

PENELITIAN

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN JURUSAN SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**

TEMA

Resapan Berpori Ramah Lingkungan

JUDUL PENELITIAN

**STUDI EFEKTIVITAS MODEL RESAPAN BERPORI
SEBAGAI PENGENDALI BANJIR PERKOTAAN**

TIM PENGUSUL

DR. IR. JOHANNES PATANDUK, M.S

NIDN : 0012114802

DR. ENG MUKHSAN PUTRA HATTA, ST, MT

NIDN : 0012057302

DR. IR. HALIDIN ARFAN, M.Sc

NIDN : 0019126001

IR. ACHMAD ZUBAIR, M.Sc

NIDN : 0016015902



**UNIVERSITAS HASANUDDIN
MEI 2012**

DAFTAR ISI

SAMPUL

LEMBAR PENGESAHAN

DAFTAR ISI

ABSTRAK

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	I - 1
B. Rumusan Masalah Penelitian	I - 3
C. Tujuan Penelitian	I - 4
D. Manfaat Penelitian.....	I - 4

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Isu Strategis Degradasi Fungsi Resapan Berpori.....	II - 1
1. Siklus Air.....	II - 1
2. Isu Genangan dan Banjir	II - 2
3. Faktor Resapan	II - 5
4. Koefisien Rembesan	II - 6
B. Landasan Konseptual Resapan Berpori	II - 9
1. Tipikal Penggunaan Resapan Berpori	II - 9
2. Pengembangan Teknologi Resapan Berpori Ramah Lingkungan	II - 10

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Diagram Model Konseptual Penelitian	III - 1
B. Kerangka Kerja Penelitian	III - 2
C. Lokasi dan Waktu Penelitian	III - 3
D. Desain Rancangan Penelitian	III - 6
E. Desain Model Pengujian	III - 12
F. Metode Pengumpulan Data	III - 17
G. Analisis Data dan Pengembangan Model Penelitian	III - 18
1. Analisis Data	III - 18
2. Definisi Operasional	III - 19

IV. HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian Dan Analisis	IV - 1
1. Karakteristik Material Tanah	IV - 1
a. Sifat Indeks Dan Klasifikasi Tanah	IV - 1
b. Hasil Uji Material Tanah	IV - 3
c. Laju Resapan dan Laju Limpasan Pada Tanah	IV - 5
d. Karakteristik Tingkat Kepadatan	IV - 9
e. Kurva Intensitas Hujan modifikasi <i>Metode Constant Head</i>	IV - 11
f. Energi Kinetik	IV - 12
2. Sifat Permeabilitas dan Tingkat Pemasatan Pada Material Berpori	IV - 14
a. Permeabilitas Material Berpori	IV - 14
b. Laju Resapan dan Laju Limpasan Pada Material Berpori	IV - 15

c. Karakteristik Interaksi Pori Dan Pemasatan Pada Model

Resapan Berpori.....	IV - 19
B. Pembahasan Hasil Penelitian	IV - 21
1. Reduksi Material Tanah & Material Berpori.....	IV - 21

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	V - 1
B. Saran	V - 2

VI. JADWAL KEGIATAN

A. Pelaksanaan Kegiatan	V - 1
B. Organisasi Tim.....	V - 1
C. Jadwal Kegiatan dan Rencana Luaran.....	V - 2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

JOHANNES PATANDUK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji karakteristik tanah dasar dan parameter kapasitas resapan pada aliran permukaan, dengan membuat metode resapan berpori.

Model penelitian dilakukan dengan merancang rainfall simulator yang dimodifikasi termasuk media percobaan peralatan dan penyesuaian prosedur kalibrasi. Model uji resapan dilakukan dengan menggunakan material tanah dan pasir batu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik material tanah pada kategori jenis tanah lanau kelepungan dengan nilai permeabilitas yang dihasilkan $9,59 \times 10^{-7}$ m/s, ini berarti permeabilitas sangat rendah. Karakteristik material pasir batu (sirtu) dengan nilai permeabilitas yang dihasilkan $1,64 \times 10^{-3}$ m/s.

Dari hasil analisis pada lapisan muka air tanah terjadi proses imbuan yang diindikasikan oleh peningkatan kecepatan pengaliran sampai delapan kali kecepatan yang terjadi pada tanah.

Kata Kunci : *Karakteristik Material Tanah, Material Berpori, Permeabilitas*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Hampir seluruh negara di dunia mengalami masalah banjir, tidak terkecuali di negara-negara yang telah maju sekalipun. Indonesia sebagai salah satu negara tropis juga mengalami hal yang sama, demikian pula terhadap kota-kota besar yang ada di Indonesia. Kota Makassar sebagai salah satu kota yang berada di kawasan pantai, seringkali mengalami banjir.

Banjir adalah peristiwa terbenamnya daratan (yang biasanya kering) karena volume air yang meningkat. Banjir merupakan gejala / fenomena yang mempunyai latar belakang yang kini kian kompleks, merupakan bagian dari siklus iklim (**Abdul Hamid, 2006**). Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis yang basah (*Humid Tropic*) dengan ciri mempunyai curah hujan yang tinggi pada musim penghujan. Akibatnya di beberapa tempat di musim penghujan terjadi bencana banjir yang menimbulkan korban dan kerugian baik nyawa maupun harta benda, bahkan terjadinya genangan pun dapat menimbulkan kerugian. Kerugian ini akan semakin besar apabila bencana banjir terjadi di daerah yang padat penduduknya (**Isanugroho, 2002**).

Ada beberapa faktor yang menjadi pemicu terjadinya banjir antara lain curah hujan yang relatif tinggi, kondisi topografi yang landai, kapasitas sistem drainase yang menurun, debit aliran air yang meningkat, perubahan tata guna lahan, pasang surut air laut, juga kurangnya kesadaran masyarakat

akan pentingnya menjaga kebersihan lingkungan (Sosrodarsono, 1976). Curah hujan yang relatif tinggi dalam satuan waktu tertentu yang lebih dikenal sebagai intensitas curah hujan, merupakan salah satu faktor utama penyebab banjir. Intensitas curah hujan adalah ketinggian curah hujan yang terjadi pada suatu kurun waktu di mana air tersebut terkonsentrasi (Loebis, 1992). Intensitas hujan yang tinggi pada umumnya berlangsung dengan durasi yang pendek dan meliputi daerah yang sangat tidak luas (Suwarjadi, 1987).

Jaringan seluruh drainase perkotaan harus mampu melayani pembuangan kelebihan air pada suatu kota, mengalirkan melalui muka tanah atau bawah tanah dan harus terpadu dengan sanitasi, sampah, pengendalian banjir, dan lain-lain (Hasmar, 2002; 19). Pengaruh genangan air terhadap kerusakan konstruksi jalan dapat menyebabkan perlemahan daya dukung tanah dasar berikut mempercepat proses peretakan pada jalan. Air yang meresap masuk ke dalam perkerasan jalan dapat mengakibatkan retakan pada struktur perkerasan jalan. Hal ini diakibatkan karena lemahnya daya dukung tanah dasar akibat fluktuasi kadar air tanah di lokasi tersebut.

Curah hujan yang relatif tinggi dalam satuan waktu tertentu yang lebih dikenal sebagai intensitas curah hujan, merupakan salah satu faktor utama penyebab banjir. Intensitas curah hujan adalah ketinggian curah hujan yang terjadi pada suatu kurun waktu di mana air tersebut terkonsentrasi (Loebis, 1992). Intensitas hujan yang tinggi pada umumnya berlangsung dengan durasi yang pendek dan meliputi daerah yang sangat tidak luas (Suwarjadi, 1987).

Pertumbuhan dan perkembangan pemukiman banyak menyebabkan perubahan fungsi lahan dari keadaan alami yang *permeabel* tertutup oleh

sarana jalan dan bangunan menjadi *impermeabel*. Akibatnya adalah meningkatnya aliran permukaan dan menurunnya resapan air tanah. Dengan berkembangnya pemukiman terjadi perubahan fungsi lahan yang semula berupa sawah atau perkebunan yang bersifat permeabel menjadi lebih *impermeabel* karena pembukaan lahan dan atau karena tertutup oleh sarana pemukiman. Jika lahan yang berubah semakin meluas, akan berpengaruh terhadap keseimbangan tata air antara lain makin sedikit air yang dapat meresap kedalam air tanah dan *base flow* sungai berkurang. Pengalihan fungsi lahan merupakan salah satu faktor penyebab banjir dan menurunnya permukaan air tanah di kawasan perumahan.

Pengalihan ruang hijau seperti sawah menjadi perumahan menyebabkan tidak adanya lagi area terbuka sebagai resapan air, sehingga air yang meresap ke dalam tanah menjadi kecil dan memperbesar volume aliran air permukaan. Perkembangan infrastruktur yang pesat di perkotaan akan berdampak pada perubahan kondisi lingkungan yaitu penutupan lahan yang pada akhirnya menyebabkan fungsi resapan berkurang, sehingga yang tersisa adalah lahan marginal yang merupakan lahan yang sangat terbatas.

B. Rumusan Masalah Penelitian

1. Bagaimana menentukan karakteristik tanah dasar sebagai parameter kapasitas resapan ?
2. Sejauh mana efektivitas resapan berpori dapat meningkatkan fungsi resapan?

3. Apakah resapan berpori merupakan bagian proses pengisian kembali aliran air tanah ?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengkaji karakteristik tanah dasar dan kapasitas resapan aliran permukaan, dengan membuat model resapan berpori.
2. Melakukan uji efektifitas resapan berpori dengan upaya meningkatkan reduksi air permukaan.

D. Manfaat Penelitian

1. Dapat mengetahui tentang fungsi resapan dan penanggulangan genangan air atau banjir di wilayah perkotaan pada musim hujan.
2. Peningkatan kualitas dan kuantitas air tanah.
3. Pengembangan model resapan berpori yang dapat diterapkan dengan mudah oleh masyarakat.

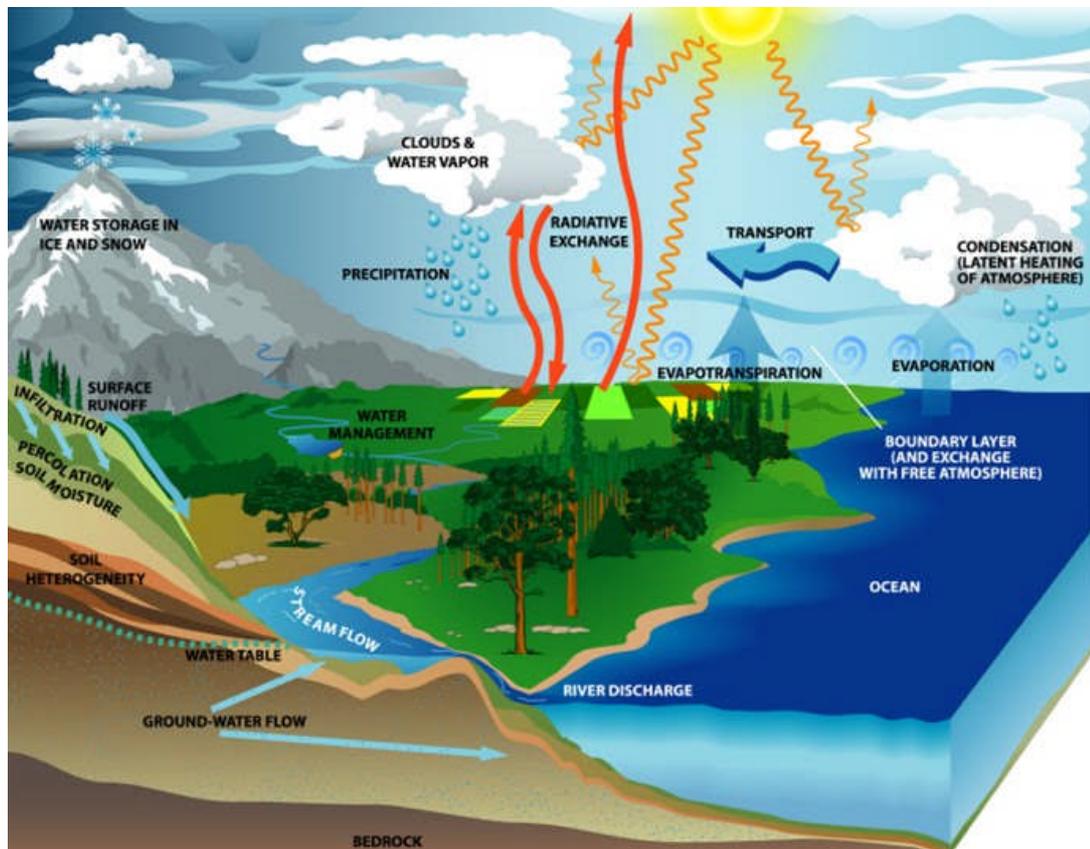
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Isu Strategis Degradasi Fungsi Resapan Berpori

1. Siklus Air

Siklus air (siklus hidrologi) adalah rangkaian peristiwa yang terjadi dengan air dari saat jatuh ke bumi (hujan) hingga menguap ke udara untuk kemudian jatuh kembali ke bumi. Selaras hal tersebut untuk mengetahui / memprediksi besarnya debit air hujan maka perlu diketahui siklus hidrologi seperti yang dijelaskan pada *gambar 1*, menjelaskan bahwa siklus hidrologi merupakan konsep dasar keseimbangan air secara global dan menunjukkan semua hal yang berhubungan dengan air. Prosesnya sendiri berlangsung mulai dari tahap awal terjadinya proses penguapan (*evaporasi*) secara vertikal dan di udara mengalami pengembunan (*evapotranspirasi*), lalu terjadi hujan akibat berat air atau salju yang ada di gumpalan awan. Lalu air hujan jatuh keatas permukaan tanah yang mengalir melauai akar tanaman dan ada yang langsung masuk ke pori-pori tanah. Dan di dalam tanah terbentuklah jaringan air tanah (*run off*) yang juga mengalami transpirasi dengan butir tanah. Sehingga dengan air yang berlebih tanah menjadi jenuh air sehingga terbentuklah genangan air (sungai, danau, empang, dll) (**Triatmojo, 2008**).



Gambar 1. Siklus Hidrologi
Sumber : www.wordpress.com

2. Isu Genangan dan Banjir

Banjir merupakan fenomena alam yang biasa terjadi di suatu kawasan yang banyak dialiri oleh aliran sungai. Secara sederhana banjir dapat didefinisikan sebagai munculnya air di suatu kawasan luas sehingga menutupi permukaan bumi kawasan tersebut. Dalam cakupan pembicaraan yang luas, kita bisa melihat banjir sebagai suatu bagian dari siklus hidrologi yaitu pada bagian air di permukaan bumi yang bergerak ke laut (Yamin, 2010).

Banjir : aliran yang relatif tinggi, dan tidak tertampung oleh alur sungai atau saluran. Ada aliran yang di maksud adalah aliran air yang sumbernya bisa dari mana aja. Dan air itu keluar dari sungai atau saluran karena sungai atau salurannya sudah melebihi kapasitasnya. Kondisi ini di sebut banjir (Suparta, 2004).

Banjir dapat dikategorikan berdasarkan mekanisme terjadinya dan berdasarkan posisi dari sumber banjir terhadap daerah yang digenangnya. Berdasarkan mekanisme terjadinya, banjir dapat dibedakan menjadi yaitu : banjir biasa (*regular*) terjadi akibat jumlah limpasan yang sangat banyak sehingga melampaui kapasitas dari pembuangan air yang ada (*existing drainage*) dan banjir tidak biasa (*irregular*) terjadi akibat tsunami, gelombang pasang atau keruntuhan dam (*dam break*) (Kusuma, 2006).

Penyebab banjir secara alami : curah hujan, pengaruh fisiografi, erosi dan sedimentasi, kapasitas sungai, kapasitas drainase yang tidak memadai dan pengaruh air pasang.

Curah hujan : oleh karena beriklim tropis, di Indonesia mempunyai dua musim sepanjang tahun yakni musim penghujan umumnya terjadi antara bulan Oktober-Maret dan musim kemarau terjadi antara bulan April-September. Pada musim hujan, curah hujan yang tinggi berakibat banjir di sungai dan bila melebihi tebing sungai maka akan timbul banjir atau genangan.

Pengaruh fisiografi : fisiografi atau geografi fisik sungai seperti bentuk, fungsi dan kemiringan daerah aliran sungai (**DAS**), kemiringan sungai, geometrik hidrolis (bentuk penampang seperti lebar, kedalaman, potongan

memanjang, material dasar sungai), lokasi sungai dan lain-lain merupakan hal-hal yang mempengaruhi terjadinya banjir.

Erosi dan sedimentasi adalah erosi di DAS berpengaruh terhadap pengurangan kapasitas penampang sungai. Erosi menjadi masalah klasik sungai-sungai di Indonesia. Besarnya sedimentasi akan mengurangi kapasitas saluran sehingga timbul genangan dan banjir di sungai. Sedimentasi juga merupakan masalah besar pada sungai-sungai di Indonesia.

Kapasitas sungai : pengurangan kapasitas aliran banjir pada sungai dapat disebabkan oleh pengendapan berasal dari erosi DAS dan erosi tanggul sungai yang berlebihan. Sedimentasi sungai terjadi karena tidak adanya vegetasi penutup dan adanya penggunaan lahan yang tidak tepat, sedimentasi ini menyebabkan terjadinya gradasi dan pendangkalan pada sungai, hal ini dapat menyebabkan berkurangnya kapasitas tampungan sungai.

Kapasitas drainase yang tidak memadai : sebagian besar kota-kota di Indonesia mempunyai drainase daerah genangan yang tidak memadai, sehingga kota-kota tersebut sering menjadi langganan banjir di musim hujan.

Pengaruh air pasang : air pasang laut memperlambat aliran sungai ke laut. Pada waktu banjir bersamaan dengan air pasang yang tinggi maka tinggi genangan atau banjir menjadi besar karena terjadi aliran balik (*backwater*). Fenomena genangan air pasang (*rob*) juga rentan terjadi di daerah pesisir sepanjang tahun baik di musim hujan dan maupun di musim kemarau (Sebastian, 2008).

3. Faktor Resapan

Khusus untuk air, penentuan tata ruang haruslah mengacu kepada siklus air tanah atau model aliran air tanah itu sendiri. Model aliran air tanah itu sendiri akan di mulai pada daerah resapan air tanah (*recharge zone*). Daerah ini adalah wilayah di mana air yang berada di permukaan tanah baik air hujan atau pun 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 1 titik di mana 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 sonasi ini akan bergerak / mengalir baik secara gravitasi, perbedaan tekanan, kontrol struktur batuan dan parameter lainnya. Kondisi inilah yang di sebut sebagai air tanah. Daerah aliran air tanah ini selanjutnya di sebut sebagai aliran (*flow zone*).

Dalam tahapan pengaliran ini, air tanah sering kali 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 di sebut sebagai mata air, daerah inilah yang di sebut sebagai daerah luhan air tanah (*discharge zone*).

4. Koefisien Rembesan

Kemampuan tanah untuk dapat di rembes air di sebut daya rembesan (*permeability*). Rembesan air dalam tanah hampir selalu berjalan secara linier yaitu jalan atau garis yang ditempuh air merupakan garis dengan bentuk teratur (*smooth curve*). Dalam hal ini kecepatan merembes adalah menurut suatu hukum yang di sebut **Hukum Darcy** (*Darcy's law*). Sebab utama rembesan terjadi adalah karena kecenderungan air mengalir akibat gravitasi atau terdorong oleh suatu kondisi.

Permeabilitas didefinisikan sebagai sifat bahan berongga yang memungkinkan air atau cairan lainnya untuk menembus atau merembes melalui hubungan antar pori. (Soedarmo, et.al, 2001). Permeabilitas tanah merupakan salah satu karakteristik yang penting untuk memperkirakan volume air rembesan pada pekerjaan galian sedalam muka air tanah atau lebih dalam. Air yang merembes di dalam tanah, biasa mengalir mengikuti keadaan aliran laminer. (Taula et.al, 2001)

Koefisien permeabilitas tanah (k) digunakan untuk mengetahui besarnya rembesan pada permasalahan bendungan, saluran irigasi, tanggul utama, sumur resapan dan lainnya. Koefisien permeabilitas terutama tergantung pada ukuran rata-rata pori yang dipengaruhi oleh distribusi ukuran partikel, bentuk partikel dan struktur tanah. Secara garis besar, makin kecil ukuran partikel, makin kecil pula ukuran pori dan makin rendah koefisien permeabilitasnya. Berarti suatu lapisan tanah berbutir kasar yang mengandung butiran-butiran halus memiliki harga k yang lebih rendah dan pada tanah ini koefisien permeabilitas merupakan fungsi angka pori. Kalau tanahnya berlapis-lapis

permeabilitas untuk aliran sejajar lebih besar dari pada permeabilitas untuk aliran tegak lurus. Lapisan permeabilitas lempung yang bercelah lebih besar dari pada lempung yang tidak bercelah (*unfissured*). Berikut harga koefisien permeabilitas beberapa jenis tanah :

Tabel 1. Nilai Tingkat Kerembesan (k)

No.	Jenis Tanah	Koefisien Permeabilitas (k) m/det	Keterangan
1.	Kerikil	$>10^{-1}$	Permeabilitas tinggi
2.	Kerikil halus/pasir	$10^{-1} - 10^{-3}$	Permeabilitas sedang
3.	Pasir sangat halus	$10^{-3} - 10^{-5}$	Permeabilitas rendah
4.	Pasir lanau	-	-
5.	Lanau tidak padat	-	-
6.	Lanau padat	$10^{-5} - 10^{-7}$	Permeabilitas sangat rendah
7.	Lanau lempung	-	-
8.	Lanau tidak murni	-	-
9.	Lempung	$< 10^{-7}$	Rapat air (<i>Impervious</i>)

Sumber : *Mekanika Tanah, Djatmoko S, Purnomo, 1993.*

Tabel 2. Nilai Koefisien Permeabilitas (k) Beberapa Peneliti

Peneliti	Karakteristik	Nilai k (cm/detik)
Bowles (1991)	Lanau kelempungan	10^{-4} - 10^{-9}
Das (1995)	Lanau	0,001-0,00001
	Lempung	Kurang dari 0,000001
Perlof & Baron (1976)	Drainase buruk	10^{-3} - 10^{-7}
Casagrande (1938)	Drainase buruk	10^{-3} - 10^{-7}

Sumber : Mekanika Tanah, Djatmoko S, Purnomo, 1993.

Tabel 3. Porositas dan Permeabilitas Beberapa Tipe Batuan

Tipe Batuan	Porositas (%)	Permeabilitas (m/hari)
Lempung	45	0,0004
Pasir	35	41
Kerikil	25	4100
Kerikil dan Pasir	20	410
Batu Pasir	15	4,1
Batu Kapur	5	0,041
Kwarsit, Granit	1	0,0004

Sumber : Todd, 1980

B. Landasan Konsepsional Resapan Berpori

1. Tipikal Penggunaan Resapan

Tipe sumur resapan yang diketahui di Indonesia yang pertama adalah sumur resapan yang di perkenalkan oleh (**Departemen Pekerjaan Umum, 1990**) yang digunakan untuk mengumpulkan air hujan dari atap. Di Indonesia hanya beberapa kota yang menggunakan tipe sumur ini. Sumur pada umumnya memiliki diameter sebesar 1 meter dan kedalaman 3 meter. Pada saat hujan air dari atap akan mengalir ke sumur resapan dan jika tanah telah jenuh, air akan masuk kedalam saluran drainase dalam bentuk limpasan permukaan. Dengan sumur resapan tersebut, maka luapan air dapat di kurangi dan mereduksi potensi banjir. (**Wahyono, 1999**).

Pemerintah daerah Yogyakarta telah menerapkan pembuatan sumur resapan pada kawasan perumahan, di mana sumur resapan pada kawasan perumahan tersebut nantinya dapat menampung air hujan dan dapat menjadi cadangan air di saat musim kemarau tiba. Sumur resapan berfungsi untuk menambah atau meninggikan air tanah, mengurangi genangan air banjir, mencegah intrusi air laut, mengurangi gejala amblas tanah setempat dan melestarikan serta menyelamatkan sumber daya air untuk jangka panjang (**Pasaribu, 1999**). Oleh karena itu, salah satu solusi adalah mengembalikan fungsi resapan secara artifisial. Hal ini akan memberi manfaat ganda yaitu menurunkan limpasan permukaan sekaligus meningkatkan pengisian air tanah (**Muttaqin, 2006**).

Sumur resapan air merupakan rekayasa teknik konservasi air yang berupa bangunan yang di buat sedemikian rupa sehingga menyerupai bentuk sumur

gali dengan kedalaman tertentu yang berfungsi sebagai tempat menampung air hujan di atas atap rumah dan meresapkannya ke dalam tanah (**Dephut, 1994**). Menurut (**Waryono, 2004**) pemahaman makna daerah resapan dalam hamparan bentang alam, ada lima unsur utama yang harus di penuhi yaitu : kondisi tanahnya poros, kemampuan meresapkan air, memiliki perbedaan tinggi air tanah dangkal, berada pada wilayah dengan curah hujan cukup tinggi > 2.500 mm/tahun dan penutupan vegetasi dengan sistem perakaran dalam, memiliki strata (pelapisan) tajuk dan tumbuhan bawah.

Sampai saat ini perancangan drainase didasarkan pada filosofi bahwa air secepatnya mengalir dan seminimal mungkin menggenangi daerah layanan. Tapi dengan semakin timpangnya perimbangan air (pemakaian dan ketersediaan) maka diperlukan suatu perancangan drainase yang berfilosofi bukan saja aman terhadap genangan tapi juga sekaligus berasas pada konservasi air (**Sunyoto, 1987**).

2. Pengembangan Teknologi Resapan Berpori

Sebagai referensi pendukung dalam penelitian ini digunakan penelitian relevan. Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini pernah dilakukan oleh :

1. *Sumur Resapan Pada Kawasan Perumahan di Kota Makassar (Lembaga Pusaka Makassar 2006).*

Penelitian ini mengguakan tipe sumur resapan dalam bentuk Segiempat atau Lingkaran dengan ukuran diameter 0,8 m -1,4 m dan kedalaman 1,5

m – 3 m. Air hujan dari atap dialirkan ke sumur resapan dan jika tanah telah jenuh air akan masuk kedalam saluran drainase dalam bentuk limpasan permukaan. Dengan sumur resapan tersebut maka luapan air dapat dikurangi dan mereduksi potensi banjir.

2. *Proyek Sumur Resapan Sebagai Alternatif Menjawab Tantangan Pengelolaan Banjir & Kekeringan (Sabirin Chamiago, M.Eng., 1997, Bekasi).*

Tulisan ini memberi satu solusi yaitu mengembalikan fungsi resapan dan menurunkan limpasan permukaan dan meningkatkan pengisian air tanah.

3. *Sistem Drainase Resapan Untuk Meningkatkan Pengisian (Recharge) Air Tanah (Siswanto, 2001, Riau).*

Penelitian ini menerapkan pembuatan sumur resapan pada kawasan perumahan dimana sumur resapan pada kawasan perumahan nantinya dapat menampung air hujan dan dapat menjadi cadangan air disaat musim kemarau tiba.

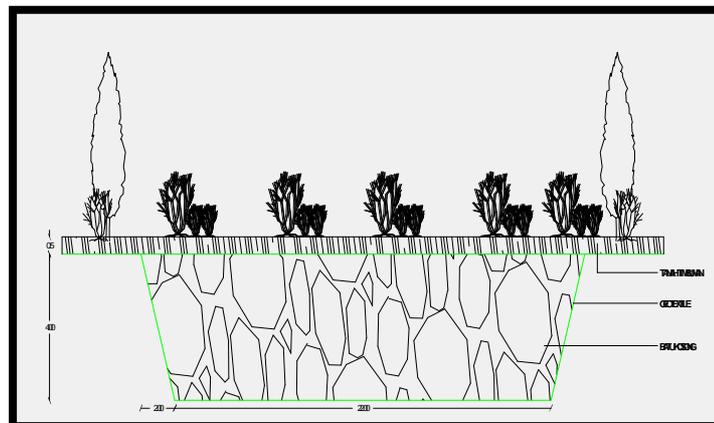
4. *Efektivitas Resapan Tipe Trapesium Berpori Fungsi Kendali Banjir Pada Lahan Marginal Perkotaan (Patanduk , 2012, Makassar)*

Penelitian ini memanfaatkan lahan mariginal sebagai daerah resapan. Lahan mariginal disini adalah lahan yang sangat terbatas pada daerah

perkotaan. Model resapan yang digunakan adalah tipe trapesium berpori, dengan model resapan ini dapat mereduksi air permukaan sampai 30%.

5. *Studi Efektivitas Model Resapan Berpori sebagai Pengendali Banjir Perkotaan.*

Penelitian ini adalah pengembangan yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu dimana konstruksi resapan berpori yang akan di bahas seterusnya adalah konstruksi dari material berpori kemudian di tutup dengan geotextil. Seperti pada gambar di bawah ini, diperlihatkan skema penggunaan resapan berpori pada daerah genangan.



Gambar 2. Gambar Resapan Berpori Pada Pertamanan

Diharapkan pada penelitian ini genangan dapat direduksi dengan menggunakan material berpori.