh limpasan ke perairan yang dekat dengan aktivitas pembangunan tersebut.
- b. Pemakaian pupuk buatan atau pestisida, akan mempengaruhi secara langsung kualitas lingkungan dari segi kimiawi. Demikian pula pemakaian pupuk dan tingkat

penggunaan pestisida pada perkebunan yang berlokasi ditepi perairan, aktivitas tersebut dapat menurunkan kualitas perairan.

- c. Peternakan dan perikanan ditepi perairan, yang menggunakan zat kimia berupa perangsang pertumbuhan dan penggunaan obat–obat serta zat kimia lainnya pada budidaya perikanan, dapat juga menurunkan kualitas perairan.
5. **Aktivitas Pemakaian Bahan Bakar**

Aktivitas transportasi baik kendaraan memakai Bahan Bakar (B2) seperti bensin atau solar dan yang sejenis lainnya, akan menyebabkan meningkatnya limbah gas udara. Limbah gas ini terutama CO_2 dan NO_x bereaksi dengan uap air akan menyebabkan terjadinya hujan asam seperti H_2SO_4 dan HNO_3 . Hujan asam apabila jatuh keperairan akan menurunkan tingkat keasaman air, sehingga pH air akan turun. Penurunan pH air berarti menurunkan kualitas air.
 6. **Penggunaan Bahan Beracun Berbahaya**

Bahan Beracun Berbahaya (B3) berasal dari limbah industri seperti pengguna B3 di antaranya pabrik batre, zat tersebut yang bersifat racun yang berbahaya terhadap biota perairan. Bahan peledak seperti potas yang digunakan untuk menangkap ikan, juga merupakan kegiatan yang langsung mengurangi populasi ikan secara besar–besaran dan langsung mengurangi kualitas perairan.
 7. **Peristiwa Alam Dampak Kegiatan Manusia**

Dampak kegiatan manusia menjadikan ketidak seimbangan alam, sehingga kelihatannya seolah–olah peristiwa alam sendiri. Peristiwa alam tersebut, juga dapat menurunkan kualitas air secara alamiah seperti

 - a. Terjadinya banjir juga dapat mengakibatkan B3, dari sisa–sisa produk, pestisida, limbah domestik dan benda–benda lainnya yang hanyut dan masuk kedalam perairan. Jika terjadi banjir akan diikuti dengan penurunan kualitas air.
 - b. Kekeringan sebagai akibat musim panas yang panjang, merupakan faktor yang menentukan perbandingan antara debit maksimum dan debit minimum pada suatu sungai. Perbandingan tersebut merupakan indikasi sudah mulai tercemarnya suatu sungai.
 8. **Aktivitas Industri**

Pada umumnya limbah industri mengandung; logam berat, zat organik dan zat anorganik yang tinggi. Karakteristik air limbah industri tergantung dari jenis industri itu sendiri. Contoh limbah cair industri antara lain; fenol, amonia, fosfat, khromat, klor, sulfat dan lain–lain.

Bermacam–macam air limbah berasal dari industri, dapat menurunkan kualitas perairan sehingga air tersebut tidak dapat memenuhi fungsinya sesuai dengan peruntukannya.

3.2.2. Pengelolaan dan Perhitungan SD Air

Pengelolaan SD air tujuannya untuk tetap mempertahankan kuantitas maupun kualitas dari potensi air yang ada. Beberapa cara pengelolaan air diantaranya dengan;

1. Menganalisis data kondisi akhir SDA.
2. Memaksimalkan kualitas dan kuantitas air disuatu daerah dimasa depan, akibat adanya aktifitas manusia khususnya aktifitas industri selama ini salah satunya dengan pemantauan Intalasi Pengolahan Air (IPA).
3. Menghitung neraca air.
4. Gerakan rumah kreatif dengan cara menghitung penampungan air/sumur resapan air.
5. Sistem retarding basin.

Undang-undang Dasar (UUD), (1945) menyebutkan bahwa bumi dan air serta kekayaan alam yang terkandung didalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan sebesar-besarnya untuk kemakmuran rakyat. Dikutip langsung dari isi UUD, 1945 tersebut diantaranya:

1. Air beserta sumber-sumbernya, termasuk kekayaan alam yang terkandung didalamnya adalah karunia Tuhan YME yang mempunyai manfaat serba guna dan dibutuhkan oleh manusia sepanjang masa, baik dibidang ekonomi, sosial, maupun budaya.
2. Bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya, dikuasai oleh negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya bagi kemakmuran rakyat secara adil dan merata.

Berdasarkan konsideran UU RI, (1974) secara hukum tidak seorangpun mempunyai hak milik atas air. Apabila ada pembayaran harga air, bukanlah berarti air tersebut dijual, tetapi sebagai imbalan jasa atas pengelolaan dan pengaturan pendayagunaan air tersebut. Peraturan yang dikeluarkan oleh pemerintah akan memberikan wewenang pada pemerintah untuk mengatur air dan sumber-sumber air yang dikutip langsung dari konsideran UU RI, (1974), sebagai berikut:

1. Mengelola serta mengembangkan kemanfaatan air atau sumber daya air.
2. Menyusun, mengesahkan, dan atau memberi izin berdasarkan perencanaan teknis tata air.
3. Mengatur, mengesahkan, dan atau memberi izin peruntukkan, penggunaan, penyediaan air, dan atau sumber-sumber air.
4. Mengatur, mengesahkan, dan atau memberi izin penguasaan air dan atau sumber-sumber air.
5. Menentukan dan mengatur perbuatan hukum antara orang dan atau badan hukum dalam persoalan air dan atau sumber-sumber air.

Dalam UU RI, (1974) tentang perairan antara lain disebutkan;

1. Melakukan pencegahan terhadap terjadinya pengotoran air, yang dapat merugikan penggunaan serta lingkungannya.
2. Melakukan pengamanan dan perlindungan terhadap bangunan pengairan, sehingga tetap berfungsi sebagaimana mestinya.

Azaz pengelolaan sumber daya air haruslah sejalan dengan azaz pengelolaan lingkungan pada umumnya, yaitu upaya terpadu dalam pemanfaatan, penataan, pemeliharaan, pengawasan, pengendalian, pemulihan, dan pengembangannya.

Menurut Undang-Undang RI (1974), pengelolaan sumber daya air yang sangat erat kaitannya dengan pengairan, disebutkan bahwa pengairan merupakan bidang pembinaan atas air dan sumber-sumber air, termasuk kekayaan alam bukan hewani yang terkandung di dalamnya, baik hewan yang masih alami maupun yang sudah dibudidayakan oleh manusia.

Pengelolaan atau pengendalian SD air, harus dilakukan untuk mengatasi permasalahan air dengan cara;

1. Meningkatkan kapasitas badan air kembali seperti semula atau untuk antisipasi panas bumi kapasitasnya diperbesar lagi.
2. Pengerukan dasar badan air apabila dipenuhi sampah dan *sludge*,
3. Dibangun bendungan atau dibuatkan tanggul, dan lain lain.
4. Sedangkan pengelolaan daerah badan air seperti sungai, maka haruslah dipelajari juga pengaliran sungainya, karena adanya air hujan yang jatuh ke dalam Daerah Aliran Sungai (DAS) yang harus diperhitungkan laju air hujan yang membawa bahan akibat timbulnya erosi maupun sediment yang mengalir.

Pengelolaan air diantaranya:

1. Pengelolaan Pengendalian Banjir

Banjir adalah suatu kapasitas air yang bertambah dari yang seharusnya. Dikatakan banjir apabila kapasitas penampungan air terjadi perubahan dari kapasitas penampungan air yang tadinya besar berubah menjadi lebih kecil. Perubahan ini bisa terjadi karena dua sebab yaitu adanya;

- a. Perubahan secara alami alam sendiri.
Aktivitas dari manusia seperti karena perilaku manusia yang membuang limbah padat maupun limbah cair langsung ke badan air,
- b. Aliran dari limbah domestik maupun industri dan lainnya yang mengeluarkan *sludge* yang banyak secara terus menerus sehingga terjadi penumpukan sediment di dasar badan air seperti danau, sungai, atau laut. Sehingga akan terjadinya luapan air, danau, sungai atau laut.

2. Pengelolaan Air Domestik,

Pengelolaan air untuk domestik sekarang ini masih mengandalkan Perusahaan Air Minum Daerah (PDAM). SDA domestik yang dimaksud disini adalah air untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga yang harusnya memenuhi standard persyaratan air bersih dan sehat, yaitu secara fisik, kimia, dan biologi. Sebagai bahan baku SDA domestik adalah air sumur atau sungai. Dengan cara beberapa *treatment* yang dilakukan dengan benar oleh perusahaan air minum. *Treatment* yang dilakukan melalui proses fisik, proses kimia, dan proses biologi.

3. Pengelolaan Irigasi

Pengelolaan air untuk irigasi dengan SDA yang ada untuk pengairan irigasi pertanian. Dibangunnya irigasi bertujuan untuk meningkatkan penyediaan air setiap harinya yang diperlukan petani setempat, terutama saat kekurangan air pada musim panas yang panjang (kemarau). SDA yang ada dikelola dengan cara membangun bendungan air, dilengkapi dengan pintu pengaliran air dengan membuat saluran-saluran air, diantaranya saluran-saluran air induk dan saluran-saluran air tersier.

Pembangunan bendungan, selain untuk mengendalikan banjir, juga sangat bermanfaat untuk tempat rekreasi dan untuk pariwisata khususnya bagi daerah setempat. Dan manfaat yang cukup besar adalah untuk Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA).

4. Pengelolaan Sumber Air Tanah

Pengelolaan sumber air tanah dengan cara memperhatikan kapasitas air di dalam tanah yang akan dikelola dengan memperhitungkan kuantitas maupun kualitas air tanah setempat. Penyebab air tanah kuantitasnya berkurang, karena adanya aktifitas manusia mengambil air tanah dengan pemompaan besar-besaran dan tidak mengitung dimensi-dimensinya seperti yang dilakukan oleh bangunan perhotelan, apartement-apartement dan kawasan perumahan atau pertokoan sekarang ini.

Pengelolaan SD air dalam tanah yang harus dilakukan adalah;

- a. Pengawasan dari pemerintah setempat dalam setiap penggunaan air tanah khususnya pada pengembang bangunan seperti tersebut diatas salah satunya pengontrolan dengan AMDAL.
- b. Pemerintah mengajak masyarakat atau warga setempat untuk membuat sumur-sumur resapan sebagai wadah air limbah yang dipakai dalam kesehariannya dengan istilah untuk daur ulang air dalam tanah. Sekaligus untuk mengantisipasi banjir apabila hujan datang.

5. Pengelolaan Dengan Pengembangan Manajemen SD Air

Pengembangan SD air, tahapannya harus benar-benar direncanakan. Tahapan perencanaan untuk berhasilnya pengelolaan dan pengembangan SD air meliputi:

- a. Mengumpulkan data potensi SD air pada daerah setempat
- b. Mempelajari kondisi alamnya yang mempengaruhi SD air tersebut di wilayahnya.
- c. Mengidentifikasi kemungkinan pemanfaatan serta pendayagunaan sumber air.
- d. Mengidentifikasi terhadap kebutuhan untuk peningkatan kemakmuran dan kesejahteraan masyarakat.
- e. Dalam implementasinya, program pengaturan waktunya secara bertahap.
- f. Menetapkan organisasi beserta struktur organisasi dengan personalianya untuk proyek pengembangan sumber daya alam sampai perawatannya.
- g. Menyiapkan kebijakan dalam cara kerja dan ketentuan lainnya yang terkait

- pengelolaan SD air setempat.
- h. Pengaturan personalia, terutama pimpinan organisasi dan tenaga inti yang dianggap mampu untuk memimpin penyelenggaraan proyek pengembangan sumber-sumber air.
 - i. Melakukan persiapan teknis untuk melaksanakan proyek.
 - j. Dalam melaksanakan kegiatan pengelolaan SDA, harus menetapkan anggaran beserta sarana penunjang yang dibutuhkan.

6. Pengelolaan Keseimbangan Air

Perlunya pengelolaan air untuk memenuhi kebutuhan dan persediaan air dimasa yang akan datang, dengan menghitung neraca air dapat dibagi menjadi dua aspek;

- a. Aspek Kuantitatif.

Aspek kuantitatif diperhitungkan, karena makin berkurangnya persediaan air dibandingkan dengan kebutuhan atas sumber daya tersebut.

- b. Aspek Kualitatif.

Aspek kualitatif yang diperhitungkan adalah penurunan mutu kualitas air. Pertumbuhan penduduk di suatu pulau yang demikian pesatnya yang mengakibatkan meningkatkan kebutuhan akan air untuk keperluan rumah tangga.

Pertambahan penduduk membutuhkan banyak lahan untuk pemukiman, hal ini mengakibatkan menurunnya kemampuan lahan penyerap dan penahan air pada musim hujan.

Banjir pada musim hujan, kekeruhan air pada musim kemarau, merupakan kejadian yang agaknya meningkat terus.

Teknologi dibidang pertanian yang ada pada saat ini memberatkan pada kultur persawahan, belum menjamin penggunaan air secara ekonomis.

Bertambahnya pertumbuhan penduduk ini menyebabkan pula meningkatnya limbah domestik, seperti sampah yang kadang-kadang tidak saja mengotori perairan, menurunnya mutu air, tetapi juga memberikan pada kita pemandangan yang kurang enak, karena merusak estetika lingkungan.

Persediaan air, sifat, dan penyebaran air menurut tempat dan waktu disuatu wilayah, seperti telah dijelaskan dimuka akan mengikuti daur hidrologi. Seperti telah dijelaskan daur tersebut merupakan proses digunakan air, air didalam mengadakan sirkulasi dan transformasi.

Sumber utama persediaan air adalah presipitasi berupa hujan, air permukaan dan air tanah. Presipitasi hingga saat ini merupakan sumber air yang paling banyak digunakan. Meskipun evapotranspirasi di suatu daerah cukup tinggi, maka jumlah air yang tersedia di suatu daerah dapat di sederhanakan dengan model keseimbangan air yaitu dengan perhitungan:

$$Q_h = U_1 + E + U_2 \quad \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan:

- Q_h = Debit hujan
- U_1 = Aliran air di permukaan
- E = Evapotranspirasi
- U_2 = Aliran air dibawah tanah

7. Pengelolaan Retensi

Pengelolaan air limbah dan retensi secara terpadu adalah wujud mitigasi dan adaptasi global warning bentuk lain, yang telah dilakukan dibanyak Negara maju. Pengelolaan air limbah dengan retensi terpadu khusus untuk kota dengan kondisi lahan basah dalam mengatasi banjir akibat tingginya air laut dapat diterapkan. Oleh sebab itu kota-kota yang banyak dialiri sungai maupun anak-anak sungai, yang mana hilir sungainya adalah laut, harus cepat beradaptasi dengan kondisi yang akan terjadi dimasa depan apabila informasi pemanasan global yang mengakibatkan gunung es mencair, yang dapat mengakibatkan air laut tinggi akan benar terjadi.

Permasalahan yang ada biasanya dengan kondisi;

1. Hampir sepanjang DAS biasanya dihuni oleh penduduk, yang mana limbah cair rumah tangga dari penduduk kebanyakan langsung dialirkan ke DAS terdekat.
2. Beberapa kawasan yang mempunyai retensi, biasanya air limbah berupa limbah domestik dialirkan ke retensi setempat, sedangkan retensi terhubung dengan DAS.
3. Lebih ironisnya banyak limbah cair dari rumah penduduk tergenang disekitar rumah penduduk tersebut tanpa ada aliran limbah cairnya, kondisi seperti ini sangat mengancam penduduk disekitar tersebut apabila turun hujan.
4. Limbah cair dari rumah tangga selain mengandung limbah organik dan an organik juga mengandung *sludge* yang cukup besar yang dapat membentuk delta di hilir DAS, sehingga apa bila air laut pasang dan sungai yang hilirnya adalah laut maka DAS di kota akan meluber.
5. Retensi yang ada di kota harusnya dilengkapi dengan Instalasi Pengolahan Air limbah (IPAL). Tujuan dibangunnya IPAL pada kawasan retensi adalah untuk menjadikan kolam retensi bersih dari *sludge* yang terikut dalam limbah cair rumah tangga, dan harapannya DAS yang ada di kota selain akan tetap terjaga kelestariannya juga akan mengurangi banjir Kota.

8. Pengelolaan Aliran Air Limbah Kota.

Tahapan-tahapan yang harus segera dilakukan untuk aliran limbah kota, dengan cara:

a. Pemetaan Sub DAS

Pemetaan sub DAS agar dapat dibuat model simulasi aliran limbah cair rumah tangga terpadu kota. Pemetaan lahan untuk retensi dan pemasangan IPAL terpadu di wilayah sub DAS, agar model system tampungan retensi limbah rumah tangga dan model IPAL untuk limbah cair rumah tangga juga dapat dibuat secara terpadu.

Membuat model IPAL di area retensi yang direncanakan dengan menganalisis parameter limbah cair pada sub DAS sebagai rona awal, dan di *influent* juga *effluent* retensi. Agar sungai bersih maka beberapa parameter fisik yang perlu dianalisis yaitu *Total Suspended Solid (TSS)* berbentuk lumpur (*sludge*). Sedangkan parameter kimianya adalah *Chemical Oxygen Demand (COD)*, dan parameter biokimia adalah *Biochemical Oxygen Demand (BOD)*.

Sedangkan proses pengolahan limbah cair untuk rumah tangga cukup dengan dua tingkatan pengolahan saja yaitu proses pengolahan air limbah tahap awal (*pre-treatment*) yaitu dengan proses fisika yaitu penyaringan (*bar screen*) tujuannya memisahkan lumpur dari air limbah dan dilanjutkan dengan treatment kedua dengan proses pengolahan cara fisika dan kimia (*primary treatment*) tujuannya untuk mengendapkan atau dengan cara pengapungan, dan terakhir *treatment* ke tiga dengan proses biologis, dengan tujuan menghilangkan bahan organik melalui biokimia.

b. Pembuatan Sistem Jaringan Drainase

Sistem jaringan drainase merupakan bagian dari *infrastruktur* pada suatu kawasan, drainase masuk pada *kelompok infrastruktur air* pada pengelompokan infrastruktur wilayah, selain itu ada kelompok jalan, kelompok sarana transportasi, kelompok pengelolaan limbah, kelompok bangunan kota, kelompok energi dan kelompok telekomunikasi (Grigg 1988, dalam Suripin, 2004).

Berdasarkan prinsip pengertian sistem drainase diatas yang bertujau agar tidak terjadi banjir di suatu kawasan, ternyata air juga merupakan sumber kehidupan. Bertolak dari hal tersebut, maka konsep dasar pengembangan sistem drainase yang berkelanjutan adalah meningkatkan daya guna air, meminimalkan kerugian, serta memperbaiki dan konservasi lingkungan.

Banjir yang terus menerus di wilayah suatu perkotaan akan berdampak pada ekosistem lingkungan DAS, juga dapat menyebabkan peningkatan koefisien aliran permukaan suatu lahan. Jika terjadi peningkatan debit aliran pada saluran drainase akan merusak jaringan drainase yang ada dan mengakibatkan banjir.

9. Pengelolaan dengan Gerakan Rumah Kreatif Ramah Lingkungan

Pengelolaan lingkungan dengan Gerakan Rumah Kreatif Ramah Lingkungan (GRKRL), tujuannya agar degradasi lingkungan dapat diperhitungkan sedini mungkin, dan salah satu menunjang program antisipasi dalam meminimalisasi resiko lingkungan di masa yang akan datang.

Beberapa perhitungan dalam pengelolaan lingkungan, diantaranya dengan menghitung SDA yang makin lama makin berkurang karena terdegradai, dan perhitungan pengelolaan lingkungan dengan menganalisis peduli lingkungan dengan Gerakan Rumah Kreatif Ramah Lingkungan (GRKRL) melawan Gas Rumah Kaca (GRK).

GRKRL menghitung berapa besar daya tampung yang kita buat untuk mengatasi banjir akibat ulah kita menebang pohon untuk kita gantikan menjadi lahan bebas pohon. Perhitungan pengelolaan lingkungan dengan menganalisis peduli lingkungan dengan GRKRL melawan GRK dan SDA yang tersisa. Sedangkan pohon atau tanaman yang ditanam kembali akan memberikan solusi untuk kebutuhan oksigen individu manusia.

Kapasitas penampungan air hujan yang dibutuhkan, hendaknya memperkirakan dengan cara menghitung menggunakan rumus GRKRL.

Rumus Kapasitas Penampungan Air:

$$Q = P \times 10 \times A \times V \text{ (L/hr)} \dots\dots\dots(3.3)$$

Keterangan:

Q = Debit

P = Akar

V = Volume (L/hr)

Apabila satu kawasan akan dibangun rumah beserta fasilitas terpaksa menebang pohon, sedangkan lahan tidak dapat ditanam pohon lagi, maka untuk mengantisipasi terjadinya banjir apabila turun hujan. Cara membuat besarnya kapasitas (Q) penampungan air, disesuaikan dengan analisis banyaknya pohon yang ditebang. dengan mengasumsi jarak satu pohon dengan pohon yang lainnya adalah 1,5 meter sampai dengan 2 meter.

Menghitung daya tampung/sumur air: (Hasmawaty. AR, 2015)

- a. Jika 1 pohon mempunyai 10 akar, yang terdiri dari induk dan anak akarnya
- b. Sedangkan 1 pohon menyerap sebanyak 0,1 liter/hari.
- c. Maka jika 1 rumah asumsinya mempunyai 10 Pohon x 10 akar x 0,1 liter/ hari. Artinya adalah, 1rumah harus mempunyai 1 (satu) kolam penampung atau sumur resapan sebesar 10 liter/hari.
- d. Maka GRK (RL) untuk mempersiapkan kolam atau sumer resapan harus lebih besar dari (>) 10 Liter/hari.
- e. Jadi jika 1 Rukun Tetangga (RT) terdiri dari 100 rumah, maka harus mempunyai penampungan air, identik dengan 1 (satu) retensi.

Jika perkarangan rumah warga tidak memungkinkan untuk membuat kolam atau sumur resapan air dengan kapasitas sesuai perhitungan, bisa membuat penampungan air dengan ukuran permukaannya kecil tapi dibuat dalam ukuran isinya disesuaikan dengan perhitungan diatas, atau menggantinya dengan pemasangan seperti jenis biopori atau sejenisnya.

Gambar 3.1 adalah salah satu contoh pemasangan biopori di salah satu rumah keluarga (warga), dengan tujuan untuk mengantisipasi limpasan air apabila hujan datang.

Biopori adalah salah satu penampungan air pengganti sumur penangkap air. Antisipasi ini dibuat karena untuk mengganti pohon yang ditebang dan lahannya dibuat rumah, sedangkan perkarangan rumah tidak mempunyai banyak pohon untuk memenuhi

penyerapan air. Kapasitas penyerap atau penampung air yang harus dipersiapkan dengan Persamaan 3.3.



Photo oleh: Kemas Dedi S, 2017

Gambar. 3.1 Model Biopori Rumah Warga

3.3. Permasalahan dan Pengelolaan SD Tanah

Tanah adalah suatu senyawa yang terdiri dari unsur hidrogen dan unsur oksigen, Fe, Mg, Al, dan lainnya. Tanah di bumi ini dibandingkan dengan air kurang lebih 2:8 dari total isi bumi. Sifat fisik tanah adalah berbentuk padatan, dan warna tanah tergantung kondisi alamnya, yaitu tergantung dari banyak unsur apa yang mendominasi pada tanah tersebut.

Pembahasan tanah beserta permasalahannya pada subbab 3.2.2 juga diambil dari buku pengetahuan lingkungan Hasmawaty, 2015.

3.3.1. Sumber Daya Tanah

Tanah (lahan) yang ditanami banyak tanaman terutama pepohonan seperti area hutan, besar sekali fungsinya yaitu dapat menahan air dalam jumlah banyak karena tanah yang kondisi tersebut seperti ini berongga–rongga yang terdiri dari pasir, campuran lempung dan bahan organik yang membusuk. Komposisi tanah seperti ini dipenuhi dengan akar tumbuhan, binatang tanah dan fungi, sedangkan lapisan paling atas dipenuhi oleh bakteri yang mengurai senyawa–senyawa organik menjadi zat hara yang larut dalam air.

3.3.2. Permasalahan Tanah

Polusi udara dan faktor curah hujan akan mempengaruhi proses pembentukan tanah, yang dibantu sinar matahari dan kondisi iklim, organisme, topografi dan dalam kurun waktu tertentu. Berikut beberapa permasalahan tanah akibat adanya aktifitas yang tidak normal seperti:

a. Polusi Tanah

Polusi tak hanya terjadi di udara dan air tetapi dapat juga terjadi di tanah. Polusi tanah dapat disebabkan oleh adanya air limbah baik dari limbah industri maupun dari limbah rumah tangga. Tanah yang terkena polusi akan menjadi gersang dan tidak subur, karena humus dalam tanah terdegradasi.

Beberapa kerusakan tanah akibat:

1) Kebakaran Hutan:

a. Penurunan Biomassa Tanah

Kebakaran hutan dapat menyebabkan penurunan biomassa di dalam tanah yang sangat luas, sehingga produktifitas tanah menurun.

b. Erosi Tanah dan Longsor

Kebakaran hutan juga akan meningkatkan erosi tanah, karena tidak ada lagi akar pohon yang akan menyerap air hujan. Sehingga apa bila hujan datang dapat mengakibatkan erosi tanah (lahan).

2). Air Hujan

a) Tanah Tidak Subur

Air hujan menyebabkan tanah menjadi tidak subur, contohnya air hujan yang bercampur dengan polutan di udara, akibat adanya gas buang dari pabrik, kendaraan bermotor, partikel-partikel dari pembakaran hutan, dan dari polusi udara yang lainnya, bergabung di udara. Polusi tersebut membentuk senyawa gas kimia berbentuk asam seperti asam sulfat atau asam clorida. Apa bila gas buangnya sangatlah banyak, keasaman yang terbentuk dapat menjadi pekat, sehingga apa bila turun hujan, air hujan yang mengandung asam-asam tersebut, akan merusak tanah atau lahan.

b) Terjadi Banjir Lumpur

Air hujan yang turun sangat deras dapat mengikis dan menggores permukaan tanah sehingga terbentuk selokan-selokan. Pada daerah yang tidak bervegetasi, apabila hujan lebat dapat menghanyutkan tanah berkubik-kubik, sehingga tanah menjadi lumpur dan berpotensi terjadi banjir lumpur.

c) Tanah Longsor

Air hujan yang lebat mempercepat longsor tanah.

3) Penurunan Kesuburan Tanah

Air hujan yang lebat akan terjadinya abrasi akibat besarnya gelombang, sehingga menyebabkan zat NaCl dalam tanah meningkat, sehingga menyebabkan turunnya kesuburan tanah.