KAJIAN SUMUR RESAPAN ANTISIPASI GENANGAN AIR PADA PERUMAHAN PERMATA KENALI UNTUK PENCEGAHAN BANJIR

H. Azwarman[1]

Abstract

In Indonesia regularly occur climate change from the dry season to the rainy season every year. Increased development of community life means triggering change in land use is causing a shortage of open land as a catchment area. This leads to runoff and only a little rainwater that falls tanah.Hujan absorbed by the roof surface and ground houses could cause flooding. Especially in residential areas that have little existing land plants.

To anticipate the occurrence of flooding, it is necessary to make infiltration wells on each housing residents. Infiltration wells serves to accommodate and absorb rainwater into the soil slowly.

Based on data analysis and calculation according to SK SNI 03-2453-2002, can be determined recharge wells were circular with a diameter of one meter and a depth of 3 meters. Construction recharge wells that correspond according to the instructions Technical Implementation Procedures Drainage environmentally sound Settlement Region (2002) is a brick wall without plaster or brick red and given the holes in the walls.

keyword : rain water , the flow of the surface , absorption wells

PENDAHULUAN

Pada saat ini, hampir bisa dikatakan bahwa ketika terjadi hujan yang cukup deras di suatu kota dapat langsung menyebabkan banjir. Pada saat banjir terjadi namun daerah aliran sungai (DAS) di wilayah tersebut tidak mengalami hujan, maka berarti banjir yang terjadi murni diakibatkan oleh hujan yang jatuh di atas wilayah tersebut atau sering disebut sebagai banjir lokal. Banjir semacam ini sering terjadi di kota-kota yang terletak didataran rendah dan padat penduduknya serta kurangnya lahan terbuka untuk menyerap air permukaan.

Daerah pemukiman sangat tergantung daripada sumber alam tersebut terutama air yang diperlukan untuk keperluan kehidupan. Keperluan air di daerah pemukiman semakin lama semakin meningkat dan ketersediaan air semakin terbatas dan secara kualitatif seamkin lama semakin menurun (Siswanto, 2002).

Peningkatan jumlah penduduk mengakibatkan jumlah pemukiman. Hal tersebut menyebabkan terjadinya perubahan fungsi tata guna lahan. Perubahan tata guna lahan juga mempengaruhi sistem hidrologi, sehingga bisa menyebabkan terjadinya banjir pada musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau (Nurroh.,2009).

Sistem Drainase yang berwawasan Lingkungan untuk pengendalian air, baik untuk mengatasi kekeringan dan kebanjiran adalah dengan membuat sumur resapan air hujan ke dalam tanah dengan memperkecil aliran permukaan sebagai penyebab banjir (Arafat.,2008).

PERMASALAHAN

Salah satu faktor penyebab banjir adalah perubahan alih fungsi lahan dari lahan pertanian atau hutan berubah menjadi perumahan dan akan dapat menimbulkan dampak negatif , karena dipicu oleh pengembangan fisik bangunan rumah yang terlalu pesat kearah horizantal dan mengakibat tidak adanya lahan terbuka sebagai resapan air sehingga air yang yang meresap kedalam tanah menjadi kecil dan memperbesar aliran permukaan ,sehingga terjadi banjir. Untuk mengurangi aliran permukaan itu perlu dibuat sumuran resapan untuk mengantisipasi hal tersebut .

Metodologi:

Pada penelitian ini dilakukan dengan survey ke lokasi Perumahan Permata Kenali dan pengamatan di daerah perumahan tersebut. Pada Pengamatan ini secara langsung diamati luas tanah bangunan, luas tanah berlebih atau terbuka, dan kemiringan atap perumahan .

Pengumpulan Data dilakukan

1. Data Primer

   Data Primer diperoleh dengan berhubungan langsung dengan objek yang akan di Survey dan percobaan lapangan .
2. Data Sekunder

   Data sekunder dari Badan Meteorologi ,Klimatologi dan Geofisika (BMKG) di stasiun Pencatat curah hujan Pijoan Jambi. Data Sekunder lainnya diperoleh dari studi Literatur dari beberapa buku penunjang .

Manfaat penelitian

1) Mengurangi aliran permukaan sehingga dapat mencegah atau mengurangi terjadinya banjir dan genangan air

[1] Dosen Fakultas Teknik Universitas Batanghari

2) Mempertahankan dan meningkatkan tinggi permukaan air tanah
3) Mengurangi erosi dan sedimentasi
4) Mencegah penurunan tiap satuan (land subsidence)
5) Mengurangi konsentrasi pencemaran air tanah .

TINJAUAN PUSTAKA

Intensitas hujan

Intensitas hujan adalah jumlah hujan yang dinyatakan dengan tinggi hujan atau volume hujan tiap satuan waktu atau bisa dikatakan ketinggian hujan yang terjadi Pada suatu kurun waktu air hujan terkonsentrasi. Intensitas hujan diperoleh dengan cara melakukan analisis data curah hujan baik secara statistik maupun cara empiris. Apabila data pendek atau hanya curah hujan harian dapat dihitung dengan menggunakan rumus Mononobe .

$$I = \frac{R_{24}}{24}\left(\frac{24}{t}\right)^{2/3}$$

Keterangan :
I =Intensitas hujan (mm/jam)
t =lama hujan (mm/jam)
R24 =Lama hujan harian selama 24 jam (mm)

Sumur Resapan

Menurut Kusnadi (2007) sumur resapan merupakan sumur atau lubang pada permukaan tanah yang dibuat untuk menampung air hujan agar dapat meresap kedalam tanah . Menurut Sunyoto (1998) secara teoritis volume dan efisien sumur resapan dapat dihitung berdasarkan keseimbangan air yang masuk kedalam sumur dan air yang meresap kedalam tanah dan dapat ditulis sebagai berikut :

$$\mathbf{H= Q/FK[1-e^{-(FKT/\pi R^2)}]}$$

H=Tinggi muka air dalam sumur (m).
F=Faktor geometrik (m).
K=Koefisien permeabilitas tanah (m/jam).
T=Waktu pengaliran (jam).
R=Jari-jari sumur.

Menurut penelitian dan pengembangan PU, telah tersedia standar tata cara perencanaan Teknis Sumur Resapan Air (SRA) untuk lahan pekarangan yang dituangkan dalan SK SNI T 06-1990F . Untuk menghitung kedalaman sumur resapan bisa digunakan rumus:

$$H = \frac{D.I.A_t - D.k.A_s}{A_s + D.k.P}$$

Keterangan :
D = durasi hujan (jam)
I = intensitas hujan (m/jam)
At = luas tadah hujan (m2), berupa luas atap rumah atau permukaan tanah yang diperkeras
k = koefisien permeabilitas tanah (m/jam)
P = keliling penampang sumur (m)-
As = luas tampungan sumur (m2)
H = kedalaman/tinggi air dalam sumur (m)

Persyaratan Sumur Resapan

Persyaratan umum sumur resapan yang harus dipenuhi berdasarkan SNI No. 03-2453-2002 antara lain sebagai berikut:

1) Sumur resapan air hujan ditempatkan pada lahan yang relatif datar.
2) Air yang masuk ke dalam sumur resapan adalah air hujan tidak tercemar.
3) Penetapan sumur resapan air hujan harus mempertimbangkan keamanan bangunan sekitarnya.
4) Harus memperhatikan peraturan daerah setempat.
5) Hal-hal yang tidak memenuhi ketentuan ini harus disetujui instansi yang berwenang.

Persyaratan teknis yang harus dipenuhi (SNI No. 03-2453-2002) adalah kedalaman air tanah minimum 1,50 m pada musim hujan.

Perumahan Permata Kenali mempunyai areal seluas lebih kurang 50000 m^2 dan merupakan perumahan tipe sederhana yang dibangun sejak tahun 2000.

Untuk keadaaan kondisi sekarang, 45 % x(50000 m^2) berupa perumahan = 22500 m^2, 40% x(50000 m^2) berupa konstruksi jalan = 20000 m^2, dan sisanya 5%x(50000m^2) = 2500 m^2 untuk lahan bebas .

Beberapa kegiatan drainase yang dilakukan orang untuk mengatasi banjir dilokasi perumahan tersebut. Terbanyak dilakukan orang adalah dengan cara bergotong royong, melakukan pembersihan dan pengerukan saluran /selokan dan peninggian tanggul sungai .

Dari permasalahan tersebut di atas, maka perlu direncanakan sistem drainase yang bertujuan untuk menmgatasi banjir sekaligus mengatasi penurunan permukaan air tanah .

Solusi Mengatasi Banjir dan Penurunan Permukaan air tanah

Konservasi Sumber Daya Air selalu kontradiksi dengan dunia konstruksi/ Proyek Pembangunan. Seperti pada proses pembangunan Jalan raya lapisan surface/pavement pada jalan dibuat dengan tujuan agar air dari luar permukaan lansung

dialirkan ke saluran drainase sebelah kiri dan kanan jalan sehingga tidak masuk kedalam struktur perkerasan jalan di bawah pavement. Tak jauh bedanya untuk areal perumahan ,air limpasan dari setiap bangunan dialirkan ke saluran pelimpas. Akibatnya dalam musim hujan air tidak diserap tanah dan lansung terbuang melimpas kedaerah limpasan. Pada musim hujan akan terjadi masalah banjir didaerah limpasan dan pada musim kemarau daerah potensial tadahan air menjadi kekurangan air karena air yang harusnya disimpan sebagai cadangan pada musim lansung dilimpaskan begitu saja.

Analisa masalah

Volume air di Wilayah Perumahan Permata Kenali Kec.kota Baru . Dalam hal ini dari data curah hujan mak.dalam 24jam (R24) = 23,5mm dan waktu konsentrasi = 0,01jam, maka Intensitas hujan dapat dicari :

$$I = \frac{R_{24}}{24}\left(\frac{24}{t}\right)^{2/3}$$

I =23,5/24(24/0,001)=180,135 mm /jam ≈180 mm/jam.

Rumus rational Q= 0,2778 C.I.A

C= 0,95

Untuk luas DAS satu rumah = 50m^2

Q=0,95x0,180135 x 50 = 8,55m^3.

H= Q/FK[1-e$^{-(FKT/\pi R^2)}$]

H=8,55/2,98.0,11(1-e$^{-(2,98.0,11x1)}$/$_{3,14x0,8^2}$) = 0,83m

Kedalaman tiap sumur resapan H act= 1,5m

Maka digunakan jumlah sumur resapan sebanyak = H/Hact= 0,83/1,5 =0,84 ≈ 1 Unit .

Volume air hujan yang turun di wilayah Perumahan adalah sebesar V = 50000m2 x0,000125x2 jam = 12,5m^3. Apabila diasumsikan koefisien permeabilitas tanah adalah 0,9, maka volume air yang terserap ke dalam tanah adalah sebesar V = 0,9x12,5 m^3 = 11,25m^3 .

Sehingga volume air yang terbuang atau melimpas ke sungai adalah ; 12,5m^3 - 11,25m^3 = 1,25m^3.

Kehilangan air akibat Perumahan dan Konstruksi Jalan

a. Kehilangan air akibat Perumahan

Luas lahan yang menutup perumahan (A1) = 22500m^2 . Jumlah air yang hilang akibat lahan tertutup bangunan adalah V = 22500m2 x 0,000125x 2jam = 5,625m^3.

b. Kehilangan air akibat konstruksi jalan :

Untuk luas lahan yang tertutup oleh perkerasan jalan (A2) = 20000m^2 . Jumlah air hujan yang hilang akibat lahan yang tertutup perkerasan jalan adalah sebesar V = 20000m^2 x 0,000125 m/jam x2 jam = 5m^3.

Jumlah volume air hujan yang hilang adalah jumlah air hujan akibat perumahan dan akibat jalan di jumlahkan, maka totalnya =10,625m^3 .

Pemecahan Masalah

Pada kegiatan penyelesaian masalah ini dibuat sedemikian rupa tampungan air sehingga menyerupai sumur gali dengan kedalaman tertentu dan berfungsi sebagai tempat penampungan air hujan dari atas atap rumah meresap kedalam tanah (Dephut,1994).

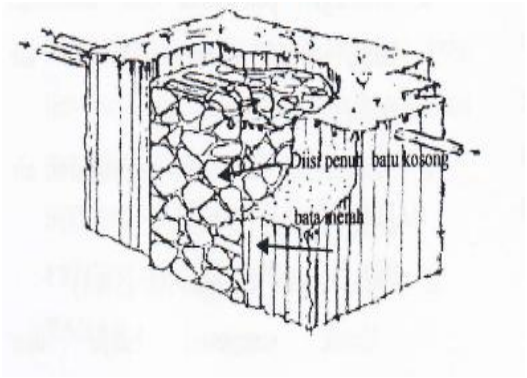
Konstruksi Sumur Resapan Air (SRA) merupakan alternatif pilihan didasarkan atas pertimbangan bahwa membuat konstruksi SRA tidak memerlukan biaya besar, tidak memerlukan lahan yang luas dan bentuk konstruksi yang sederhana.

Pada perencanaan SRA untuk mengatasi banjir dan menurunnya permukaan tanah diharapkan pada setiap rumah membangun sumur resapan air yang ditempatkan di pekarangan rumah. Selain ditempatkan di pekarangan rumah, sumur resapan ini difungsikan juga sebagai penampung limpasan air dari permukaan jalan .



Gambar 1: Sumur Resapan Air Pada Pekarangan

Dalam perencanaan konstruksi SRA sesuai SNI No: 03-2459 1991 yang dikeluarkan oleh Departemen Kimpraswil adalah berbentuk silinder dan persegi empat. Diameter minimal 0,8m dan maksimal 1,4m dengan kedalaman disesuaikan dengan konstruksi SRA tersebut. Pemakaian bahan bangunan disesuaikan tergantung dari fungsinya, seperti plat beton bertulang, tebalnya 10cm dengan campuran : 1 Pc : 2 Psr :3 Kr ,dan untuk penutup sumur dan dinding bata merah dengan campuran spesi 1 Pc : 5 Psr tidak di plester, tebal ½ bata seperti gambar di bawah ini :



Gambar 2 : Konstruksi Sumur Resapan Air Isometri

Untuk merencanakan Desain dimensi konstruksi sumur resapan air untuk Kawasan perumahan terdapat tiga parameter utama yang perlu diperhatikan yaitu Permeabilitas tanah ,curah hujan, dan luas atap /permukaan kedap air (Dephut,1994).

Curah hujan diperlukan untuk menentukan dimensi sumur resapan air (SRA). Data curah hujan diperlukan 10 tahun pengamatan (diperoleh dari stasiun curah hujan terdekat).

Pengukuran Luas atap rumah didasarkan atas luas permukaan atap yang merupakan tempat curah hujan jatuh secara langsung di atasnya .

Permeabilitas tanah dapat ditentukan berdasarkan hasil dari pengukuran langsung di lokasi pemukiman dengan metode Auger Hole terbalik. Data Permeabilitas tanah ini untuk menentukan Volume sumur resapan air yang akan dibuat .

Menurut SNI no : 02-2453-1991 tentang tata perencanaan Sumur resapan Air Hujan untuk lahan pekarangan diperlukan persyaratan teknis pemilihan lokasi dan jumlah sumur resapan pada pekarangan ,persyaratan teknik meliputi :

a. Umum : dibuat pada lahan yang lolos air dan tahan longsor, bebas dari kontaminasi dan pencemaran limbah. Untuk daerah dengan sanitasi lingkungan yang tidak baik hanya digunakan menampung air hujan dari talang, mempertimbangkan aspek geologi dan hidrologi.
b. Pemilihan Lokasi :Keadaan muka air tanah dengan kedalaman pada musim hujan, permeabilitas yang diperkenankan 2-12,5 cm /jam. Jarak penempatan dengan tangki septicktank 2m, resapan Tangki seticktank /cubluk/saluran air limbah 5 m , sumur air bersih/ curah hujan maksimum 2 m
c. Jumlah : Penentuan jumlah sumur resapan air ditentukan berdasarkan curah hujan maksimum, permeabilitas dan luas tanah .

Desain Sumur Resapan (SRA) untuk Perumahan

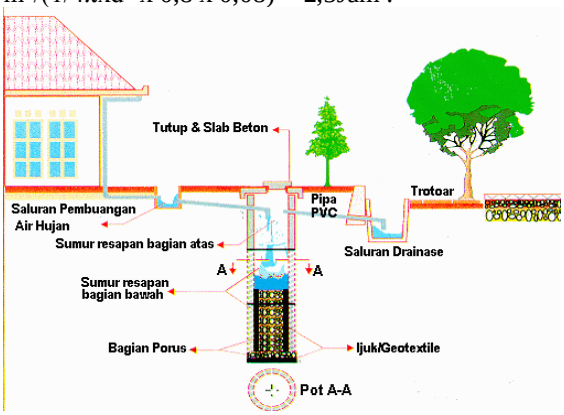
Pada Perencanaan Sumur Respan yang berbentuk silinder dengan diameter d = 0,8m dan tinggi (h) = 1m.

Volume sumur Resapan air = $1/4\pi d^2$ x t =$1/4x\pi(0,8)^2x1 = 0,502m^3$.

Karena di dalam sumur resapan diisi batu kosong, maka diasumsikan volume air yang dapat ditampung oleh sumur resapan adalah sebesar 20 % nya. Sehingga untuk jumlah rumah 150,volume hujan yang dapat ditampung oleh sumur resapan adalah :

Volume : 20% x $0,502m^3$x150 = $15,06m^3$.

Kalau dibanding dengan volume air hujan diperumahan sebesar = $5,625m^3$,maka dimensi sumur resapan yang direncanakan dapat menampung air hujan perumahan (diasumsikan besarnya permeabilitas 8 cm/jam) dalam waktu T = 20%x0,502 $m^3/(1/4\pi xd^2$ x 0,8 x 0,08) = 2,5Jam .



Gambar 3: Desain Sumur resapan untuk perumahan

Desain Sumur Resapan Air (SRA) untuk Konstruksi Jalan

Dalam perencanaan sumur resapan untuk menampung limpasan air hujan pada jalan berdiameter (d) = 1 m dan tinggi (h) = 1m

Volume sumur resapan : $(1/4\pi$ x d^2) x 1,50 =$1/4\pi$ x $(1,00)^2$ x 1,50 = $0,785m^3$.

Jumlah Volume air yang hilang akibat konstruksi jalan : $5,625m^3$.

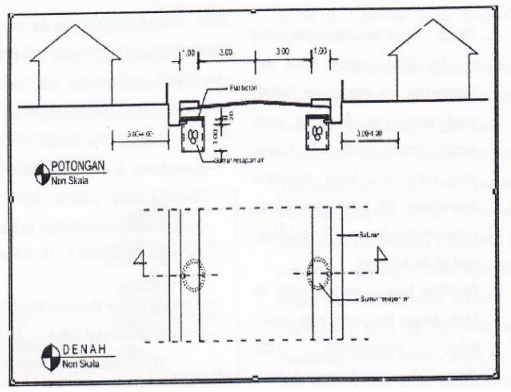
Dengan adanya tampung sumur 20 % maka jumlah sumur resapan yang diperlukan :

N = $5,625\ m^3/(20\%$ x $0,785m^3) = 35,83 \approx 36$ buah .

Dengan luas wilayah perumahan 5 Ha, maka sumur resapan yang diperlukan sebanyak 36 buah tersebut dapat ditempatkan secara merata dengan jarak lebih kurang sama sepanjang ruas ruas jalan

yang ada .

Waktu yang dibutuhkan untuk untuk meresap air dalam sumur resapan kedalam tanah adalah : T = 20 % x 0,785 m^3/*1/4π x1,0 x 0,08 = 2,5jam .



Gambar 4 : Resapan air pada Konstruksi Jalan

Desain Kolam Resapan Air

Dalam melestarikan air resapan dibuatkan seperti danau kecil di kawasan perumahan dan juga berfungsi sebagai tempait rekreasi warga dan tempat pemancingan ikan warga perumahan dan kendalanya adalah karena membutuhkan tanah yang luas.

Direncanakan Kolam resapan air hujan berdimensi : Panjang dan lebar 6 m serta kedalaman 1,0 m

Jadi volume kolam resapan : 6 m x 6m x 1m = 36m^3.

Jumlah volume air yang hilang akibat perumahan dan kostrusi jalan =10,625m^3.

Jumlah kolam resapan yang diperlukan, N = 10,625/36= 0,295 ≈1 buah .

KESIMPULAN

a. Pada penerapan Sumur resapan air pada areal perumahan , sudah menjadi keharusan untuk merealisasikan secara bersama-sama pada setiap rumah , dalam upaya mengantisipasi banjir dan mencegah menurunnya permukaan air tanah dalam rangka mewujudkan perumahan yang berwawasan lingkungan .
b. ukuran sumur resapan silinder diameter 1,0m dan tinggi 1,5m .
c. Jumlah sumur resapan untuk semua perumahan 36 buah dipasang sesuai dengan kondisi jalan yang ada .
d. Pada setiap perencanaan perumahan, hendaknya direncanakan sejak awal perencanaan sumur resapan.

DAFTAR PUSTAKA

BalitbangPU, 2001 Ringkasan Tata Cara Perencanaan Teknik Sumur Resapan Air Hujan untuk Lahan Pekarangan SNI no: 02-2453-1991 .

Dephut,1994,Pedoman Penyusuanan Rencana Pembuatan Bangunan Sumur Resapan Air.Direktorat Jenderal Reboisasi dan rehabilisasi Lahan , Jakarta .

Mulyana, Rahmat 1998, Penentuan Type Konstruksi Sumur resapan Air ,Berdasarkan sifat-sifat fisik tanah dan kKon.disi Sosial Ekonomi Masyarakat Di Kawasan Puncak .Tesis S2 –IPB

Pasaribu,1999 .Sumur Resapan Air Mengurangi Genangan Banjir dan Mengembalikan Persediaan Air.

Setiabudi, B. 1991.Pencegahan banjir dan penurunan muka air tanah.Undip.Semarang .

Liong SY ,1991 ,Instroduction to Urban Hidrology ,kursus singkat hidrologi perkotaan I,PAU-IT-UGM-Yogyakarta

Corbitt,RA ,1995 ,Standart Handbook of Environmental Engineering ,MCGraw-Hill Inc,New York.

Maidment ,D.R.1993 Hand book of Hydrology ,McGrw-Hill Inc,New York.

Shirley L.Hendarsin ,Perencanaan Teknik Drainase Jalan Raya ,Poltek ,Bandung,2000

Soewarno,Hidrologi (Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran) ,Nova,Bandung ,1991