

PERAN SERTA MASYARAKAT DALAM MENJAGA KEBERLANGSUNGAN AIR TANAH DI PERKOTAAN DENGAN SISTEM SUMUR RESAPAN

Soepardi Harris
soepardiharris@yahoo.com

Program Studi Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik, Matematika & Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Indraprasta PGRI

*Safe the water for the future
(world wide foundation)*

Abstrak. Peran serta masyarakat dalam pembangunan terutama dalam pengelolaan sumber daya alam merupakan suatu kewajiban bagi siapa saja guna menjaga keberlangsungan daur hidup alam. Keberadaan air tanah di perkotaan yang sudah semakin berkurang akibat pembangunan ternyata secara tidak langsung dapat menghambat laju pembangunan. Peran serta masyarakat baik secara individu maupun berkelompok diharapkan dapat mendukung program pemerintah dalam menjaga keberlangsungan air tanah. Penerapan sumur resapan di lingkungan rumah tinggal merupakan salah satu metode yang dianggap efektif guna menjaga keberlangsungan daur hidup air tanah. Data primer diperoleh dengan cara uji coba dilapangan, data sekunder didapat melalui kajian pustaka. Metode penelitian yang dilakukan ini menggunakan metode kualitatif eksperimental. Tujuan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan sebuah wacana kedepan bagi masyarakat guna menjaga keberlangsungan air tanah.

Kata kunci : Air Tanah, Perkotaan, Sumur Resapan.

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sumberdaya yang sangat penting bagi kehidupan manusia, terlebih bagi bangsa Indonesia yang mempunyai laju pertumbuhan penduduk cukup tinggi. Masalah kebutuhan akan air tak terlepas dari kebutuhan akan tempat tinggal, dimana untuk mendapatkan tempat tinggal harus membuka lahan-lahan berupa hutan. Dampak yang ditimbulkan antara lain terganggunya siklus hidrologi di wilayah tersebut.

Jika siklus hidrologi berlangsung tanpa campur tangan manusia maka ia akan berjalan teratur. Dan apabila manusia mulai mengganggu, maka akan mengganggu keberlangsungan siklus tersebut. Contoh kasus, misalnya dibangunnya areal

permukiman di atas lahan yang cukup luas. Akibat pembangunan permukiman di atas lahan ini akan mengurangi areal peresapan air hujan ke dalam tanah. Sementara penyerapan air tanah berlangsung terus dengan intensitas yang semakin besar maka akan terjadi penurunan timbunan air tanah.

Air tanah merupakan salah satu sumber air bersih untuk keperluan manusia maupun hewan, bahkan sebagian air yang dibutuhkan untuk metabolisme tumbuhan berasal dari air tanah pula. Air tanah terdapat pada formasi geologi yang lolos air (*permeable*) di atas lapisan kedap air (*impermeable*) atau di antara dua lapisan kedap air.

Sumur resapan merupakan salah satu alternatif untuk mempertahankan tinggi muka air tanah. Cara ini baik sekali

dikembangkan terutama di daerah-daerah yang mempunyai pemukiman yang cukup padat atau dapat juga diterapkan di daerah pantai. Pada pemukiman yang padat biasanya terjadi pengambilan air tanah secara besar-besaran baik untuk air minum atau kebutuhan lainnya.

Pengambilan air yang dilakukan jauh lebih besar dari pada air yang berinfiltrasi menjadi air tanah. Infiltrasi sulit karena permukaan tanah yang ada di atasnya kebanyakan tertutup oleh bangunan pemukiman. Pada areal pemukiman yang demikian ini, sumur

resapan cocok di terapkan di sini sebab tak banyak memerlukan banyak tempat.

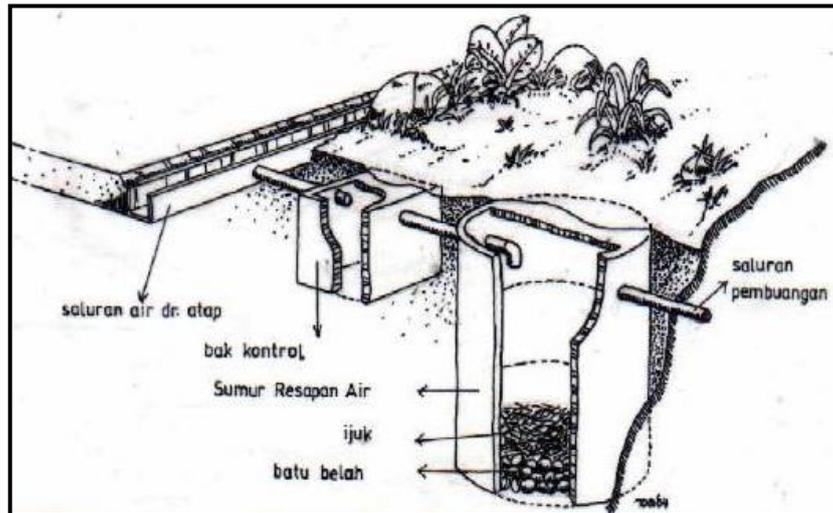
Untuk daerah-daerah pantai, masalah intrusi air laut sering mengganggu masyarakat setempat. Faktor penyebab timbulnya intrusi adalah tidak adanya keseimbangan antara debit air yang diambil dari *aquifer* (sumber air) dengan debit air yang masuk. Pembuatan sumur resapan pada daerah pantai dimaksudkan agar batas permukaan air tanah akan tertahan dan intrusi air laut tidak terjadi. Di daerah pantai, sumur resapan bisa dibuat memanjang sejajar dengan garis pantai dan ini merupakan benteng penahan intrusi air laut.

KAJIAN PUSTAKA

Sumur resapan buatan untuk menampung air hujan

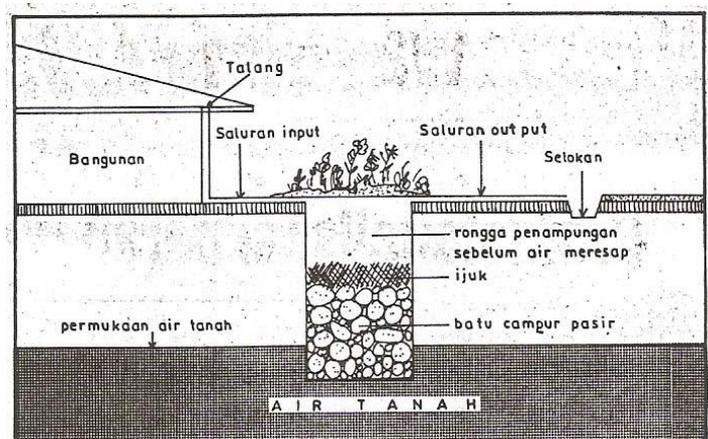
Air hujan merupakan salah satu siklus hidrologi yang dapat membantu pelestarian air tanah (khususnya air tanah dangkal), hal ini sangat terasa di wilayah

DKI Jakarta, apabila musim hujan turun maka sebagian besar air hujan tersebut terbangun langsung ke laut, yang bahkan juga sering menimbulkan daerah-daerah genangan dan timbul bahaya banjir. Tetapi di lain pihak banyak sumur penduduk DKI Jakarta masih menggunakan air tanah dan berdasarkan pemantauan/penelitian, terlihat

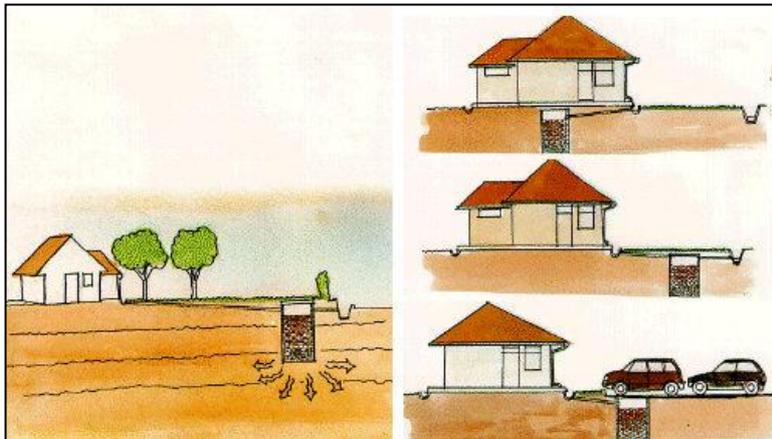


Gambar sumur resapan penampung sumur resapan

bahwa penyusupan air laut makin menuju ke tengah daratan. Untuk itu dirasa sangat perlu segera adanya sumur buatan/sumur penampungan air hujan dalam mengatasi permasalahan tersebut.



Sumur Resapan Air Pada Pekarangan Rumah (Sumber: PU Cipta Karya, 2003)



melestarikan serta menyelamatkan sumberdaya air untuk jangka panjang (Pasaribu, 1999). Oleh karena itu, pembuatan sumur resapan perlu digalakkan terutama pada setiap pembangunan rumah tinggal.

Biopori sistem penyerapan air banjir

Gambar. Penampang melintang sumur resapan air hujan

Tujuan pembuatan sumur resapan diantaranya yaitu untuk:

1. Melestarikan dan memperbaiki kualitas lingkungan,
2. Membantu menanggulangi kekurangan air bersih,
3. Membudayakan kesadaran lingkungan,
4. Mengurangi erosi permukaan tanah.

Manfaat sumur resapan, yaitu:

1. Dapat menambah meninggikan permukaan air tanah (khususnya air tanah dangkal),
2. Dapat menambah potensi air tanah,
3. Mengurangi meluasnya penyusupan/intrusi air laut ke arah daratan,
4. Mengurangi genangan banjir,
5. Mengurangi timbulnya gejala amblesan tanah setempat,
6. Melestarikan dan menyelamatkan sumber daya air untuk jangka panjang.

Untuk setiap rumah diharapkan mempunyai sumur resapan sesuai dengan luas kavling. Bagi bangunan yang berbentuk kopel agar dibuatkan sumur resapan terpadu.

Sumur resapan air ini berfungsi untuk menambah atau meninggikan air tanah, mengurangi genangan air banjir, mencegah intrusi air laut, mengurangi gejala amblesan tanah setempat dan



Lubang resapan biopori adalah metode resapan air yang ditujukan untuk mengatasi banjir dengan cara meningkatkan daya resap air pada tanah. Metode ini dicetuskan oleh Dr. Kamir R Brata, salah satu peneliti dari Institut Pertanian Bogor.

Peningkatan daya resap air pada tanah dilakukan dengan membuat lubang pada tanah dan menimbunnya dengan sampah organik untuk menghasilkan kompos. Sampah organik yang ditimbunkan pada lubang ini kemudian dapat menghidupi fauna tanah, yang



seterusnya mampu menciptakan pori-pori di

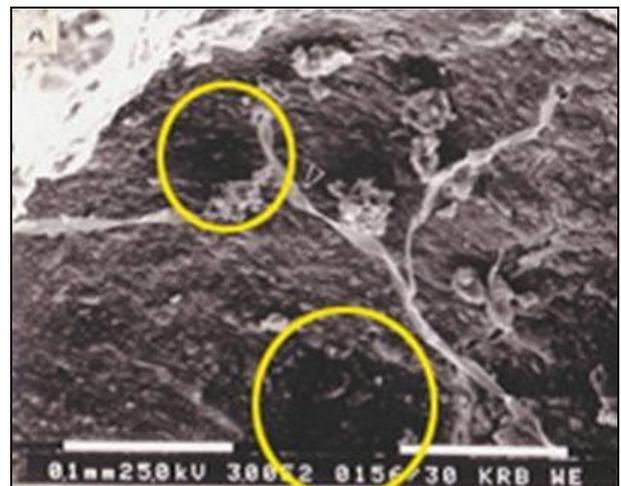
dalam tanah. Teknologi sederhana ini kemudian disebut dengan nama *biopori*.

Cara pembuatannya seperti ini :

1. Buat lubang silindris secara vertikal ke dalam tanah dengan diameter 10 cm. Kedalaman kurang lebih 100 cm atau tidak sampai melampaui muka air tanah bila air tanahnya dangkal. Jarak antar lubang antara 50 – 100 cm.
2. Mulut lubang dapat diperkuat dengan semen selebar 2 - 3 cm dengan tebal 2 cm di sekeliling mulut lubang.
3. Isi lubang dengan sampah organik yang berasal dari sampah dapur, sisa tanaman, dedaunan atau pangkas rumput.
4. Sampah organik perlu selalu ditambahkan ke dalam lubang yang isinya sudah berkurang dan menyusut akibat proses pelapukan.
5. Kompos yang terbentuk dalam lubang dapat diambil pada setiap akhir musim kemarau bersamaan dengan pemeliharaan lubang resapan.



Gambar . lubang resapan biopori



Gambar. Foto Mikroskop Elektron dari Lubang Cacing dan Akar pada Matriks Tanah (dalam lingkaran kuning)

Lubang resapan biopori adalah lubang silindris yang dibuat secara vertikal ke dalam tanah dengan diameter 10 – 30 cm dan kedalaman sekitar 100 cm, atau dalam kasus tanah dengan permukaan air tanah dangkal, tidak sampai melebihi kedalaman muka air tanah . Lubang diisi dengan sampah organik untuk memicu terbentuknya biopori. **Biopori** adalah pori-pori berbentuk lubang (terowongan kecil) yang dibuat oleh aktifitas fauna tanah atau akar tanaman. Gambar diatas menunjukkan penampang dari lubang resapan biopori.

Keunggulan dan Manfaat



Lubang resapan biopori adalah teknologi tepat guna dan ramah lingkungan untuk mengatasi banjir dengan cara :

- (1) meningkatkan daya resapan air,
- (2) mengubah sampah organik menjadi kompos,
- (3) memanfaatkan peran aktifitas fauna tanah dan akar tanaman, dan mengatasi masalah yang ditimbulkan oleh genangan air seperti penyakit demam berdarah dan malaria.

Kehadiran lubang resapan biopori secara langsung akan menambah bidang resapan air, setidaknya sebesar luas kolom lubang. Sebagai contoh, bila lubang dibuat dengan diameter 10 cm dan dalam 100 cm maka luas bidang resapan akan bertambah sebanyak 3140 cm² atau hampir 1/3 m². Dengan kata lain suatu permukaan tanah berbentuk lingkaran dengan diameter 10 cm, yang semula mempunyai bidang resapan 78.5 cm² setelah dibuat lubang resapan biopori dengan kedalaman 100 cm, luas bidang resapannya menjadi 3218 cm². Dengan adanya aktifitas fauna tanah pada lubang resapan maka biopori akan terbentuk dan senantiasa terpelihara keberadaannya. Oleh karena itu, bidang resapan ini akan selalu terjaga kemampuannya dalam meresapkan air. Dengan demikian kombinasi antara luas bidang resapan dengan kehadiran biopori secara bersama-sama akan meningkatkan kemampuan dalam meresapkan air.

Mengubah Sampah Organik Menjadi Kompos

Lubang resapan biopori "diaktifkan" dengan memberikan sampah organik kedalamnya. Sampah ini akan dijadikan sebagai sumber energi bagi organisme tanah untuk melakukan kegiatannya melalui proses dekomposisi. Sampah yang telah didekomposisi ini dikenal sebagai kompos. Dengan melalui proses seperti itu maka lubang resapan biopori selain berfungsi sebagai bidang peresap air juga sekaligus berfungsi sebagai "pabrik" pembuat kompos. Kompos dapat dipanen pada setiap periode tertentu dan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik pada berbagai jenis tanaman, seperti tanaman hias, sayuran, dan jenis tanaman lainnya. Bagi mereka yang senang dengan budidaya tanaman/sayuran organik maka kompos dari LRB adalah alternatif yang dapat digunakan sebagai pupuk sayurannya.

Memanfaatkan Fauna Tanah dan atau Akar Tanaman

Seperti disebutkan di atas, lubang Resapan Biopori diaktifkan oleh organisme tanah, khususnya fauna tanah dan perakaran tanaman. Aktifitas mereka lah yang selanjutnya akan menciptakan rongga-rongga atau liang-liang di dalam tanah yang akan dijadikan "saluran" air untuk meresap kedalam tubuh tanah. Dengan memanfaatkan aktifitas mereka maka rongga-rongga atau liang-liang tersebut akan senantiasa terpelihara dan terjaga keberadaannya sehingga kemampuan peresapannya akan tetap terjaga tanpa campur tangan langsung dari manusia untuk pemeliharannya. Hal ini tentunya akan sangat menghemat tenaga dan biaya. Kewajiban faktor manusia dalam hal ini adalah memberikan pakan kepada mereka berupa sampah organik pada periode tertentu.

Dengan hadirnya lubang-lubang resapan biopori, terutama di tempat-tempat yang sering tergenang air, atau berpotensi tergenang air maka berbagai masalah yang

diakibatkannya akan dapat diatasi. Masalah-masalah seperti penyakit malaria atau demam berdarah dan sejenisnya oleh karena itu akan dapat dihindari.

LOKASI PEMBUATAN

Lubang resapan biopori dapat dibuat di dasar saluran yang semula dibuat untuk membuang air hujan, di dasar alur yang dibuat di sekeliling batang pohon atau pada batas taman.

JUMLAH LRB YANG DISARANKAN

Jumlah lubang yang perlu dibuat dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Jumlah LRB} = \frac{\text{intensitas hujan (mm/jam)} \times \text{luas bidang kedap (m}^2\text{)}}{\text{Laju Peresapan Air per Lubang (liter/jam)}}$$

Sebagai contoh, untuk daerah dengan intensitas hujan 50 mm/jam (hujan lebat), dengan laju peresapan air per lubang 3 liter/menit (180 liter/jam) pada 100 m² bidang kedap perlu dibuat sebanyak $(50 \times 100)/180 = 28$ lubang.

Bila lubang yang dibuat berdiameter 10 cm dengan kedalaman 100 cm, maka setiap lubang dapat menampung 7,8 liter sampah organik. Ini berarti bahwa setiap lubang dapat diisi dengan sampah organik selama 2 - 3 hari. Dengan demikian 28 lubang baru dapat dipenuhi dengan sampah organik yang dihasilkan selama 56 - 84 hari. Dalam selang waktu tersebut lubang-lubang yang diisi diawal sudah akan terdekomposisi menjadi kompos sehingga volumenya telah menyusut. Dengan demikian lubang-lubang ini sudah dapat diisi kembali dengan sampah organik baru dan begitu seterusnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Permasalahan sumberdaya air saat ini sudah menjadi suatu permasalahan yang sangat penting di Indonesia, khususnya Pulau Jawa, Bali, dan Kepulauan Nusa Tenggara. Kebutuhan sumberdaya air yang terus meningkat tidak dapat diimbangi oleh air yang terus meningkat tidak dapat diimbangi oleh siklus air yang relatif tetap.

Perubahan lahan akibat tekanan aktifitas penduduk mengakibatkan perubahan badan air yang terbentuk di daratan. Contoh nyata, di berbagai wilayah pada saat musim hujan selalu/menjadi banjir, sedangkan pada saat musim kemarau daerah yang sama mengalami kekeringan. Perubahan ini mengakibatkan penduduk di wilayah-wilayah ini, yang pada awalnya bertumpu pada penggunaan air sungai sebagai sumber air bersih mulai beralih kepada penggunaan airtanah. Akibatnya, penggunaan air tanah pun meningkat sangat pesat pada akhir dasawarsa ini. Perkembangan industrialisasi yang tidak dapat diimbangi oleh penyediaan sumber air baku oleh pemerintah merupakan katalis utama dari pemanfaatan air tanah secara besar-besaran. Tidak dapat dihindari, akibat dari eksploitasi berlebihan ini mulai terasa dampaknya. Penurunan muka air tanah secara berkala yang mengakibatkan keringnya sumur-sumur setempat, amblesan tanah, intrusi air laut dan banyak lagi. Ketika dampak lingkungan mulai terasa, maka pentingnya upaya konservasi barulah disadari. Sumberdaya air mulai menjadi salah satu parameter kendali dalam penentuan tata ruang. Khusus untuk air tanah, penentuan tata ruang haruslah mengacu kepada siklus air tanah atau model aliran air tanah itu sendiri. Model aliran air tanah itu sendiri akan dimulai pada daerah resapan air tanah (*recharge zone*). Daerah ini adalah wilayah dimana air yang berada di permukaan tanah baik air hujan ataupun air permukaan mengalami proses penyusupan (infiltrasi) secara gravitasi melalui lubang pori tanah/batuan atau celah/rekahan pada tanah/batuan. Proses penyusupan ini akan berakumulasi pada satu titik dimana air tersebut menemui suatu lapisan batuan yang bersifat kedap air (*impermeabel*). Titik akumulasi ini akan membentuk suatu zona jenuh air (*saturated zone*). Perbedaan kondisi fisik secara alami akan mengakibatkan air dalam zonasi ini akan bergerak/mengalir baik secara gravitasi, perbedaan tekanan, kontrol struktur batuan dan parameter lainnya. Kondisi inilah yang

disebut sebagai airtanah. Daerah aliran air tanah ini selanjutnya disebut sebagai daerah aliran (*flow zone*). Dalam tahap pengaliran ini, air tanah seringkali muncul ke permukaan baik terpotong oleh topografi ataupun akibat kontrol geologi seperti patahan, adanya lapisan batuan kedap air (*impermeabel*) dan lain sebagainya. Munculnya air tanah ini kembali ke permukaan disebut sebagai mata air, daerah inilah yang disebut sebagai daerah luahan air tanah (*discharge zone*). Dewasa ini kriteria daerah luahan telah sangat berkembang, terutama akibat aktifitas manusia. Daerah munculnya air tanah ke permukaan akibat pemompaan, apabila cukup intensif dilakukan, bisa dimasukkan kedalam katagori daerah tersebut. Pada saat krisis air tanah terjadi, maka upaya penentuan daerah-daerah ini menjadi pertanyaan terpenting.

Musibah banjir makin kerap terjadi. Kini saatnya warga berkontribusi agar air hujan tetap tinggal di dalam tanah. Itulah prinsip ideal merancang rumah untuk berkontribusi kepada kota seperti Jakarta yang makin kerap dilanda banjir. Kuantitas maupun kualitas air bawah tanah juga memiliki kecenderungan menurun. Ini disebabkan eksploitasi cadangan air bawah tanah juga memiliki kecenderungan menurun. Ini disebabkan eksploitasi cadangan air bawah tanah, khususnya di wilayah perkotaan, tidak sebanding dengan jumlah air hujan yang meresap ke dalam tanah.

Banyaknya sarana air bersih SPT (Sumur Pompa Tangan), PAH (Penampungan Air Hujan), PMA (Penampungan Mata Air) dan SGL (Sumur Gali) dan limbah air buangan dari dapur dan kamar mandi, yang tidak mempunyai SPAL (Sarana Pembuangan Air Limbah) yang baik, dapat menyebabkan terjadinya genangan air yang dapat mencemari sumber/badan air dan menjadi tempat berkembang biaknya sektor penular penyakit.

Cara Menentukan Daerah Resapan dan Luahan

Dibandingkan dengan daerah luahan, penentuan daerah resapan menjadi lebih sulit dikarenakan tidak ada fenomena di permukaan yang kasat mata. Sedangkan daerah aliran secara umum dapat dikatakan sebagai daerah transisi karena bisa berubah menjadi daerah luahan atau resapan. Hal ini diakibatkan oleh faktor alami seperti intensitas hujan ataupun buatan seperti aktifitas manusia.

Freeze & Cherry [1] mencoba memberikan suatu definisi serta cara mengidentifikasi daerah resapan air tanah ini:

1. Daerah resapan adalah daerah tempat masuknya air ke dalam zona jenuh air sehingga membentuk suatu garis khayal yang disebut sebagai muka air tanah (*water table*) dan berasosiasi dengan mengalirnya air dalam kondisi jenuh tersebut kearah daerah luahan.
2. Dalam terminologi penggambaran jejaring aliran air tanah (*flow net*) maka posisi jejaring aliran ini akan bergerak menjauhi muka air tanah.
3. Daerah ini dapat didefinisikan memiliki komposisi garam dan mineral yang lebih sedikit dibandingkan komposisi dalam daerah luahan dalam satu sistem aliran air tanah yang sama.
4. Daerah ini dapat ditentukan dengan melihat distribusi dari tumbuh-tumbuhan.
5. Daerah ini dapat ditentukan dengan melihat penurunan tekanan air berlawanan dengan daerah luahan yang akan mengalami kenaikan tekanan air (kondisi ini dapat diaplikasikan pada saat mengukur tekanan air pada suatu lubang bor secara vertikal).

Dalam aplikasinya ternyata hal ini tidaklah terlalu mudah dilaksanakan, hal ini dikarenakan ada beberapa konsep tertulis diatas yang sulit untuk diaplikasikan di

Indonesia. Sebagai contoh, untuk identifikasi tanaman, ternyata bukanlah hal yang mudah untuk daerah dengan iklim tropis yang bersifat biodiversifikasi.

Kuatnya konsepsi teori klasik yang ada saat ini, bahwa daerah resapan pastilah daerah dengan topografi yang tinggi (kendali geomorfologi) juga menjadi salah satu kendala dalam penentuan daerah resapan yang lebih akurat. Pada kenyataannya pergerakan air di dalam tanah tidak lagi hanya dikendalikan oleh gravitasi tetapi juga oleh kondisi geologinya. Kasus penyusupan air laut kedalam daratan dapat dijadikan contoh bahwa pergerakan air di dalam tanah bisa berlaku sebaliknya dari topografi rendah menuju kearah topografi yang lebih tinggi.

Cara menentukan daerah resapan yang akurat

Ini perlu dilakukan dengan memahami model aliran air tanah terlebih dahulu. Untuk memudahkan, aliran air tanah dapat dibagi menjadi 3 (tiga) klasifikasi, yaitu:

1. Aliran air tanah regional
Ini adalah aliran air tanah secara umum, aliran ini berlangsung dalam satu siklus yang berada pada satu cekungan air tanah yang sama.
2. Aliran air tanah transisi
Dalam cekungan airtanah, ada suatu karakter dimana aliran dapat berfluktuasi mengikuti aliran regional atau lokal tergantung pada beberapa parameter alam yang ada. Karakter inilah yang disebut sebagai aliran transisi.
3. Aliran air tanah lokal
Aliran ini terbentuk akibat adanya perbedaan kondisi alam yang bersifat lokal yang mengakibatkan pola alirannya berbeda dengan pola umum (aliran air tanah regional).

Sebagai contoh dalam suatu aliran regional yang berarah Utara - Selatan, maka apabila diamati lebih seksama (terutama dalam jalur-jalur sungainya) sangat dimungkinkan ditemukan mata air-mata air yang mengalir

ke arah Barat atau Timur. Berangkat dari pemahaman ini maka penentuan daerah resapan air tanah haruslah menjadi lebih detail. Diperlukan konsep yang lebih baik, yaitu penentuan daerah resapan dan luasan untuk ketiga klasifikasi aliran ini. Berangkat dari konsep Toth [2], suatu konsep pemahaman secara lebih terintegrasi perlulah mengamati parameter fisika dan kimia yang ada secara alami pada pergerakan aliran air tanah itu sendiri.

Dalam mendesain dimensi konstruksi sumur resapan air untuk kawasan perumahan terdapat tiga parameter utama yang perlu diperhatikan, yaitu permeabilitas tanah, curah hujan, dan luas atap rumah/permukaan kedap air (Dephut, 1994). **Permeabilitas tanah** dapat kita tentukan berdasarkan hasil pengukuran langsung di lokasi permukiman dengan Metode Auger Hole Terbalik. Data permeabilitas tanah ini diperlukan untuk menentukan volume sumur resapan air yang akan dibuat. **Curah hujan** diperlukan untuk menentukan dimensi sumur resapan air. Data curah hujan yang diperlukan selama 10 tahun pengamatan (diperoleh dari stasiun hujan terdekat). Pengukuran **luas atap rumah** didasarkan atas luas permukaan atap yang merupakan tempat curah hujan jatuh secara langsung diatasnya.

Sedangkan untuk mendesain bentuk dan jenis konstruksi sumur resapan air diperlukan parameter sifat-sifat fisik tanah yang meliputi Infiltrasi, tekstur tanah, struktur tanah, dan pori drainase (Mulyana, 1998).

Pembuatan Sumur Resapan Air

Setelah diperoleh desain konstruksi (dimensi, bentuk dan jenis) sumur resapan air sesuai dengan kondisi lingkungan pada kawasan perumahan, selanjutnya dalam proses pembuatan sumur resapan air dapat dirancang dua pola penerapan yaitu:

- pembuatan secara kolektif (berdasarkan blok-blok

rumah, atau untuk satu kawasan perumahan); dan

- pembuatan per-tipe rumah.

Pembuatan sumur resapan air per-blok dalam suatu kawasan perumahan harus direncanakan sejak dari awal oleh kontraktor atau developer. Pada *site plan* sudah nampak jelas alokasi lahan untuk pembangunan sumur resapan air pada setiap blok (per-blok bisa terdiri dari 10 rumah atau lebih). Alternatif lain, SRA dibuat dalam bentuk danau untuk semua rumah pada suatu kawasan perumahan (seperti perumahan Bogor Lakeside), sehingga SRA berfungsi disamping untuk meresapkan air ke dalam tanah juga sebagai tempat rekreasi warga perumahan.

SRA yang dibuat pada setiap rumah atau per-tipe rumah dapat dirancang dengan memperhatikan aspek luas perkarangan rumah dan nilai estetika, sehingga SRA dapat dibangun ke arah vertikal atau horisontal. Biaya pembuatan konstruksi SRA berkisar antara Rp. 75.000,00 hingga Rp. 150.000,00.

Cara pembuatan

Pertama, dibuat lubang yang berbentuk silinder atau persegi panjang yang kedalamannya mencapai permukaan air tanah (water table). Kedalaman lubang tiap daerah bisa berbeda-beda tergantung formasi geologi penyusunnya. Material pengisi lubang tersebut berupa batu campur pasir yang bagian atasnya dilapisi dengan ijuk.

Tujuan pemberian material ini untuk menyaring air yang masuk dan sebagai penahan agar air tanah tidak labil. Air yang masuk ke dalam sumur resapan dialirkan dari atap rumah atau halaman yang kedap air (misalnya beton, aspal atau semen). Air yang dialirkan yaitu air hujan yang jatuh pada atap atau halaman tadi.

Selain itu juga dibuat saluran *output*, jika air yang masuk ke dalam sumur resapan melebihi kapasitas maksimum sumur. Agar sumur resapan tersebut tidak mengganggu keindahan dan keasrian

halaman rumah, di atasnya dapat dibuat tanam atau bangunan lainnya.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan sumur resapan antara lain:

1. Intensitas curah hujan harian maksimum.

Untuk menentukan volume minimal sumur resapan, intensitas curah hujan harian maksimum harus diperhitungkan. Untuk mengetahui data intensitas curah hujan harian maksimum dapat ditanyakan pada dinas meteorologi setempat.

2. Kapasitas infiltrasi dalam sumur resapan.

Kapasitas infiltrasi sumur resapan tergantung pada karakteristik tanah, kelembaban ataupun kedalaman muka air tanah. Jadi yang perlu diperhatikan di sini yaitu material yang dimasukkan dalam sumur resapan. Misalnya untuk tanah yang mudah sekali meloloskan air, maka material yang perlu dimasukkan yaitu material yang lebih halus, agar persediaan air di sumur resapan lebih awet.

3. Ukuran luas bidang halaman.

Untuk menentukan volume minimum sumur resapan yang akan dibuat, harus dilihat seberapa luas halaman/tempat tinggal. Hal ini untuk memperkirakan diameter sumur dan air yang mengalir melalui saluran input menuju sumur resapan.

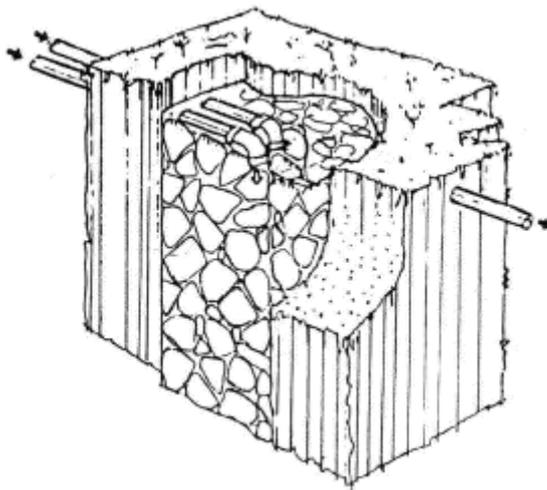
Untuk mengurangi dampak buruk yang diakibatkan adanya sumur resapan seperti kualitas air yang menurun, maka dalam pembuatan sumur resapan perlu memperhatikan keseimbangan alam (3 hal di atas).

Kualitas air tanah menurun disebabkan masuknya air dari permukaan ke dalam tanah tanpa adanya filter alami. Masuknya air dari permukaan banyak membawa debu terlarut, yang makin lama akan menutupi pori-pori antara partikel tanah dan hal ini akan mengganggu

permeabilitas (kemampuan meloloskan) tanah. Kestabilan tanah juga akan terganggu jika terlalu banyak rongga-rongga sumur resapan. Untuk itu perlu diatur banyaknya sumur resapan pada luas lahan tertentu.

Karena cara pembuatan sumur resapan ini sederhana, mudah dilaksanakan serta menghemat biaya, maka setiap rumah tempat tinggal, perkantoran, pertokoan, hotel maupun kawasan industri perlu dibangun sumur resapan air hujan, yang volume serta ukurannya disesuaikan dengan luas bidang masing-masing tempat, sehingga pada musim kemarau tidak akan kekurangan air.

a. Bentuk Dan Ukuran Konstruksi



Sumur Resapan Air (SRA)

Bentuk dan ukuran konstruksi SRA sesuai dengan SNI No. 03-2459-1991 yang dikeluarkan oleh Departemen Kimpraswil adalah berbentuk segi empat atau silinder dengan ukuran minimal diameter 0,8 meter dan maksimum 1,4 meter dengan kedalaman disesuaikan dengan tipe konstruksi SRA. Pemilihan bahan bangunan yang dipakai tergantung dari fungsinya, seperti plat beton bertulang tebal 10 cm dengan campuran 1 Pc : 2 Psr : 3 Krl untuk penutup sumur dan dinding bata merah dengan campuran spesi 1 Pc : 5 Psr tidak dipleser, tebal $\frac{1}{2}$ bata.

Data teknis sumur resapan air yang dikeluarkan oleh PU Cipta Karya adalah sebagai berikut :

1. Ukuran maksimum diameter 1,4 meter
2. Ukuran pipa masuk diameter 110 mm
3. Ukuran pipa pelimpah diameter 110 mm
4. Ukuran kedalaman 1,5 sampai dengan 3 meter
5. Dinding dibuat dari pasangan bata atau batako dari campuran 1 semen : 4 pasir tanpa plester
6. Rongga sumur resapan diisi dengan batu kosong 20/20 setebal 40 cm
7. Penutup sumur resapan dari plat beton tebal 10 cm dengan campuran 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil.

Desain Konstruksi Sumur Resapan Air

Sumur resapan air akan dapat berfungsi dengan baik, apabila didesain berdasarkan kondisi lingkungan dimana sumur tersebut akan dibuat. Desain sumur resapan air dalam hal ini meliputi bentuk, jenis konstruksi dan dimensi sumur resapan air. Menurut SNI No. 02-2453-1991 tentang Tata Cara

Perencanaan Teknik Sumur Resapan Air Hujan Untuk lahan perkarangan diperlukan persyaratan teknis pemilihan lokasi dan jumlah sumur resapan pada pekarangan, persyaratan teknik meliputi:

1. Umum : dibuat pada lahan yang lolos air dan tahan longsor, bebas dari kontaminasi dan pencemaran limbah, untuk meresapkan air hujan, untuk daerah dengan sanitasi lingkungan yang tidak baik hanya digunakan menampung air hujan dari talang, mempertimbangkan aspek hidrologi, geologi dan hidrologi.

2. Pemilihan lokasi : keadaan muka air tanah dengan kedalaman pada musim hujan, permeabilitas yang diperkenankan 2 –12,5 cm/jam, jarak penempatan diperhitungkan dengan tangki septik tank 2 meter, resapan tangki septik tank/cubluk/saluran air limbah 5 meter, sumur air bersih 2 meter.
3. Jumlah : penentuan jumlah sumur resapan air ditentukan berdasarkan curah hujan maksimum, permeabilitas dan luas bidang tanah.

Pembangunan Pompa Pengendali Banjir

Solusi alternatif lain khusus untuk menanggulangi banjir adalah dengan pembangunan pompa pengendali banjir. Pompa akan bekerja secara otomatis membuang air apabila ada rumah yang tergenang air. Pembangunan pompa pengendali banjir pada suatu kawasan perumahan biasanya ditempatkan pada seluruh penjuru perumahan. Satu bangunan pompa pengendali banjir memerlukan biaya sekitar Rp. 35,5 juta seperti yang dibangun secara swadaya oleh warga perumahan Tanah Mas Semarang, dengan biaya perawatan pompa yang dibebankan pada setiap KK antara Rp. 1.000 – Rp.1.500,- setiap bulannya.

CONTOH PERHITUNGAN UKURAN PARIT & SUMUR RESAPAN

Untuk Sumur Resapan

A.1. Misalkan sebuah rumah tinggal dengan penghuni 5 orang. Pemakaian air 1 orang/hari = 20 liter, dimana setelah melalui pengukuran perkolasi didapat angka perkolasi minimum (PR) sebesar 4,482 menit/inchi. Tentukan: ukuran sumur resapan tersebut!

Penyelesaian:

Dari table-1: angka PR = 4,482 menit/inchi didapat area absorpsi (luas bidang peresapan) yang diperlukan = 3,8148 ft² (hasil interpolasi). Jadi pemakaian untuk 5 orang (dengan pemakaian 20 liter/hari/orang), maka luas bidang peresapan yang diperlukan = 5 x 3,8148 ft² = 19,074 ft²

Untuk menentukan kedalaman sumur resapan (t), jika diameter sumur resapan (D) ditentukan 2 ft (0,61 m) maka :

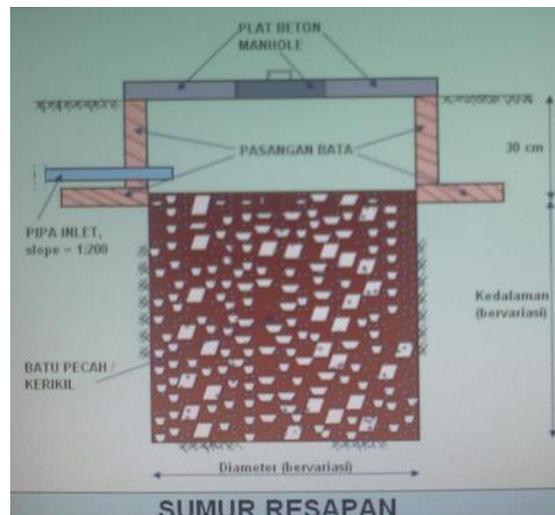
$$\pi \cdot D \cdot t = \text{luas}$$

$$(3,14) \cdot (2) \cdot (t) = 19,074$$

$$t = 3,0372 \text{ ft} = 0,9263 \text{ m (note: 1 ft = 0,305 m)}$$

Jadi kedalaman sumur resapan = 0,9263 m

A.2 Misalkan ditentukan : kedalaman ‘Lubang percobaan’ (d) 16 inchi (41 cm) didapat angka perkolasi (PR) = 4,482 menit/inchi. Sumur



resapan digunakan untuk 5 orang dengan pemakaian air 1 orang/hari = 20 liter. Tentukan ukuran sumur resapan tersebut!

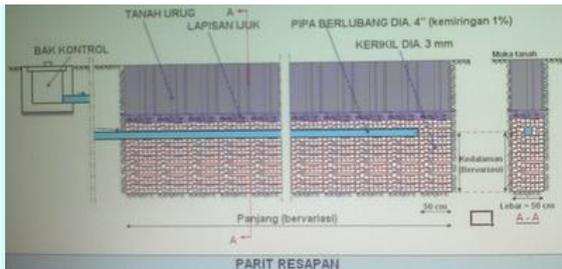
Penyelesaian:

Dari table-1: dengan angka PR = 4,482 menit/inchi didapat luas bidang peresapan = 3,8148 ft² (hasil interpolasi). Jadi luas bidang peresapan untuk 5 orang (dengan

pemakaian 20 liter/hari/orang) = 5 x 3,8148 = 19,074 ft²

Lihat table-3: Maka dapat diambil:
Kedalaman (t) = 2 ft = 0,61 m ;
Diameter (D) = 3 ft = 0,9263 m

Atau dapat juga diambil: Kedalaman (t) = 3 ft = 0,9263 m ; Diameter (D) = 2 ft = 0,61 m



Untuk Parit Resapan

Misalkan rumah tinggal dengan penghuni 5 orang. Pemakaian air 1 orang/hari = 20 liter. Setelah melalui pengukuran perkolasi didapat angka perkolasi (PR) = 4,482 menit/inchi. Tentukan luas peresapan dan panjang parit resapan tersebut

Penyelesaian:

Kapasitas air buangan = 5 x 20 = 100 liter (note: 1 galon = 3,7854 liter) Jadi: Kapasitas air buangan = 100 / 3,7854 = 26,417 galon/hari

Kalau dimisalkan angka perkolasi (PR) = 4,482 menit/inchi, maka dari table-2 didapat kecepatan maximum air buangan 2,355 galon/ft²/hari.

Jadi:

Luas parit resapan = 26,417 / 2,355 = 11,2175 ft² (note: 1 ft² = 0,093 m²) = 11,2175 x 0,093 = 1,0432 m²

Kalau diambil lebar parit = 0,5 m = 50 cm, maka panjang parit resapan = 1,0432 / 0,5 = 2,086 m

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Guna mengantisipasi terjadinya banjir dan menurunnya permukaan air tanah di kawasan perumahan, hendaknya masyarakat merencanakan dari awal pembuatan konstruksi sumur resapan air atau mengalokasikan lahan untuk pembangunan pompa pengendali banjir.
2. Penerapan sumur resapan air pada kawasan perumahan menjadi suatu keharusan yang perlu direalisasikan secara bersama-sama pada setiap rumah, sebagai suatu upaya memperkecil genangan-genangan air atau bahaya banjir dan mencegah menurunnya permukaan air tanah serta dalam rangka mewujudkan perumahan yang berwawasan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

Ardhana, I Putu Gede. 2009. Jurnal ‘Peran Serta Masyarakat Dalam Pembangunan’. Bali: Jurusan Biologi FMIPA Unud. masagung-darojatun.blogspot.com
bebasbanjir2025.wordpress.com

Suryatmojo, Sukarno. 2008. Perlu Resapan Air Tanah. files.wordpress.com/2008/11

Mulyana, Rahmat. Jurnal ‘solusi mengatasi banjir dan menurunnya permukaan air tanah’. desainlansekap.wordpress.com
<http://www.biopori.com> . Biopori system Peresapan air tanah.