

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI TEKSTUR TANAH TERHADAP
LAJU INFILTRASI PADA DRAINASE BERSILINDER PORI**



JUWITA MANSYUR
105 81 2583 15

NURLELI
105 81 2585 15

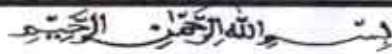
06/02/2020

1 eqg
Smb. Alumni

P/006/SIP/2020
MAW

P'

**JURUSAN TEKNIK SIPIL PENGAIRAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2019**



HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Pengairan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Tekstur Tanah Terhadap Laju Infiltrasi Pada Drainase Bersilinder Pori

Nama : NURLELI

JUWITA MANSYUR

Stambuk : 105 81 2585 15

105 81 2583 15

Makassar, 14 Desember 2019

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

Dr. Ir. Hj. Fenti Daud, MT.

Pembimbing II

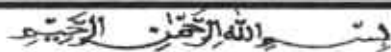
Dr. Ir. Nenny T Karim, ST., MT

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Pengairan
Jurusan Teknik Sipil



Andi Makbul Syamsuri, ST., MT.

NBM : 1183 084



PENGESAHAN

ini atas nama Nurlili dengan nomor induk Mahasiswa 105 81 2585 15 dan Juwita Mansyur
n nomor induk Mahasiswa 105 81 2583 15, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia
Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas
mmadiyah Makassar Nomor : 0010/SK-Y/22201/091004/2019, sebagai salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pengairan Jurusan Teknik
akultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu tanggal 14 Desember

Makassar, 17 Rabiaul Akhir 1441 H
14 Desember 2019 M

a Ujian :

ngawas Umum

Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

rof. Dr. H. Abdul Rahman Rahim, SE., MM

Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

r. Ir. H. Muhammad Arsyad Triaha, MT

nguji :

Ketua : Dr.Ir.Hj. Nurnawaty, ST., MT, IPM

sekertaris : Fauzah Hamdi, ST, MT, IPM

ggota: 1. Ir. Hamzah AL Imran, ST., MT, IPM

2. Dr.Hj. Arsyuni Ali Mustari, ST., MT

3. Dr. Ir. Muhammad Idrus Ompo, Sp., PSDA :

Mengetahui :

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. Hj. Fenti Daud, MT.

Dr. Ir. Nenny T Karim, ST., MT

Dekan

Ir. Hamzah Al Imran, ST., MT.

NBM : 855 500

PENGARUH VARIASI TEKSTUR TANAH TERHADAP LAJU INFILTRASI PADA DRAINASE BERSILINDER PORI

Juwita Mansyur¹⁾, Nurleli¹⁾, Dr. Ir. Hj. Fenti Daud, MT²⁾, Dr. Ir. Nenny T Karim, ST., MT²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar

²⁾Dosen Jurusan Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar

Teknik Pengairan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar

Jl. Sultan Alauddin No. 259, Makassar 90221, Indonesia

e-mail: juwita.mansyur@gmail.com, nurleli57@gmail.com

ABSTRAK

Kota Makassar merupakan ibukota Provinsi Sulawesi Selatan, letaknya yang berada di wilayah pesisir membuat Kota Makassar tidak terlepas dari bencana banjir. Salah satu penyebab banjir dan genangan, ini terjadi adalah karena berkurangnya daerah – daerah tangkapan hujan yang disertai dengan menurunnya laju infiltrasi ditambah lagi dengan distribusi curah hujan yang tidak merata sepanjang tahun, sehingga memicu permasalahan genangan. Alternatif penyelesaiannya adalah dengan sistem drainase efektif yang berwawasan lingkungan, selain berfungsi menampung dan mengalirkan air juga meresapkan air ke lapisan tanah. Untuk meresapkan air tersebut dibuat lubang pori di bagian dasar saluran drainase. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh tekstur tanah terhadap besar laju infiltrasi. Dengan media infiltrasi yang digunakan tiga jenis tanah yaitu lempung berpasir, lempung dan lempung berliat. Dan tiga variasi jarak lubang yaitu 16 cm, 32 cm 48 cm dan tiga variasi debit pengaliran yaitu 400 cm³/dtk, 1500 cm³/dtk dan 2500 cm³/dtk. Dengan demikian berdasarkan hasil pengamatan di laboratorium bahwa pengaruh variasi tekstur tanah terhadap debit infiltrasi yaitu semakin besar koefisien permeabilitas tanah maka semakin besar pula debit infiltrasi yang terjadi. Karena dipengaruhi oleh ukuran butir tanah dan ruang pori.

Kata kunci: banjir, tekstur tanah, lubang pori dan laju infiltrasi

ABSTRACT

Makassar City is the capital of South Sulawesi Province, located in the coastal area makes it not been free from the flood. One of the causes of floods and inundation, this occurs is due to the reduced catchment of rain carries with decreasing of infiltration rate with more rainfall distribution which is uneven throughout the year, leading to increased puddle problem. An alternative solution is to use an effective-eco drainage system, except to accommodate and drain the water as well as water absorption media into the soil. To absorb the water, a pore

hole made in the bottom of eco-drainage. The purpose of this research is to determine the effect of soil texture toward the rate of infiltration. With an infiltration media which used three types of soils such as sandy loam , loam and clay loam . And three distance variations of hole are 16 cm, 32 cm 48 cm and three variations of water flow debit are 400 cm³ / sec , 1500 cm³ / sec and 2500 cm³ / sec . Therefore, based on the results of laboratory analysis is to determine the variations of soil texture toward the water flow debit. The more permeability coefficient of soil the more water debit flow occurred. Because it's affected by the size particles of soil and pore space

Keywords: flood , soil texture , pore hole, infiltration rate



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah Rabbil Alamin, segala Puji dan syukur bagi Allah SWT yang telah memberikan Rahmat, Hidayah, Karunia, serta kemudahan dan kelancaran-Nya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi. Tak lupa saya panjatkan puji syukur kepada Rasulullah Muhammad SAW yang telah menjadi panutan bagi umat di seluruh alam termasuk penulis sehingga skripsi sederhana ini dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan yang harus dipenuhi dalam rangka menyelesaikan Program Studi Teknik Pengairan pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Adapun judul skripsi kami adalah **"Pengaruh Variasi Tekstur Tanah Terhadap Laju Infiltrasi Pada Drainase Bersilinder Pori"**. Dalam penulisan skripsi ini penulis mendapat banyak tantangan dan hambatan, namun karena usaha dan kerja keras serta bantuan dari berbagai pihak sehingga semua masalah dapat teratasi dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih atas kesetiaannya menemani penulis dari awal sampai selesainya skripsi ini, yang selalu memberikan motivasi dan semangat yang luar biasa. Tidak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu **Dr. Ir. Hj. Fenti Daud, ST.,MT** selaku Pembimbing I dan Ibu **Dr. Ir. Nenny T Karim, ST., MT., IPM** selaku Pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu dalam membimbing kami.
2. Bapak **Hamzah Al Imran, ST.,MT** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Bapak **Andi Makbul Syamsuri,ST.,MT** selaku Ketua Jurusan Sipil Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. **Bapak dan Ibu Dosen** serta para Staf Administrasi pada Jurusan Teknik Sipil Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah menuangkan segala ilmu dan ide serta pengetahuan baru dibidang Teknik Sipil kepada penulis.
5. Kedua Orang tua kami yang selalu memberi dukungan secara moril maupun material dan doa kepada kami.
6. Kelompok se penelitian kami :Aan, Ucu, Takbir dan Ica yang telah membantu tenaga dan pikiran selama penelitian.
7. Koordinator Lab. Kak Nani, Kak Ica dan Kak Ummu yang senantiasa mendampingi selama penelitian.
8. Teman-teman seperjuangan **“Reaksi 2015”** (One Action One Commando) Terima kasih banyak atas kebersamaan nya selama ini. Untuk teman – teman yang masih berstatus Mahasiswa semangat mengerjakan TA.
9. Seluruh Warga **“TEKNIK UNISMUH MAKASSAR”**.Terimakasih pengalaman dan kebersamaanya . **TEKNIK JAYA**

Sebagai manusia biasa, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu, penulis akan sangat menghargai saran dan kritik sehingga laporan tugas akhir ini dapat menjadi lebih baik dan menambah pengetahuan kami dalam upaya penyempurnaan laporan selanjutnya. Semoga, laporan tugas akhir ini dapat berguna bagi penulis khususnya dan untuk pembaca pada umumnya. Aamiin *Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatu.*



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR PERSAMAAN	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR NOTASI SINGKATAN	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
E. Batasan Masalah	4
F. Sistematika Penulisan	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Drainase	7
1. Pengertian Drainase	7
2. Fungsi Drainase	8
B. Infiltrasi	8
1. Pengertian Infiltrasi	8

2. Laju Infiltrasi	9
C. Tekstur Tanah	11
1. Pengertian Tekstur Tanah	11
a. Klasifikasi Tekstur Tanah	11
b. Hubungan Tekstur Tanah Dan Air	13
c. Pengaruh Tanah Pada Aliran Air	14
d. Lubang Resapan Berpori	15
D. Kadar Air	15
E. Permeabilitas	16
BAB III. METODE PENELITIAN	24
A. Lokasi Dan Waktu Penelitian	24
B. Model Rancang Penelitian	24
1. Sketsa Model Drainase Bersilinder Pori	24
2. Tampak Atas Model Drainase Bersilinder Pori	25
3. Potongan Model Drainase Bersilinder Pori	26
C. Jenis Penelitian Dan Variabel Penelitian	26
1. Jenis Penelitian	26
2. Variabel Penelitian	27
D. Alat Dan Bahan	27
1. Alat	27
2. Bahan	28
E. Prosedur Penelitian	28
F. Pencatatan Data	29

G. Analisa Data.....	30
H. Bagan Alur Penelitian.....	31

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... 32

A. Karakteristik Tanah..... 32

1. Pengujian Tanah.....	32
2. Karakteristik Tanah.....	32
3. Berat Jenis.....	33
4. Analisis Data Debit Thompson.....	34

B. Pengaruh Koefisien Permeabilitas (K) Terhadap Debit Infiltrasi..... 36

1. Hubungan Koefisien Permeabilitas Tanah Dan Debit Infiltrasi Pada Jarak Silinder Pori 16 cm.....	37
2. Hubungan Koefisien Permeabilitas Tanah Dan Debit Infiltrasi Pada Jarak Silinder Pori 32 cm.....	40
3. Hubungan Koefisien Permeabilitas Tanah Dan Debit Infiltrasi Pada Jarak Silinder Pori 48 cm.....	43

C. Perhitungan q Darcy..... 46

1. Hubungan Koefisien Permeabilitas Tanah dengan q Darcy Pada Jarak Silinder Pori 16 cm.....	47
2. Hubungan Koefisien Permeabilitas Tanah dengan q Darcy Pada Jarak Silinder Pori 32 cm.....	50
3. Hubungan Koefisien Permeabilitas Tanah dengan q Darcy Pada Jarak Silinder Pori 48 cm.....	53

D. Perbandingan Debit Infiltrasi dengan q Darcy..... 56

E. Pembahasan	75
1. Pengaruh Koefisien Permeabilitas Tanah Terhadap Debit Infiltrasi	75
2. Parameter Yang Memengaruhi Debit Infiltrasi	77
BAB V. PENUTUP	79
A. Kesimpulan	79
B. Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ukuran Partikel Tanah	12
Gambar 2. Diagram Segitiga Tekstur Menurut USDA.....	13
Gambar 3. Ruang Pori Pori Pada Tanah Berpasir Dan Berlempung.....	14
Gambar 4. Model Drainase Bersilinder Pori	24
Gambar 5. Tampak Atas Model Drainase Bersilinder Pori.....	25
Gambar 6. Potongan Model Drainase Bersilinder Pori.....	26
Gambar 7. Sketsa Gradient Hidrolik.....	30
Gambar 8. Bagan Alur Penelitian.....	31
Gambar 9. Sketsa Pintu Thompson.....	34
Gambar 10(a). Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan Debit Infiltrasi Dengan Jarak Silinder Pori 16 Cm Dengan Debit Pengaliran 400 Cm^3/dtk	38
Gambar 10(b). Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan Debit Infiltrasi Dengan Jarak Silinder Pori 16 Cm Dengan Debit Pengaliran 1500 Cm^3/dtk	38
Gambar 10(c). Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan Debit Infiltrasi Dengan Jarak Silinder Pori 16 Cm Dengan Debit Pengaliran 2500 Cm^3/dtk	39
Gambar 11(a). Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan Debit Infiltrasi Dengan Jarak Silinder Pori 32 Cm Dengan Debit Pengaliran 400 Cm^3/dtk	41
Gambar 11(b). Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan Debit Infiltrasi Dengan Jarak Silinder Pori 32 Cm Dengan Debit Pengaliran 1500 Cm^3/dtk	41

Gambar 11(c). Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan Debit Infiltrasi Dengan Jarak Silinder Pori 32 Cm Dengan Debit Pengaliran 2500 Cm^3/dtk	42
Gambar 12(a). Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan Debit Infiltrasi Dengan Jarak Silinder Pori 48 Cm Dengan Debit Pengaliran 400 Cm^3/dtk	44
Gambar 12(b). Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan Debit Infiltrasi Dengan Jarak Silinder Pori 48 Cm Dengan Debit Pengaliran 1500 Cm^3/dtk	44
Gambar 12(c). Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan Debit Infiltrasi Dengan Jarak Silinder Pori 48 Cm Dengan Debit Pengaliran 2500 m^3/dtk	45
Gambar 13(a). Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan q Darcy Dengan Jarak Silinder Pori 16 Cm Dengan Debit Pengaliran 400 Cm^3/dtk	48
Gambar 13(b). Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan q Darcy Dengan Jarak Silinder Pori 16 Cm Dengan Debit Pengaliran 1500 Cm^3/dtk	48
Gambar 13(c). Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan q Darcy Dengan Jarak Silinder Pori 16 Cm Dengan Debit Pengaliran 2500 Cm^3/dtk	49
Gambar 14(a). Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan q Darcy Dengan Jarak Silinder Pori 32 Cm Dengan Debit Pengaliran 400 Cm^3/dtk	51
Gambar 14(b). Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan q Darcy Dengan Jarak Silinder Pori 32 Cm Dengan Debit Pengaliran 1500 Cm^3/dtk	51
Gambar 14(c). Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan q Darcy Dengan Jarak Silinder Pori 32 Cm Dengan Debit Pengaliran 2500 Cm^3/dtk	52
Gambar 15(a). Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan q Darcy Dengan Jarak Silinder Pori 48 Cm Dengan Debit Pengaliran 400 Cm^3/dtk	54
Gambar 15(b). Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan q Darcy Dengan Jarak Silinder Pori 48 Cm Dengan Debit Pengaliran 1500 Cm^3/dtk	54



Gambar 15(c). Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan q Darcy Dengan Jarak Silinder Pori 48 Cm Dengan Debit Pengaliran 2500 Cm ³ /dtk.....	55
Gambar 16(a). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Dengan Jarak 16 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 15 cm Dengan Debit Pengaliran 400 Cm ³ /dtk.....	57
Gambar 16(b). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Dengan Jarak 16 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 15 cm Dengan Debit Pengaliran 1500 Cm ³ /dtk.....	57
Gambar 16(c). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Dengan Jarak 16 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 15 cm Dengan Debit Pengaliran 2500 Cm ³ /dtk.....	58
Gambar 17(a). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Dengan Jarak 16 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 10 cm Dengan Debit Pengaliran 400 Cm ³ /dtk.....	59
Gambar 17(b). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Dengan Jarak 16 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 10 cm Dengan Debit Pengaliran 1500 Cm ³ /dtk.....	59
Gambar 17(c). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Dengan Jarak 16 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 10 cm Dengan Debit Pengaliran 2500 Cm ³ /dtk.....	60
Gambar 18(a). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Dengan Jarak 16 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 5 cm Dengan Debit Pengaliran 400 Cm ³ /dtk.....	61
Gambar 18(b). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Dengan Jarak 16 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 5 cm Dengan Debit Pengaliran 1500 Cm ³ /dtk.....	61
Gambar 18(c). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Dengan Jarak 16 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 5 cm Dengan Debit Pengaliran 2500 Cm ³ /dtk.....	62
Gambar 19(a). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Dengan Jarak 32 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 15 cm Dengan Debit Pengaliran 400 Cm ³ /dtk.....	63

- Gambar 19(b). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Dengan Jarak 32 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 15 cm Dengan Debit Pengaliran $1500 \text{ Cm}^3/\text{dtk}$ 63
- Gambar 19(c). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Dengan Jarak 32 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 15 cm Dengan Debit Pengaliran $2500 \text{ Cm}^3/\text{dtk}$ 64
- Gambar 20(a). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Dengan Jarak 32 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 10 cm Dengan Debit Pengaliran $400 \text{ Cm}^3/\text{dtk}$ 65
- Gambar 20(b). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Dengan Jarak 32 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 10 cm Dengan Debit Pengaliran $1500 \text{ Cm}^3/\text{dtk}$ 65
- Gambar 20(c). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Dengan Jarak 32 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 10 cm Dengan Debit Pengaliran $2500 \text{ Cm}^3/\text{dtk}$ 66
- Gambar 21(a). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Dengan Jarak 32 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 5 cm Dengan Debit Pengaliran $400 \text{ Cm}^3/\text{dtk}$ 67
- Gambar 21(b). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Dengan Jarak 32 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 5 cm Dengan Debit Pengaliran $1500 \text{ Cm}^3/\text{dtk}$ 67
- Gambar 21(c). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Dengan Jarak 32 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 5 cm Dengan Debit Pengaliran $2500 \text{ Cm}^3/\text{dtk}$ 68
- Gambar 22(a). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Dengan Jarak 48 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 15 cm Dengan Debit Pengaliran $400 \text{ Cm}^3/\text{dtk}$ 69
- Gambar 22(b). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Dengan Jarak 48 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 15 cm Dengan Debit Pengaliran $1500 \text{ Cm}^3/\text{dtk}$ 69
- Gambar 22(c). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Dengan Jarak 48 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 15 cm Dengan Debit Pengaliran $2500 \text{ Cm}^3/\text{dtk}$ 70

Gambar 23(a). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Dengan Jarak 48 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 10 cm Dengan Debit Pengaliran 400 Cm^3/dtk	71
Gambar 23(b). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Dengan Jarak 48 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 10 cm Dengan Debit Pengaliran 1500 Cm^3/dtk	71
Gambar 23(c). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Dengan Jarak 48 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 10 cm Dengan Debit Pengaliran 2500 Cm^3/dtk	72
Gambar 24(a). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Dengan Jarak 48 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 5 cm Dengan Debit Pengaliran 400 Cm^3/dtk	73
Gambar 24(b). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Dengan Jarak 48 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 5 cm Dengan Debit Pengaliran 1500 Cm^3/dtk	73
Gambar 24(c). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Dengan Jarak 48 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 5 cm Dengan Debit Pengaliran 2500 Cm^3/dtk	74
Gambar 25. Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Terhadap Debit Infiltrasi Maksimum Pada Berbagai Jenis Tanah.....	75
Gambar 26. Pengaruh Jarak Lubang, Tinggi Silinder Pori, Debit Pengaliran, dan Tekstur Tanah Pada Debit Infiltrasi.....	77

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 1	: Persamaan Kadar Air.....	16
Persamaan 2	: Persamaan Derajat Kejenuhan.....	16
Persamaan 3	: Persamaan Angka Pori	16
Persamaan 4	: Persamaan Permeabilitas Tanah (Hukum Darcy)	17
Persamaan 5	: Persamaan volume aliran Hukum Darcy	17
Persamaan 6	: Persamaan Koefisien Permeabilitas	18



DAFTAR TABEL

Tabel 1 : Diameter Fraksi Partikel Tanah	12
Tabel 2 : Pembagian Kelas Tekstur Tanah.....	12
Tabel 3 : Nilai Koefisien Permeabilitas Secara Kasar	18
Tabel 4 : Matriks Penelitian Terdahulu.....	19
Tabel 5 : Hasil Pemeriksaan Laboratorium Tanah Sampel.....	32
Tabel 6 : Karakteristik Tanah Sampel Untuk Media Infiltrasi.....	33
Tabel 7 : Berat Isi Tanah Sampel.....	33
Tabel 8 : Berat Tanah Yang Dibutuhkan.....	33
Tabel 9 : Penentuan Koefisien Pengaliran Debit (Cd).....	35
Tabel 10 : Perhitungan Debit Aliran Untuk Tinggi Bukaannya Pintu Thompson.....	36
Tabel 11: Data Debit Infiltrasi Pada Berbagai Jenis Tanah Dengan Jarak Silinder Pori 16 cm	37
Tabel 12: Data Debit Infiltrasi Pada Berbagai Jenis Tanah Dengan Jarak Silinder Pori 32 cm	40
Tabel 13: Data Debit Infiltrasi Pada Berbagai Jenis Tanah Dengan Jarak Silinder Pori 48 cm	43

Tabel 14 : Data Tabel Perhitungan q Darcy dengan Jarak 16 cm	47
Tabel 15 : Data Tabel Perhitungan q Darcy dengan Jarak 32 cm	50
Tabel 16 : Data Tabel Perhitungan q Darcy dengan Jarak 48 cm	53
Tabel 17 : Perbandingan q Uji Lab & q Darcy dengan Variasi Tekstur Tanah ...	56
Tabel 18 : Data Debit Infiltrasi Maksimum Pada Berbagai Jenis Tanah	75
Tabel 19 : Data Parameter Yang Mempengaruhi Debit Infiltrasi	77



DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Q	=	Debit aliran
q	=	Volume Aliran Air
k	=	Koefisien Permeabilitas
A	=	Luas Penampang
i	=	Tinggi Tekanan
h	=	Tinggi Muka Air



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kota Makassar merupakan ibukota Provinsi Sulawesi Selatan, letaknya yang berada di wilayah pesisir membuat Kota Makassar tidak terlepas dari bencana banjir. Peristiwa ini hampir setiap tahun berulang, namun permasalahan ini sampai saat ini belum terselesaikan, bahkan cenderung makin meningkat, baik frekuensi, luasan, kedalaman, maupun durasinya.

Jika dirunut ke belakang, akar permasalahan banjir di perkotaan berawal dari pertumbuhan penduduk yang sangat cepat di atas rata-rata pertumbuhan nasional, akibat urbanisasi, baik migrasi musiman maupun permanen. Pertambahan penduduk yang tidak diimbangi dengan penyediaan prasarana dan sarana perkotaan yang tidak diimbangi dengan penyediaan prasarana dan sarana perkotaan yang memadai mengakibatkan pemanfaatan lahan perkotaan menjadi acak-acakan (semrawut) sehingga mengakibatkan terjadinya banjir dan genangan. (Arsyad, 2015)

Salah satu penyebab banjir dan genangan, ini terjadi adalah karena berkurangnya daerah – daerah tangkapan hujan yang disertai dengan menurunnya laju infiltrasi ditambah lagi dengan distribusi curah hujan yang tidak merata sepanjang tahun, sehingga memicu permasalahan genangan

alternatif penyelesaiannya adalah melalui diresapkannya air hujan kedalam tanah dengan memperbesar laju resapan atau laju infiltrasi kedalam tanah. Penutupan dan kondisi permukaan tanah sangat menentukan tingkat atau kapasitas air untuk menembus permukaan tanah, sedangkan karakteristik tanah, khususnya struktur internalnya berpengaruh terhadap laju air saat melewati masa tanah. Unsur struktur tanah yang terpenting adalah ukuran pori dan kemantapan pori

Salah satu usaha mengatasi masalah banjir yaitu dengan mengurangi genangan dengan sistem drainase. Perlu adanya sistem desain drainase yang efektif, berwawasan lingkungan, yang bukan hanya berfungsi menampung dan mengalirkan air dari badan jalan tetapi sekaligus berfungsi sebagai media penyerapan air ke lapisan yang ada di bawahnya. Hal ini perlu sebagai salah satu langkah preventif untuk mengurangi limpasan permukaan (run off) akibat debit air yang mengalir ke dalam bangunan saluran drainase melebihi kapasitas maksimum yang telah direncanakan. Salah satu cara yang tepat digunakan untuk meresapkan air tersebut adalah dengan membuat lubang pori atau lubang resapan di sepanjang bagian dasar saluran. (Arsyad, 2015)

Pada penelitian ini digunakan variasi tekstur tanah untuk perbandingan besar laju infiltrasi sebelum dan setelah adanya silinder berpori dengan menggunakan model drainase bersilinder pori

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, maka penulis mengangkat sebuah tugas akhir dengan judul "**Pengaruh variasi tekstur tanah terhadap laju infiltrasi pada saluran drainase bersilinder pori**".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh tekstur tanah terhadap besar laju infiltrasi pada drainase bersilinder pori?
2. Apa saja parameter yang memengaruhi laju infiltrasi?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka secara khusus penelitian bertujuan untuk:

1. Untuk mengetahui pengaruh tekstur tanah terhadap besar laju infiltrasi
2. Untuk mengetahui parameter yang memengaruhi laju infiltrasi

D. Manfaat Penelitian

Sebagai tujuan hakekat dari suatu bentuk yang senantiasa diharuskan dapat memberikan kegunaan atau manfaat baik langsung maupun tidak langsung, maka penelitian ini juga diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

1. Sebagai informasi bagaimana pengaruh tekstur tanah terhadap laju infiltrasi pada beberapa jenis tanah yang berbeda.

2. Sebagai pengembangan ilmu berkaitan laju infiltrasi dan, dimana air hujan yang jatuh di permukaan tanah dapat dikondisikan agar tidak langsung dialirkan ke saluran drainase menuju kesungai, namun air hujan tersebut sebagian dikendalikan agar meresap ke dalam tanah sebagai imbuhan airtanah.

E. Batasan Masalah

Agar tujuan penulisan ini mencapai sasaran yang diinginkan dan lebih terarah, maka diberikan batasan-batasan masalah, diantaranya sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Makassar dan laboratorium teknik sipil Universitas Hasanuddin Makassar.
2. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat model drainase bersilinder pori.
3. Tanah yang digunakan adalah komposisi kandungan fraksi pasir, liat, dan debu.
4. Penelitian ini dilakukan dengan tiga jenis sampel tanah yang memiliki tekstur tanah berbeda
 - Sampel 1 = Lempung berpasir
 - Sampel 2 = Lempung
 - Sampel 3 = Lempung berliat

5. Penelitian ini dikhususkan untuk mengetahui jumlah infiltrasi dari yang di uji dari berbagai variasi tekstur tanah
6. Panjang drainase silinder pori = 240 cm,
Lebar = 40 cm
Tinggi = 40 cm
7. Diameter lubang silinder = 8 cm

F. Sistematika Penulisan

Penulisan ini merupakan susunan yang serasi dan teratur oleh karena itu dibuat dengan komposisi bab-bab mengenai pokok-pokok uraian sehingga mencakup pengertian tentang apa dan bagaimana, jadi sistematika penulisan diuraikan sebagai berikut.

Bab I PENDAHULUAN yang berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

Bab II KAJIAN PUSTAKA yang berisi tentang teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan yang diperlukan dalam melakukan penelitian ini, meliputi teori tentang drainase, infiltrasi, laju infiltrasi, tekstur tanah, dan permeabilitas

Bab III METODE PENELITIAN yang berisi tentang metode penelitian yang terdiri atas waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan,

tahapan penelitian, gambar desain drainase bersilinder pori, dan bagan alur penelitian.

Bab IV HASIL DAN PEMBAHASAN yang berisi tentang hasil penelitian yang menguraikan besaran nilai laju infiltrasi dan perbandingan besar laju infiltrasi sebelum dan setelah adanya silinder pori

Bab V PENUTUP yang berisi tentang kesimpulan dan dari hasil penelitian, sert saran-saran dari penulis



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Drainase

1. Pengertian Drainase

Menurut Dr. Ir. Suripin, M. Eng. (2004) drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Menurut bahasa drainase berasal dari bahasa Inggris *drainage* mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air.

Dalam bidang teknik sipil secara umum, drainase didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi dari suatu kawasan/lahan, sehingga kawasan/lahan tidak terganggu. Drainase juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas. Jadi, drainase menyangkut tidak hanya air permukaan tapi juga air tanah. (Suripin, 2004).

Drainase perkotaan (*urban drainage*) didefinisikan sebagai ilmu drainase yang menghususkan pengkajian pada kawasan perkotaan yang erat kaitannya dengan kondisi lingkungan yang ada kawasan kota. Drainase pada kawasan perkotaan merupakan masalah yang kompleks, karena tidak

terbatas pada teknik penanganan kelebihan air saja. Namun lebih luas lagi menyangkut aspek kehidupan di kawasan perkotaan. (Suripin, 2004).

2. Fungsi Drainase

Secara teknis fungsi drainase di kawasan perkotaan adalah:

- a. Mengeringkan bagian wilayah kota.
- b. Mengalirkan kelebihan air permukaan ke badan air terdekat secepatnya agar tidak terjadi banjir.
- c. Mengendalikan erosi tanah, kerusakan jalan, dan bangunan yang ada.
- d. Mengelola sebagian air permukaan akibat hujan agar dapat dimanfaatkan untuk persediaan air dan kehidupan akuatik.
- e. Meresapkan air permukaan untuk menjaga kelestarian air tanah.

B. Infiltrasi

1. Pengertian Infiltrasi

Infiltrasi (infiltration) adalah meresapnya air permukaan ke dalam tanah (Kodoatie, 2012). Infiltrasi menyebabkan air dapat tersedia untuk pertumbuhan tanaman dan air tanah (groundwater) terisi kembali. Istilah infiltrasi dan perkolasi sering digunakan dan dipertukarkan, tetapi sebenarnya kedua istilah tersebut mendefinisikan hal yang berbeda. Perkolasi (percolation) secara spesifik digunakan untuk menyebut gerakan air antar lapisan di dalam tanah, sedang infiltrasi digunakan untuk

mendesripsikan gerakan air dari permukaan masuk ke dalam lapisan tanah yang teratas (Indarto, 2010).

Infiltrasi menyebabkan air dapat tersedia untuk pertumbuhan tanaman dan air tanah (*groundwater*) terisi kembali. Melalui infiltrasi, permukaan tanah membagi air hujan menjadi aliran permukaan, kelembaban tanah, dan air tanah (Indarto, 2010).

Setiap jenis tanah memiliki karakteristik yang berbeda tergantung pada *properties index* tanah tersebut. Pada setiap jenis/lapisan tanah mengandung kadar air, kohesi, serta sudut geser yang berbeda dan karakteristik lainnya. Oleh karena itu, berbagai jenis tanah juga memiliki laju infiltrasi yang berbeda juga berbanding lurus dengan karakteristik yang ada.

2. Laju Infiltrasi

Laju infiltrasi (*infiltration rate*) adalah banyaknya air per satuan waktu yang masuk melalui permukaan tanah, dinyatakan dalam mm perjam atau cm per jam. Pada saat tanah kering, laju infiltrasi tinggi. Setelah tanah menjadi jenuh air, maka laju infiltrasi akan menurun dan menjadi konstan. Laju air infiltrasi pada tanah dibatasi oleh besarnya diameter pori-pori tanah. Tanah dengan pori-pori yang rapat akan mempunyai kapasitas infiltrasi yang kecil disbanding dengan tanah yang memiliki pori-pori besar. (Ryan Renhardika, 2015). Sifat fisik tanah mempengaruhi penyebaran pori-pori tanah yang pada gilirannya dapat mempengaruhi laju infiltrasi,

semakin banyak jumlah pori tanah maka kemampuan air untuk menyerap semakin tinggi (infiltrasi) dan sebaliknya semakin sedikit jumlah pori-pori tanah maka semakin rendah kemampuan tanah menyerap air. (Seva Darwia, 2017).

Laju infiltrasi (*infiltration rate*) adalah jumlah air yang masuk ke dalam tanah untuk periode tertentu. Laju infiltrasi dipengaruhi secara langsung oleh tekstur tanah (*soil tekstur*) penutupan tanah (*soil cover*) kadar lengas di dalam tanah (*moisture content*), suhu tanah (*soil temperatur*), jenis presipitasi (*precipitation type*), dan intensitas hujan (*rainfall intensity*), (indarto, 2010).

Laju air infiltrasi yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi dibatasi oleh besarnya diameter pori-pori tanah. Di bawah pengaruh gaya gravitasi, air hujan mengalir vertikal ke dalam tanah melalui profil tanah. Pada sisi lain, gaya kapiler bersifat mengalirkan air tersebut tegak lurus ke atas, ke bawah dan ke arah horisontal (lateral). Gaya kapiler tanah ini bekerja nyata pada tanah dengan pori-pori yang relatif kecil. Pada tanah dengan pori-pori yang relatif besar, gaya ini dapat diabaikan pengaruhnya dan air mengalir ke tanah yang lebih dalam oleh pengaruh gaya gravitasi. Dalam perjalanannya tersebut, air juga mengalami penyebaran ke arah lateral akibat tarikan gaya kapiler tanah, terutama ke arah tanah dengan pori-pori yang lebih sempit dan tanah yang lebih kering (Asdak 2004).



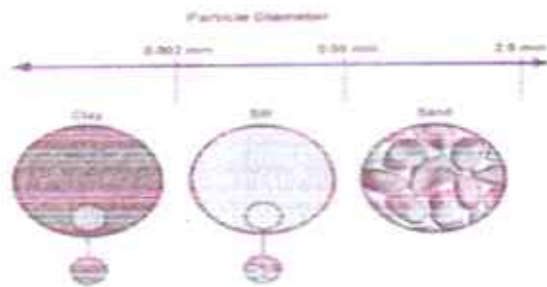
C. Tekstur Tanah

1. Pengertian Tekstur Tanah

Tekstur tanah merupakan penampakan visual suatu tanah berdasarkan komposisi kualitatif dari ukuran butiran tanah dalam suatu massa tanah tertentu (Bowles, 1989). Menurut Soepardi (1983), kelas tekstur tanah dibagi kedalam tiga kelas dasar, yaitu pasir, lempung, dan liat. Golongan pasir meliputi tanah yang mengandung sekurang-kurangnya 70% dari bobot/beratnya adalah pasir. Golongan liat merupakan tanah yang mengandung paling sedikit 35% liat. Selama presentase liat lebih dari 40% sifat tanah tersebut ditentukan oleh kandungan liatnya dan dibedakan atas liat berpasir dan liat berdebu. Kelompok lempung sendiri secara ideal terdiri dari pasir, debu, dan liat yang memperhatikan sifat-sifat ringan dan berat dalam perbandingan yang sama. Tanah dengan fraksi pasir yang tinggi memiliki daya lolos air dan aerasi yang tinggi, sebaliknya tanah dengan fraksi liat yang tinggi memiliki kemampuan menyerap air yang rendah.

a. Klasifikasi Tekstur Tanah

Tekstur tanah diklasifikasikan menurut urutan partikel. Lempung (clay) mempunyai ukuran partikel dan ruang pori paling kecil, diikuti debu (*silt*) dan pasir (*sand*) seperti terlihat pada gambar (2). Tekstur tanah sangat penting untuk mengantisipasi potensi infiltrasi, gerakan, dan penyimpanan air di dalam tanah.



Gambar 1. Ukuran partikel tanah (Sumber: Indarto, 2010)

Klasifikasi pasir, debu, dan liat ditentukan berdasarkan pembagian ukuran fraksi fraksi tanah (tekstur) menurut Sistem Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA) Tahun 1938.

Tabel 1. Diameter Fraksi Partikel Tanah

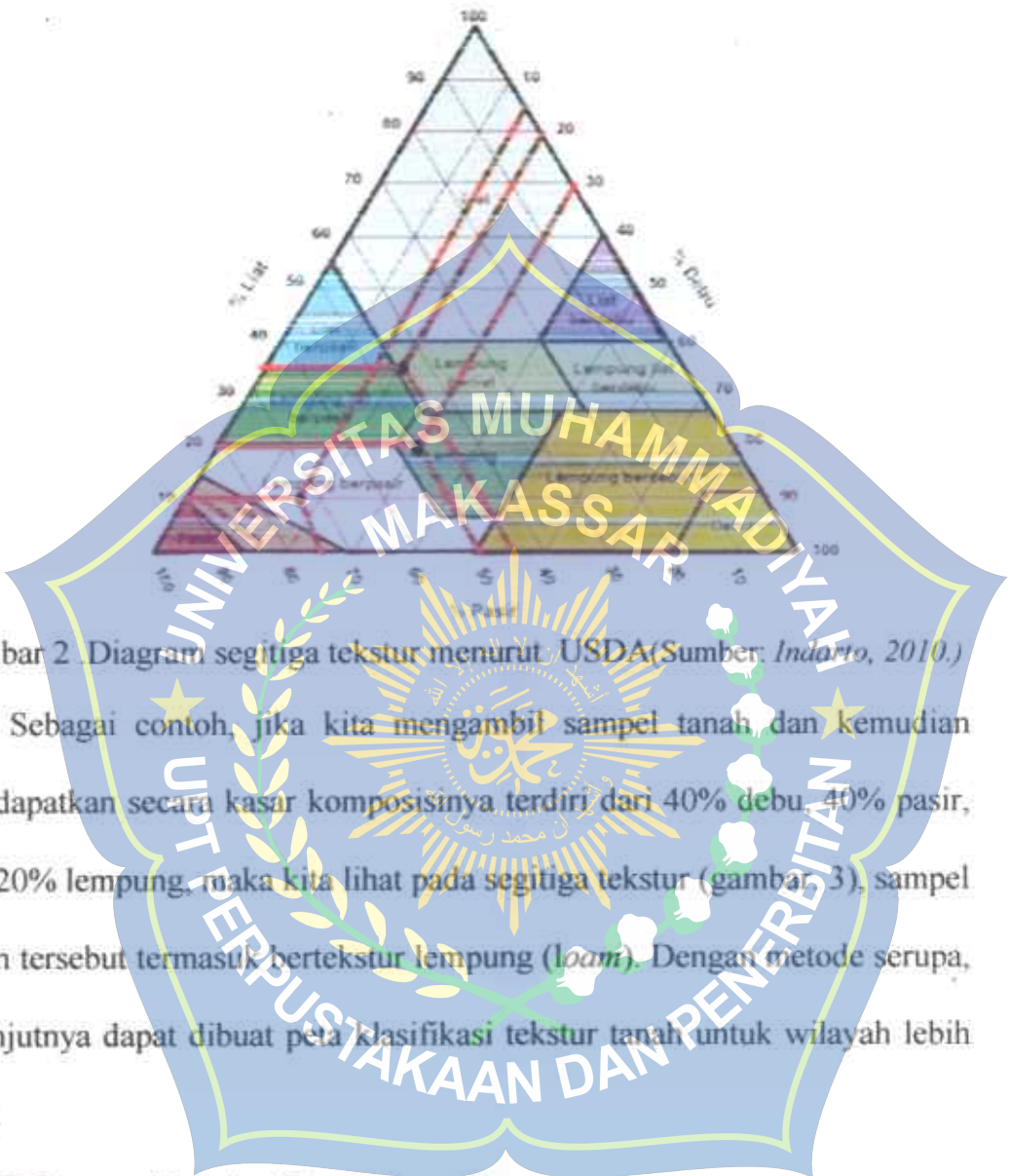
Partikel	Diameter Fraksi (mm)
Pasir Sangat Kasar	2,00 – 1,00
Pasir Kasar	1,00 – 0,50
Pasir Sedang	0,50 – 0,25
Pasir Halus	0,25 – 0,10
Pasir Sangat Halus	0,10 – 0,05
Debu	0,05 – 0,002
Liat	Kurang dari 0,002

(Sumber :Sistem Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA) tahun 193)

Tabel 2. Pembagian Kelas Tekstur Tanah

Istilah umum		Nama Kelas dan Tekstur Tanah
Nama Biasa	Tekstur	
Tanah berpasir	kasar	Berpasir
	Agak Kasar	Pasir Berlempung
Tanah Berlempung	Sedang	Lempung Berpasir
		Lempung berpasir halus
		Lempung berpasir sangat halus
		Lempung
	Agak halus	Lempung Berdebu
		Debu
		Lempung Berliat
		Lempung Liat Berpasir
Tanah Berliat	Halus	Lempung Liat Berdebu
		Liat berpasir
		Liat berdebu
		Liat

Segitiga tekstur tanah USDA (USDA *soil triangle*) merupakan salah satu alat untuk mengklasifikasikan tanah atas dasar komposisi teksturnya.



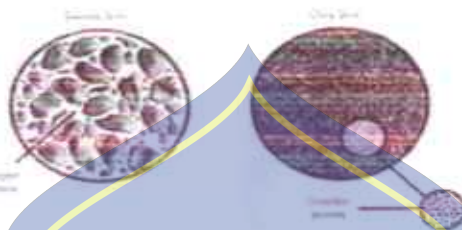
Gambar 2. Diagram segitiga tekstur menurut USDA (Sumber: Indarto, 2010.)

Sebagai contoh, jika kita mengambil sampel tanah dan kemudian mendapatkan secara kasar komposisinya terdiri dari 40% debu, 40% pasir, dan 20% lempung, maka kita lihat pada segitiga tekstur (gambar 3), sampel tanah tersebut termasuk bertekstur lempung (*loam*). Dengan metode serupa, selanjutnya dapat dibuat peta klasifikasi tekstur tanah untuk wilayah lebih luas.

b. Hubungan Tekstur Tanah Dan Air

Tekstur tanah menentukan jumlah air yang dapat diikat pada berbagai kondisi kadar lengas tanah. Tanah terlempung mempunyai partikel mineral yang sangat halus dan ruang pori-pori yang sangat kecil. Tanah berpasir

mempunyai ukuran partikel mineral yang besar, sehingga ukuran pori-pori tanah tersebut juga besar. Sebaliknya, ruang pori-pori yang kecil pada tanah berlempung memberi kontribusi yang besar pada jumlah total ruang pori untuk volume yang sama (Gambar 3).



Gambar 3. ruang pori-pori pada tanah berpasir dan berlempung (Sumber: Indarto, 2010.)

c. Pengaruh Tanah Pada Aliran Air

Tanah merupakan material yang permeabel, artinya air dapat dengan bebas mengalir melalui pori-pori diantara partikel-partikel tanah. Air dalam tanah mengalir dari suatu titik yang memiliki energi yang lebih tinggi, menuju ke titik dimana energi yang terdapat lebih rendah. Aliran air dalam tanah terjadi karena adanya rembesan air yang melewati pori-pori tanah. Sifat air yang dapat melewati pori-pori tanah disebut dengan permeabilitas. Permeabilitas air tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu ukuran pori, jenis tanah, dan kepadatan tanah. Proses Bergeraknya air dalam tanah melalui celah, pori-pori tanah, dan batuan menuju muka air tanah disebut dengan infiltrasi atau perkolasi ke dalam tanah. Infiltrasi yang

terjadi di dalam tanah berubah-ubah dipengaruhi oleh intensitas air, kondisi permukaan tanah, struktur tanah, serta kelembaban tanah dan udara yang terdapat di dalam tanah. Ukuran pori, kemantapan pori, kandungan air, dan profil tanah juga ikut menentukan kapasitas infiltrasi.

d. Lubang Resapan Berpori

Lubang resapan biopori adalah metode resapan air dengan cara meningkatkan daya resap air pada tanah. Biopori adalah pori-pori berbentuk lubang (terowongan kecil) yang dibuat oleh aktivitas fauna tanah atau akar tanaman. Lubang resapan biopori merupakan lubang silindris yang dibuat secara vertikal kedalam tanah dengan diameter 10-30 cm dan kedalaman muka air tanah dangkal, tidak sampai melebihi kedalaman muka air tanah. Untuk kasus permukaan air tanah yang dangkal, kedalaman lubang tidak sampai melebihi kedalaman muka air tanah. Lubang resapan kemudian diisi dengan sampah organik yang ditimbun pada lubang itu sehingga dapat menghidupi fauna tanah, yang seterusnya mampu menciptakan biopori.

D. Kadar Air

Tanah merupakan komposisi dari dua fase atau tiga fase yang berbeda. Tanah yang benar-benar kering yang terdiri dari dua fase, yang disebut partikel padat dan udara pengisi pori (selanjutnya yang disebut udara pori). Tanah yang jenuh sempurna (fully saturated) juga terdiri dari dua fase, yaitu partikel padat dan air pori. Sedangkan tanah yang jenuh sebagian terdiri dari fase-fase yaitu partikel padat, udara pori dan air pori.

Kadar air (w), atau kelembaban (moisture content, m) adalah perbandingan antara massa air dengan massa padat dalam tanah, yaitu :

$$w = \frac{M_w}{M_s} \dots\dots\dots 1$$

Kadar air ditentukan dengan menimbang contoh tanah kemudian dikeringkan dalam oven temperature 105-110°C dan ditimbang kembali.

Derajat kejenuhan (S_r) adalah perbandingan antara volume air dan volume total, yaitu

$$S_r = \frac{V_w}{V_v} \dots\dots\dots 2$$

Angka pori (e) adalah perbandingan antara volume pori dan volume partikel padat, yaitu

$$e = \frac{V_p}{V_s} \dots\dots\dots 3$$

E. Permeabilitas

Permeabilitas tanah menunjukkan kemampuan tanah dalam meloloskan air. Struktur dan tekstur tanah serta unsur organik lainnya ikut ambil dalam menentukan permeabilitas tanah. Tanah dengan permeabilitas tinggi menaikkan laju infiltrasi dan demikian, menurunkan laju air larian. Permeabilitas dalam tanah tergantung ada tekstur dan struktur tanah, sehingga diperlukan menutup tanah dengan tanaman penutup tanah. Hal ini mengakibatkan terjadinya kestabilan agregat dan porositas, sehingga kapasitas infiltrasi serta permeabilitas meningkat.

Ada dua macam permeabilitas yaitu : permeabilitas jenuh dan permeabilitas tak jenuh. Permeabilitas jenuh (aliran jenuh) adalah permeabilitas yang terjadi apabila seluruh pori terisi oleh air. Nilai permeabilitas ditentukan dengan data lapangan dan data analisis laboratorium berbeda dengan nilai permeabilitas tanah dalam keadaan jenuh.

Untuk tanah, permeabilitas dilukiskan sebagai sifat tanah yang mengalirkan air melalui rongga pori tanah sebagai sifat tanah yang mengalirkan air melalui rongga pori tanah. 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 dalam tanah, biasa mengalir mengikuti aliran laminar.

Untuk aliran air satu dimensi pada lapisan tanah jenuh sempurna, rumus yang digunakan Hukum Darcy's:

$$q = Aki \dots\dots\dots 4$$

Atau :

$$v = \frac{q}{A} = ki \dots\dots\dots 5$$

Dimana :

q = volume aliran air persatuan waktu (cm^3/det)

A = luas penampang tanah yang dilewati air (cm^2)

k = koefisien permeabilitas (cm/det)

i = gradient hidrolik

v = kecepatan aliran (discharge velocity). Satuan koefisien

permeabilitas sama dengan satuan kecepatan, yaitu m/detik.

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 semakin rendah ukuran permeabilitasnya.

Koefisien permeabilitas juga bervariasi tergantung pada suhu (viskositas air juga tergantung pada suhu). Kalau harga k diambil 100% pada suhu 20°C, maka nilainya pada 10°C dan 0°C berturut-turut adalah 77% dan 56%. Koefisien permeabilitas juga dapat dinyatakan dengan rumus

$$k = \frac{\gamma_w}{\eta} K$$

dimana γ_w adalah berat isi air, η adalah viskositas air, dan K (satuanannya m^2) adalah koefisien absolut yang tergantung hanya pada karakteristik kerangka partikel tanah.

Tabel 3. Nilai Koefisien Permeabilitas secara kasar

	Lempung	Lanau	Pasir sangat halus	Pasir halus	Pasir sedang	Pasir kasar	Kerikil kecil
D_{10} (mm)	0 – 0.01	0.01 – 0.05	0.10 – 0.25	0.25 – 0.50	0.25 – 0.50	0.50 – 1.0	1.0 – 5.0
K (cm/sec)	3×10^{-6}	4.5×10^{-4}	1.5×10^{-2}	8.5×10^{-2}	8.5×10^{-2}	3.5×10^{-1}	3.0

Sumber : buku mekanika tanah dan teknik pondasi

Tabel 4. Matriks penelitian terdahulu

N o	Judul	Nama Penulis	Tahun	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Kesimpulan
1	Pengaruh Tinggi Muka Air Terhadap Laju Resapan Untuk Jenis Tanah Lempung Berpasir Pada Model Drainase Ramah Lingkungan	M. Arsyad Thahadk	2015	jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen laboratorium variabel yang diteliti adalah laju resapan air, kadar air, dan koefisien permeabilitas	Adapun hasil penelitian yang diperoleh : 1. Debit tertampung 2. Laju resapan air 3. Kadar air 4. Koefisien permeabilitas	Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan variasi tinggi muka air yang telah dilakukan di Laboratorium Mekanika Bahan Universitas Hasanuddin dapat diambil kesimpulan sebagai berikut : 1. Laju resapan air pada tinggi muka air 15 cm paling kecil 0,6 cm ³ /s hingga mencapai nilai konstan yaitu 4 cm ³ /s dan nilai totalnya yaitu 35,83 cm ³ /s, pada tinggi 20 cm paling kecil 3 cm ³ /s hingga mencapai nilai konstan yaitu 4 cm ³ /s dan nilai totalnya yaitu 46,33 cm ³ /s, dan pada tinggi 25 cm paling kecil 3,7 cm ³ /s hingga mencapai nilai konstan yaitu 4,3 cm ³ /s dan nilai totalnya yaitu 50,97 cm ³ /s.
2	Studi pengaruh fisik sifat tanah terhadap karakteristik laju infiltrasi	Donny,dkk	2017	Penelitian dengan menggunakan alat turf-rec infiltrrometer	Setiap penelitian memiliki komposisi penyusun butiran tanah yang berbeda-beda dari komposisi butiran tanah tersebut dapat di klasifikasikan USDA (unite states department)	Dari hasil penelitian diketahui bahwa hasil pengukuran laju infiltrasi di lapangan menunjukkan bahwa Universitas Brawijaya memiliki laju infiltrasi awal di antara kisaran 4 mm/menit sampai 15 mm/menit
3	Analisis penentuan laju infiltrasi pada	Ryan Renhadrd	2015	Penelitian dilaksanakan pada 15 titik lokasi di kota Malang	Hasil pengukuran laju infiltrasi di lokasi penelitian dibedakan menjadi 3 kelompok variasi	Besarnya nilai kepadatan suatu lokasi tidak dapat dijadikan parameter utama yang berpengaruh terhadap nilai laju infiltrasi. Hal

tanah dengan variasi kepadatan	ika, dkk	Penentuan berdasarkan peta fisik tanah. Penentuan pengamatan menggunakan alat <i>Turf-ecinfiltrometer</i> untuk pendugaan laju infiltrasi dan alat <i>Sand cone</i> untuk mengetahui kepadatan tanahnya	kepadatan, yaitu kepadatan Tinggi, sedang, rendah. Laju infiltrasi dianalisis menggunakan model Horton. Dari hasil analisis bahwa tidak berpengaruh terhadap laju infiltrasi	ini dapat dibuktikan dari uji analisis regresi yang menunjukkan hubungan antara nilai R^2 yang sangat rendah. Dari uji t hubungan antara kepadatan dengan laju infiltrasi maksimum dapat disimpulkan bahwa parameter kepadatan tidak berpengaruh terhadap laju infiltrasi.
4 Laju Infiltrasi Lubang Resapan Biopori (LRB) berdasarkan jenis bahan organik sebagai upaya konservasi air dan tanah	Seva Darwita, dkk	2017 Penelitian laju infiltrasi dengan menggunakan Lubang Resapan Biopori (LRB) berdasarkan jenis bahan organik. Parameter yang dianalisis yaitu porositas, permeabilitas dan kadar air tanah.	2017 Sifat fisik tanah mempengaruhi penyebaran pori-pori tanah yang pada gilirannya dapat mempengaruhi laju infiltrasi, semakin banyak jumlah pori-pori tanah maka kemampuan air untuk menyerap semakin tinggi (infiltrasi) begitupun sebaliknya.	Laju infiltrasi LRB sebelum terisi bahan organik yaitu sebesar 16,7 cm/jam, 27,9 cm/jam, 38,9 cm/jam, 22,5 cm/jam, 11,3 cm/jam. Laju infiltrasi setelah terisi bahan organik selama sebulan meningkat menjadi 30,67 cm/jam, 54,38 cm/jam, 79,35 cm/jam, 37,24 cm/jam, 20,35 cm/jam.
5 Aplikasi model infiltrasi pada tanah dengan model kostiyacov dan model Horton menggunakan alat <i>rainfall simulator</i>	Jati kuncoro Munalijid, dkk	2015 Pengambilan sampel tanah ini dilakukan di Kelurahan Bogomas yang berada di Kota Malang. Penelitian ini menggunakan alat <i>Rainfall simulator</i> untuk melihat sifat hidrologi dalam skala kecil.	Pengukuran laju infiltrasi pada alat simulator hujan menunjukkan bahwa laju infiltrasi akan terus berkurang sejalan dengan bertambahnya waktu. Berantainya waktu air yang meresap ke dalam tanah, membuat lapisan tanah menjadi basah dan tanah akan dalam keadaan jenuh air, sehingga tanah tidak mampu	Berdasarkan hasil penelitian di laboratorium tentang pengaplikasian Model Kostiyacov dan Model Horton terhadap laju infiltrasi pada alat simulator hujan dapat ditarik kesimpulan bahwa Kesalahan relatif pada model yang bernilai kecil lebih baik karena mendekati dengan nilai f pengukuran pada alat simulator hujan. Kesalahan relatif pada Model Kostiyacov memiliki nilai minimum 18,399% dan nilai maksimum 39,987%.

					lagi menyerap air.	Kesalahan relatif pada Model Horton memiliki nilai minimum 5,857% dan nilai maksimum 30,255%. Rata – rata kesalahan relatif pada ModelKostiyacov adalah 29,498%, sedangkan rata – rata kesalahan relatif pada Model Horton adalah 20,365%.
6	Analisis kapasitas tampungan maksimum saluran drainase jl. tanjungpura	Domic oktawijay a	2018	Pengumpulan data dilakukan dengan cara primer dan sekunder. Data primer yang dikumpulkan adalah pengukuran pasang surut, kecepatan aliran, potongan memanjang dan melintang saluran sedangkan data sekunder yang dikumpulkan adalah peta lokasi, topografi dan data curah hujan. Data yang diperoleh digunakan untuk menganalisa hidrologi dan hidrometri	Analisa hidrologi menghasilkan pengukuran lapangan debit maksimum parit lokava di mata saluran dan dilakukan simulasi sedangkan dari analisis hidrometri dilakukan perhitungan debit pembuangan rencana didapatkan debit yang harus dibuang pada saluran sekunder Ramayana adalah sebesar 0,04 m ³ /det peris curah hujan 10 harian maksimum periode ulang 5 tahun dan 0,048 m ³ /det periode ulang 10 tahun	Berdasarkan hasil dan pembahasan studi maka dapat disimpulkan beberapa hal berikut: a. Kawasan parit tokaya memiliki topografi yang bervariasi, dimana dataran rendah berada di sepanjang sungai Kapuas. Semakin kearah hulu elevainya cenderung semakin tinggi. b. Dengan perhitungan debit pembuangan rencana didapatkan debit yang harus dibuang pada saluran sekunder ramayan adalah sebesar 0,04 m ³ /det pada curah hujan 1 harian maksimum periode ulang 5 tahun dan 0,048 m ³ /det periode ulang 10 tahun

7	Pengaruh infiltrasi dan permeabilitas terhadap sumur resapan di kawasan perumahan (studi kasus: taman setia budi indah II, medan)	Azhar Fuadi dan Terunaja ya	2014	Pengumpulan data curah hujan sebagai data sekunder, sedangkan data primer didapat dari pengujian infiltrasi dan uji permeabilitas tanah. Untuk menentukan curah hujan menggunakan analisa log person III, untuk infiltrasi curah hujan dianalisa metode van breen. Permeabilitas tanah didapat dari pengujian <i>falling head permeability</i>, daya infiltrasi diambil menggunakan <i>single ring infiltrometer</i> analisa menggunakan metode Horton.	Berdasarkan hasil perhitungan, bila pada setiap rumah dengan sadar membuat dua buah sumur resapan dengan diameter 1 m dan kedalaman 1,56 m, maka untuk setiap unit tipe 60/100 di perumahan taman setia budi indah dapat mereduksi debit banjir yang masuk ke dalam sumur resapan akibat limpasan air hujan sebesar $0,604 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{dk}$ dengan estimasi waktu tunda limpahan air hujan dari atap menuju saluran drainase selama 2,272 jam.	Setelah dilakukan perhitungan laju infiltrasi dan intensitas curah hujan maka dapat disimpulkan bahwa sumur resapan yang direncanakan terbukti efektif mempercepat infiltrasi, yaitu hasil laju infiltrasi $\geq$ intensitas curah hujan untuk PUH s.d 100 tahun dengan durasi hujan selama 1 jam.
8	Pengukuran laju infiltrasi Lubang Resapan Biopori dengan pemilihan jenis dan komposisi sampah di kampus UKRIDA tanjung duren Jakarta	William Sanjaya, dkk	2017	Penelitian ini menggunakan 5 lubang uji dengan komposisi sampah yang berbeda-beda (tanpa sampah, 100% daun kering, 100% sampah dapur, 100% sampah ikan/daging, sampah komposisi). Selanjut dilakukan pengujian infiltrasi setiap minggu selama 10 minggu. Hasil setiap pengujian infiltrasi	Hasil setiap pengujian infiltrasi menghubungkan antara jenis dan komposisi sampah terhadap umur sampah, jenis sampah yang digunakan adalah sampah dari kering, sampah ikan/daging, dan sampah dapur. Sampah basah 100% cenderung memberi pengaruh terhadap kenaikan presentase laju infiltrasi yang lebih besar (sebesar 98,365%).	Dari hasil yang diperoleh data disimpulkan bahwa: a. Sampah basah 100% cenderung memberi pengaruh terhadap kenaikan presentase laju infiltrasi yang lebih besar (sebesar 98,365%) dibanding sampah kering 100% (sebesar 58,06%). b. Sampah jenis ikan/daging 100% membutuhkan waktu lebih lama (empat minggu) untuk mencapai

			disajikan dalam kurva menghubungkan antara jenis dan komposisi sampah terhadap umur sampah	disbanding sampah kering 100% (sebesar 58,06%). Sampah jenis ikan/daging 100% membutuhkan waktu lebih lama (empat minggu) untuk mencapai presentasi kenaikan maksimumnya dibandingkan dengan yang lain.	presentasi kenaikan maksimumnya dibandingkan dengan yang lain
9	Hubungan debit air dan tinggi muka air di sungai lambagu kecamatan tawaeli kota palu	Abd Kamal neon, dkk	2016	Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah metode survey lapangan dengan pengamatan langsung di lapangan. Data yang dikumpulkan meliputi data primer dan data sekunder. Berdasarkan hasil analisis hubungan debit air dan tinggi muka air di sungai lambagu diperoleh suatu hubungan yang sangat kuat (positif) berdasarkan metode logaritmik dengan persamaan $Q = 0,157h^{0,905}$ dengan nilai koefisien determinasi ($R^2 = 0,905$, nilai debit pada sumbu x dan nilai tinggi muka air dimasukkan pada sumbu y sehingga didapatkan nilai $a = 0,157$ dan $b = 0,9054$	Berdasarkan hasil penelitiannya telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: 1. Debit air di sungai lambagu kelurahan pantoloan selama periode penelitian diperoleh nilai rata-rata sebesar 0,757 m³/detik 2. Tinggi muka air rata-rata berkisar 0,26 m

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

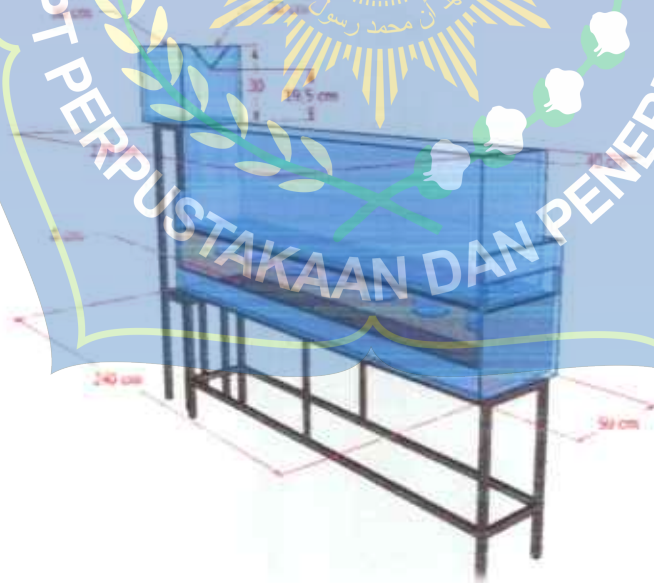
A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hidrologi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar untuk pengambilan data. Dan di laboratorium Universitas Hasanuddin Makassar untuk pengujian tanah. Penelitian dilaksanakan di bulan Mei – September 2019.

B. Model Rancangan Penelitian

Adapun bentuk perancangan model yang kami lakukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Sketsa Model Saluran Drainase Bersilinder Pori



Gambar 4. Model Drainase Bersilinder Pori

Model ini terdiri atas dua wadah yaitu wadah model balok satu yang berfungsi sebagai wadah penyimpanan air dan wadah balok kedua yang berfungsi sebagai wadah penyimpanan tanah.

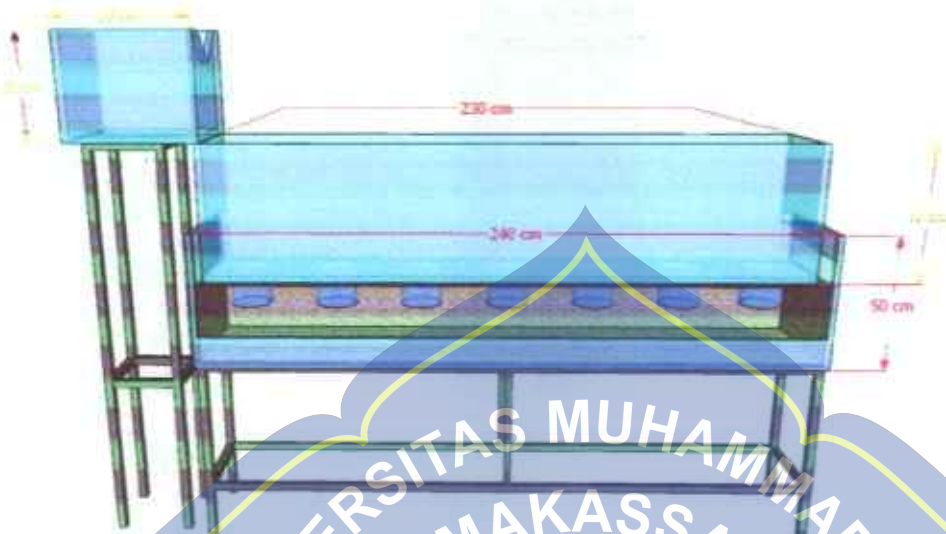
2. Tampak Atas Model Drainase Bersilinder Pori



Gambar 5. Tampak Atas Model Drainase Bersilinder Pori

Pada rancangan ini, jarak lubang akan bervariasi yaitu $d1 = 16\text{ cm}$, $d2 = 32\text{ cm}$, $d3 = 48\text{ cm}$. Cara kerja dari variasi lubang yaitu dengan menutup lubang pori sesuai dengan jarak yang ingin di teliti, artinya lubang berselinder pori ini bersifat efektif karena bisa di angkat dan dipasang.

3. Potongan Model Drainase Bersilinder Pori



Gambar 6. Potongan Model Drainase Bersilinder Pori

Lubang bersilinder pori ini berdiameter 8 cm dengan tinggi silinder pori yaitu $h_1 = 5$ cm, $h_2 = 10$ cm, $h_3 = 15$ cm di bawah permukaan tanah. saluran bersilinder pori ini menggunakan kawat ram yang berisi agregat kasar yang lolos uji saringan no.16

C. Jenis Penelitian dan Variabel Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorium uji model drainase bersilinder pori, dimana kondisi penelitian ini didesain dan diatur sedemikian rupa dengan mengacu pada sumber-sumber rujukan/literatur yang berkaitan dengan penelitian tersebut.

2. Variabel Penelitian

Adapun variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah :

- 1) Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel lain diantaranya adalah, jarak lubang, tinggi silinder pori, diameter silinder pori
- 2) Variable terikat adalah variabel yang dipengaruhi variabel lain seperti Q darcy, koefisien permeabilitas, laju infiltrasi (f), koefisien permeabilitas (K), tekstur tanah, debit aliran (Q).

D. Alat dan Bahan

Untuk memudahkan penelitian ini digunakan rancangan penelitian yang meliputi: persiapan alat, prosedur penelitian serta data variabel penelitian.

Uraian mengenai rancangan tersebut disusun sebagai berikut

1. Alat

1. Oven
2. Cawan
3. Timbangan
4. Piknometer
5. Soil moisture meter
6. Model drainase bersilinder pori
7. Wadah penampungan air

8. Kawat rang
9. Kasa
10. Pompa air
11. Gelas ukur
12. Stopwatch
13. Kalkulator
14. Alat tulis

2. Bahan

1. Tanah
2. Pasir
3. Air

E. Prosedur Penelitian

1. Mempersiapkan model drainase bersilinder pori
2. Melakukan pencampuran tanah sesuai dengan komposisi tanah. Tanah dalam keadaan kering. Pencampuran dilakukan dengan menggunakan sekop. Dilakukan di tempat yang datar (terpal) yang bersih. Pengadukan dilakukan berulang kali hingga komposisi tanah tercampur rata.
3. Melakukan kalibrasi alat pintu thomson untuk menentukan debit pengaliran. Pengambilan data kalibrasi dilakukan sebanyak 5 kali running tiap 5 menit selama 25 menit.

4. Tanah dihemparkan di model drainase dengan tebal tanah 30 cm
5. Tanah dipadatkan dan dijenuhkan selama 24 jam
6. Dilakukan uji soil moisture test di 3 titik sebelum dilakukan running untuk mengetahui kadar air
7. Melakukan running dan pengambilan data dilakukan tiap 5 menit selama 1 jam.
8. Mengukur besar laju infiltrasi yang tertampung pada wadah menggunakan gelas ukur.
9. Dilakukan uji soil moisture test di 3 titik setelah dilakukan running untuk mengetahui kadar air.

F. Pencatatan Data

Hal yang penting dalam setiap penelitian adalah pencatatan data, pada dasarnya data yang diambil adalah yang akan difungsikan sebagai parameter

G. Analisa Data

Data dari laboratorium diolah sebagai bahan analisa terhadap hasil studi ini, sesuai dengan tujuan dan sasaran penelitian. Data yang diolah adalah data yang relevan yang dapat mendukung dalam menganalisa hasil penelitian.

Analisa data yang menyangkut antara hubungan variabel dalam penelitian dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Perhitungan debit pengaliran (Q)

Berikut adalah rumus untuk mencari debit pengaliran

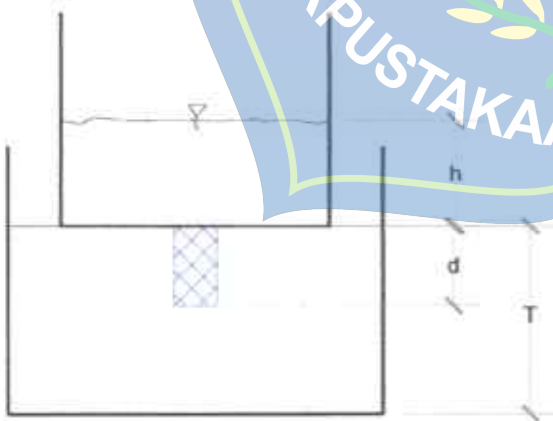
$$Q = \frac{8}{15} C_d \sqrt{\frac{g}{2}} \sqrt{H^{3/2}}$$

2. Perhitungan laju aliran Darcy (Q Darcy)

$$Q = A.k.i$$

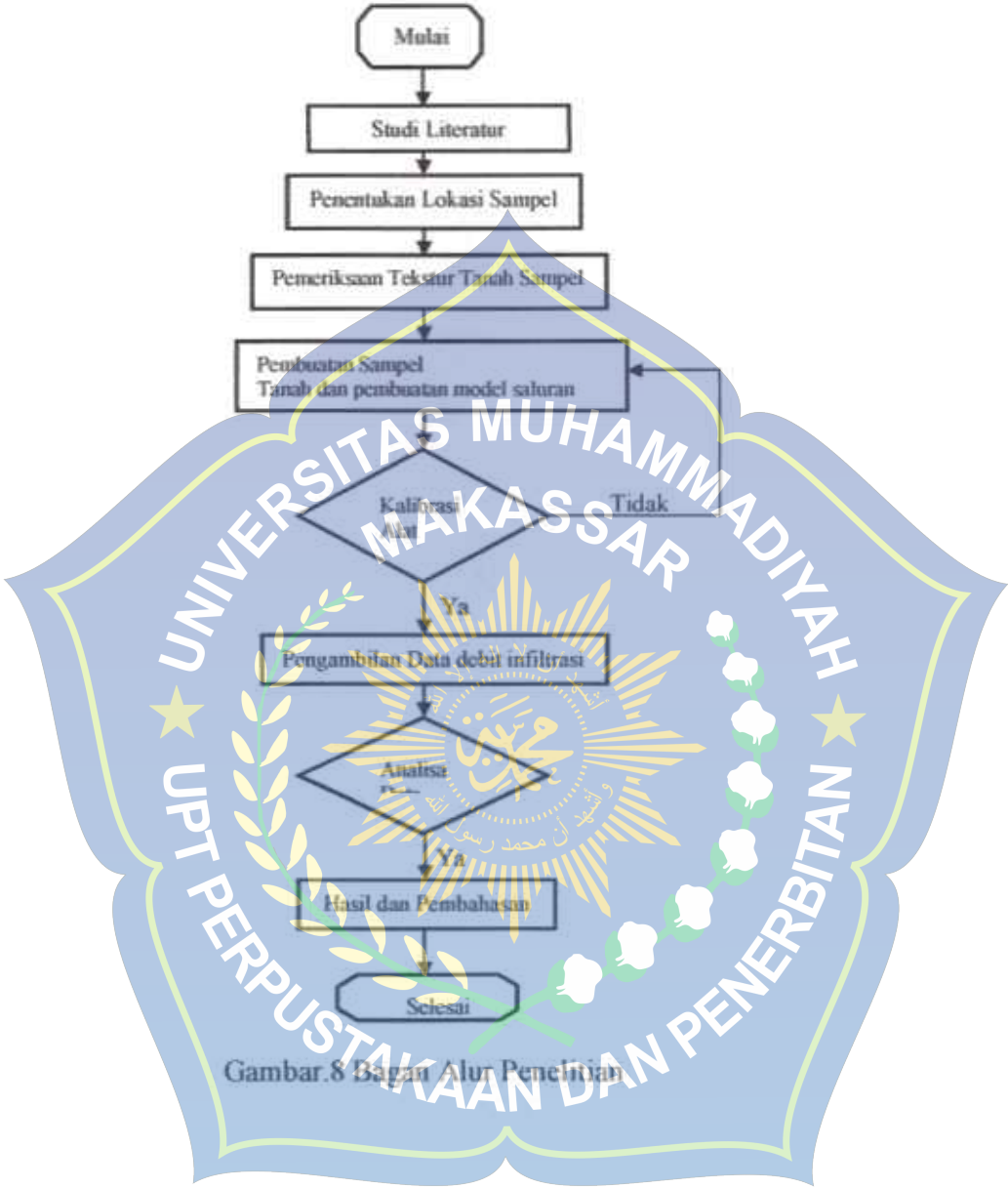
3. Perhitungan gradien hidrolis/tinggi tekanan

$$i = \frac{(h+d)}{(T-d)}$$



Gambar 7. Sketsa gradien hidrolis

H. Bagan Alur Penelitian



Gambar.8 Bagan Alur Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Tanah

1. Pengujian Tanah

Penelitian ini dilakukan untuk melihat kemampuan infiltrasi model drainase yang dilakukan di laboratorium menggunakan tanah yang dibuat berdasarkan tekstur sampel tanah yang diambil pada 3 titik lokasi banjir di Kota Makassar yaitu Jalan Hertasning, Jalan Perintis Kemerdekaan dan Jalan Ahmad Yani. Pemeriksaan tekstur tanah sampel dilakukan pada Laboratorium Tanah Universitas Hasanuddin dan hasilnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 5. Hasil Pemeriksaan Laboratorium Tanah Sampel

No.	Lokasi Sampel Tanah	Tekstur Tanah Sampel		
		Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)
1	Hertasning	71	20	9
2	Perintis Kemerdekaan	41	30	20
3	Ahmad Yani	35	45	20

Sumber: Hasil Pengujian Di laboratorium

2. Karakteristik tanah

Karakteristik tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah lempung yang terbagi atas tanah lempung berpasir, lempung dan lempung berliat dari hasil pemeriksaan ukuran butir dengan uji saringan 40,100 dan 200. Karakteristik tanah di klasifikasikan yaitu pasir, debu dan liat ditentukan berdasarkan pembagian ukuran fraksi-fraksi tanah menurut

Sistem Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA) tahun 1938. Dari klasifikasi diatas didapatkan hasil karakteristik tanah untuk media infiltrasi pada tabel dibawah ini.

Tabel 6. Karakteristik Tanah Sampel Untuk Media Infiltrasi

Tekstur Tanah	Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)
Lempung Berpasir	75	15	10
Lempung	50	30	20
Lempung Berliat	45	20	35

Sumber: Hasil Pengujian Dilaboratorium

3. Berat jenis

Berat Isi adalah berat tanah utuh dalam keadaan kering dibagi dengan volume tanah dinyatakan dalam gr/cm^3 . Berat isi tanah yang digunakan dalam media infiltrasi pada setiap model percobaan dapat disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 7. Berat Isi Tanah Sampel

Berat Isi Tanah Sampel gr/cm^3		
I	II	III
1.84	1.544	1.6

Sumber: Hasil Pengujian Dilaboratorium

Berdasarkan berat jenis sampel tanah maka jumlah tanah yang digunakan untuk masing masing pengaliran adalah sebagai berikut:

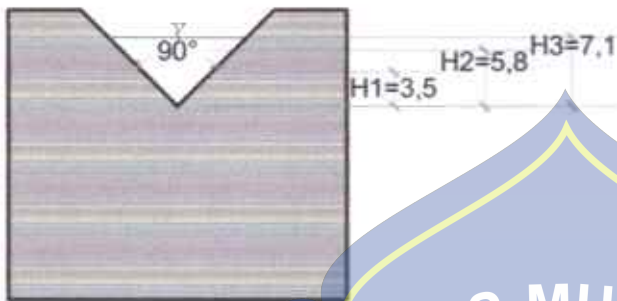
Tabel 8. Berat Tanah Yang Dibutuhkan Uji Laboratorium

Diameter (cm)	Kedalaman (cm)	Jarak Lubang (cm)	Berat Tanah Yang Dibutuhkan		
			I (kg)	II (kg)	III (kg)
8	5	16	659.1645	553.125	573.1866
	10		655.9291	550.4101	570.3731
	15		652.6936	547.6951	567.5597
	5	32	660.5512	554.2886	574.3923
	10		658.7023	552.7372	572.7846
	15		656.8535	551.1858	571.177
	5	48	661.0134	554.6764	574.7942
	10		659.6268	553.5129	573.5885
	15		658.2401	552.3493	572.3827

Sumber: Hasil Perhitungan

4. Analisis Data Debit Thompson

Data hasil penelitian debit aliran untuk tinggi bukaan pintu Thompson dari pengamatan di laboratorium adalah sebagai berikut :



Gambar 9. Sketsa Pintu Thompson

Besarnya debit yang melewati pintu Thompson dihitung dengan rumus :

$$Q = \frac{8}{15} C_d \tan \frac{\alpha}{2} \sqrt{2g} H^{5/2}$$

dimana :

Q = Debit aliran (l/dtk)

C_d = Koefisien pengaliran, akan diperoleh dari hasil percobaan pada pintu thompson

α = Sudut peluup segitiga

g = Percepatan gravitasi

H = Tinggi air pada pintu Thompson

Penentuan koefisien pengaliran debit dilakukan dengan pengamatan debit aliran melalui pintu Thomson. Pengamatan dilakukan berulang, sehingga dari pengamatan ini besarnya koefisien pengaliran C_d dapat dihitung, seperti pada Tabel 8. di bawah ini:

Tabel.9. Penentuan koefisien pengaliran debit C_d

NO	Tinggi Air (h)	Waktu	Debit (Q)	Debit (Q)
			(ml/det)	m3/det
1	0.035	300	127000	0.127
2	0.035	300	127800	0.128
3	0.035	300	127000	0.127
4	0.035	300	128100	0.128
5	0.035	300	129000	0.129
Q rata-rata				0.128
Q				0.000426

Sumber: Hasil Pengujian Dilaboratorium

Perhitungan untuk nilai koefisien pengaliran C_d

Dik :

$$Q = 0,000426 \text{ m}^3/\text{dk}$$

$$\alpha = 90^\circ$$

$$g = 9,81 \text{ m/dtk}^2$$

$$h = 0,035 \text{ m}$$

Penyelesaian :

$$Q = \frac{8}{15} C_d \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \sqrt{2g} H^{3/2}$$

$$0,000426 = \frac{8}{15} C_d \operatorname{tg} \frac{90}{2} \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 0,035^{3/2}}$$

$$C_d = \frac{0,000426 \times 15}{8 \times \operatorname{tg} 45^\circ \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 0,035^{3/2}}}$$

$$C_d = 0,787$$

Data hasil penelitian debit aliran untuk tinggi bukaan pintu thompson dari pengamatan di laboratorium adalah sebagai berikut:

Tabel 10. Perhitungan Debit Aliran Untuk Tinggi Bukaannya Pintu Thompson

No	Tinggi bukaan pintu (H) (m)	Koefisien debit (Cd)	Debit pintu Thompson (Q) (m ³ /dtk)
1	0,035	0,787	0,0004
2	0,058	0,787	0,0015
3	0,071	0,787	0,0025

Sumber: Hasil Perhitungan

Perhitungan untuk tinggi bukaan pintu Thompson adalah sebagai berikut:

Dik :

$$Q_1 = 0,0004 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

$$C_d = 0,787$$

$$g = 9,81 \text{ m/dtk}^2$$

$$\alpha = 90^\circ$$

penyelesaian :

$$Q = \frac{8}{15} C_d \lg \frac{\alpha}{2} \sqrt{2g} H^{5/2}$$

$$0,0004 = \frac{8}{15} \cdot 0,787 \lg \frac{90}{2} \sqrt{2 \cdot 9,81} H^{5/2}$$

$$0,0004 = \frac{8}{15} \cdot 0,787 \lg \frac{90}{2} \sqrt{2 \cdot 9,81} H^{5/2}$$

$$H = 0,035 \text{ m}$$

B. Pengaruh Koefisien Permeabilitas (K) Terhadap Debit Infiltrasi (Q)

Dari hasil penelitian Koefisien permeabilitas dari 3 macam variasi tekstur tanah yang ditinjau terhadap debit infiltrasi. Pengaruh permeabilitas terhadap debit infiltrasi pada tinggi silinder pori 15 cm, 10 cm, 5 cm dengan

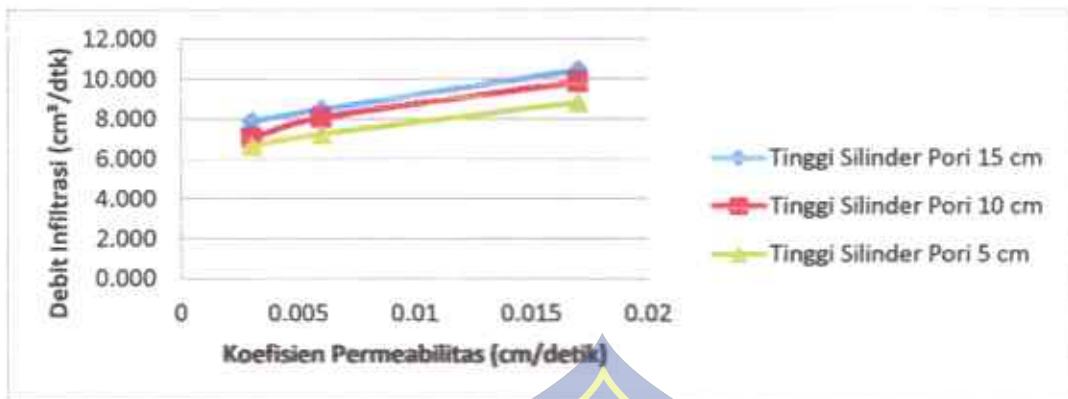
diameter 8 cm dan jarak silinder pori 16 cm, 32 cm, dan 48 cm dapat dilihat dari grafik.

1. Hubungan Koefisien Permeabilitas Tanah dan Debit Infiltrasi pada Jarak Silinder Pori 16 cm

Tabel 11. Data Debit Infiltrasi Pada berbagai Jenis Tanah (K) Dengan Jarak Silinder Pori 16 cm

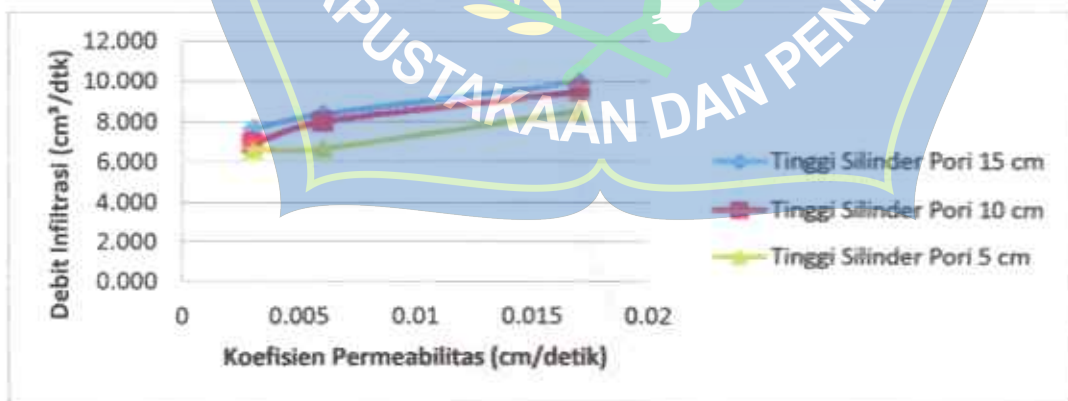
No	Jarak Lubang (cm)	Debit pengaliran cm ³ /det	Tinggi Silinder (cm)	Jenis Tanah (K)	Debit Infiltrasi cm ³ /det
1	16	400	15	0.017	10.451
2				0.006	8.503
3				0.003	7.898
4				0.017	9.869
5				0.006	8.094
6				0.003	7.057
7				0.017	8.849
8				0.006	7.266
9				0.003	6.671
10				0.017	9.962
11				0.006	8.393
12				0.003	7.674
13	16	1500	10	0.017	9.493
14				0.006	8.017
15				0.003	6.917
16				0.017	8.546
17				0.006	6.683
18				0.003	6.630
19				0.017	9.893
20				0.006	8.169
21				0.003	7.103
22				0.017	9.122
23				0.006	7.649
24				0.003	6.899
25	16	2500	10	0.017	8.329
26				0.006	6.590
27				0.003	5.215

Sumber: Hasil Uji Laboratorium



Gambar 10 (a). Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan Debit Infiltrasi Dengan Jarak Silinder Pori 16 Cm dengan debit pengaliran $400 \text{ cm}^3/\text{dtk}$.

Gambar 10(a). Menunjukkan hubungan atau pengaruh koefisien permeabilitas tanah terhadap debit infiltrasi untuk jarak silinder pori 16 cm pada berbagai tinggi silinder pori. Semakin meningkat nilai koefisien permeabilitas, maka debit infiltrasi juga meningkat. Seperti yang terlihat pada grafik, untuk nilai $k = 0,017 \text{ cm/detik}$ jenis tanah lempung berpasir, pada jarak 16 cm, tinggi silinder pori 15 cm dengan debit pengaliran $400 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, terjadi peresapan dengan debit infiltrasi $10,451 \text{ cm}^3/\text{dtk}$.



Gambar 10 (b). Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan Debit Infiltrasi Dengan Jarak Silinder Pori 16 Cm dengan debit pengaliran $1500 \text{ cm}^3/\text{dtk}$.

Gambar 10(b). Menunjukkan hubungan atau pengaruh koefisien permeabilitas tanah terhadap debit infiltrasi untuk jarak silinder pori 16 cm pada berbagai tinggi silinder pori. Semakin meningkat nilai koefisien permeabilitas, maka debit infiltrasi juga meningkat. Seperti yang terlihat pada grafik, untuk nilai $k = 0,017 \text{ cm/detik}$ jenis tanah lempung berpasir, pada jarak 16 cm, tinggi silinder pori 15 cm dengan debit pengaliran 1500 cm^3/dtk terjadi peresapan dengan debit infiltrasi 9,962 cm^3/dtk



Gambar 10(c). Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan Debit Infiltrasi Dengan Jarak Silinder Pori 16 Cm dengan debit pengaliran 2500 cm^3/dtk

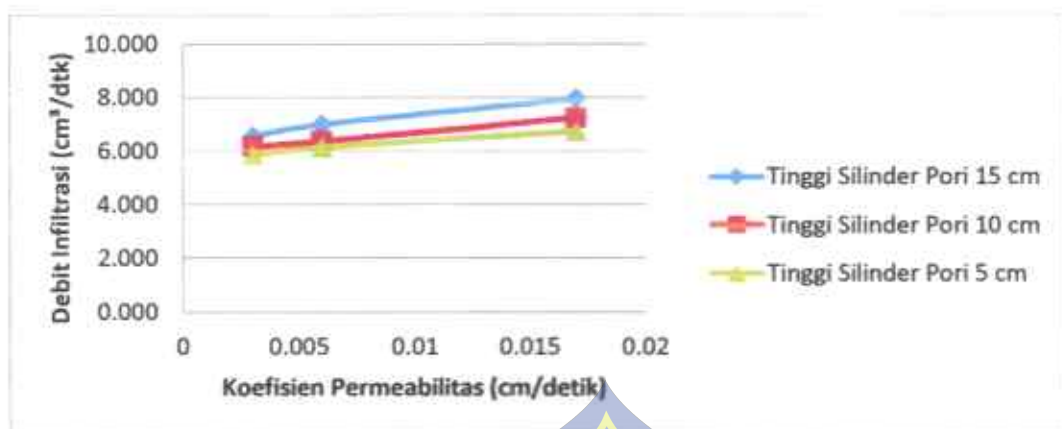
Gambar 10(c). Menunjukkan hubungan atau pengaruh koefisien permeabilitas tanah terhadap debit infiltrasi untuk jarak silinder pori 16 cm pada berbagai tinggi silinder pori. Semakin meningkat nilai koefisien permeabilitas, maka debit infiltrasi juga meningkat. Seperti yang terlihat pada grafik, untuk nilai $k = 0,017 \text{ cm/detik}$ jenis tanah lempung berpasir, pada jarak 16 cm, tinggi silinder pori 15 cm dengan debit pengaliran 2500 cm^3/dtk terjadi peresapan dengan debit infiltrasi 9,893 cm^3/dtk

2. Hubungan Koefisien Permeabilitas Tanah dan Debit Infiltrasi pada Jarak Silinder Pori 32 cm

Tabel 12. Data Debit Infiltrasi Pada Berbagai Jenis Tanah (K) Dengan Jarak Silinder Pori 32 cm

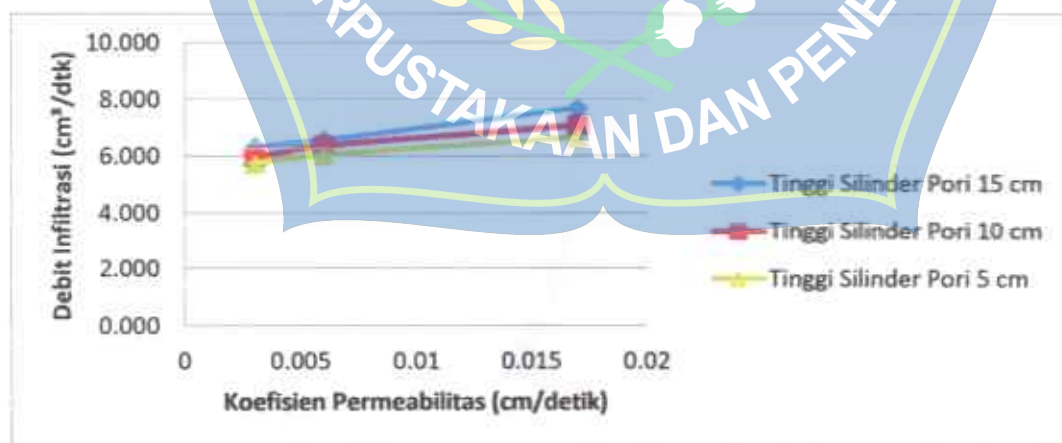
No	Jarak Lubang (cm)	Debit pengaliran cm ³ /det	Tinggi Silinder (cm)	Jenis Tanah (K)	Debit Infiltrasi cm ³ /det
1	32	400	15	0.017	7.982
2				0.006	7.006
3				0.003	6.573
4			10	0.017	7.251
5				0.006	6.371
6				0.003	6.156
7			5	0.017	6.748
8				0.006	6.144
9				0.003	5.869
10		1500	15	0.017	7.720
11				0.006	6.584
12				0.003	6.352
13			10	0.017	7.104
14				0.006	6.372
15				0.003	5.966
16			5	0.017	6.681
17				0.006	6.052
18				0.003	5.758
19		2500	15	0.017	7.452
20				0.006	6.372
21				0.003	6.338
22			10	0.017	7.057
23				0.006	6.286
24				0.003	5.875
25			5	0.017	6.217
26				0.006	5.902
27				0.003	4.705

Sumber: Hasil Uji Laboratorium



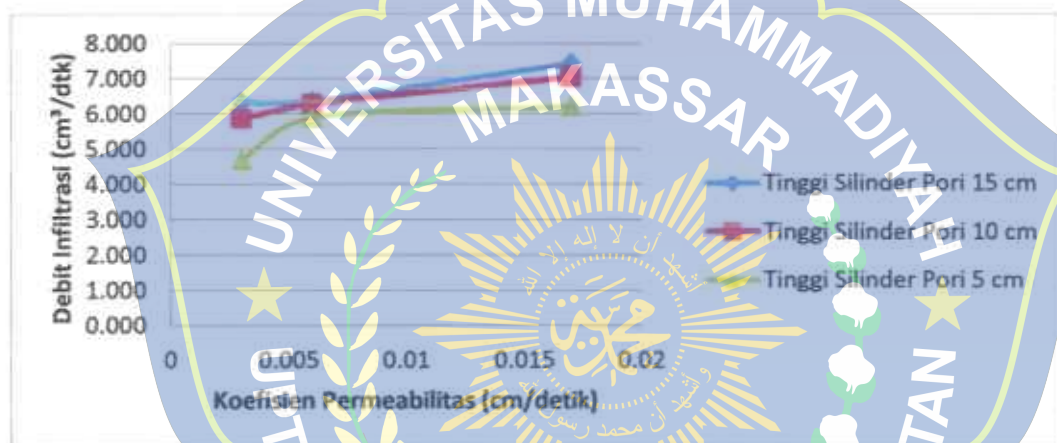
Gambar. 11(a) Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan Debit Infiltrasi Dengan Jarak Silinder Pori 32 Cm dengan debit pengaliran $400 \text{ cm}^3/\text{dtk}$

Gambar. 11(a) Menunjukkan hubungan atau pengaruh koefisien permeabilitas tanah terhadap debit infiltrasi untuk jarak silinder pori 32 cm pada berbagai tinggi silinder pori. Semakin meningkat nilai koefisien permeabilitas, maka debit infiltrasi juga meningkat. Seperti yang terlihat pada grafik, untuk nilai $k = 0,017 \text{ cm/detik}$ jenis tanah lempung berpasir, pada jarak 32 cm, tinggi silinder pori 15 cm dengan debit pengaliran $400 \text{ cm}^3/\text{dtk}$ terjadi peresapan dengan debit infiltrasi $7,982 \text{ cm}^3/\text{dtk}$.



Gambar. 11(b) Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan Debit Infiltrasi Dengan Jarak Silinder Pori 32 Cm dengan debit pengaliran $1500 \text{ cm}^3/\text{dtk}$

Gambar. 11(b) Menunjukkan hubungan atau pengaruh koefisien permeabilitas tanah terhadap debit infiltrasi untuk jarak silinder pori 32 cm pada berbagai tinggi silinder pori. Semakin meningkat nilai koefisien permeabilitas, maka debit infiltrasi juga meningkat. Seperti yang terlihat pada grafik, untuk nilai $k = 0,017 \text{ cm/detik}$ jenis tanah lempung berpasir, pada jarak 32 cm, tinggi silinder pori 15 cm dengan debit pengaliran $1500 \text{ cm}^3/\text{dtk}$ terjadi peresapan dengan debit infiltrasi $7,720 \text{ cm}^3/\text{dtk}$



Gambar. 11(c) Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan Debit Infiltrasi Dengan Jarak Silinder Pori 32 cm dengan debit pengaliran $2500 \text{ cm}^3/\text{dtk}$

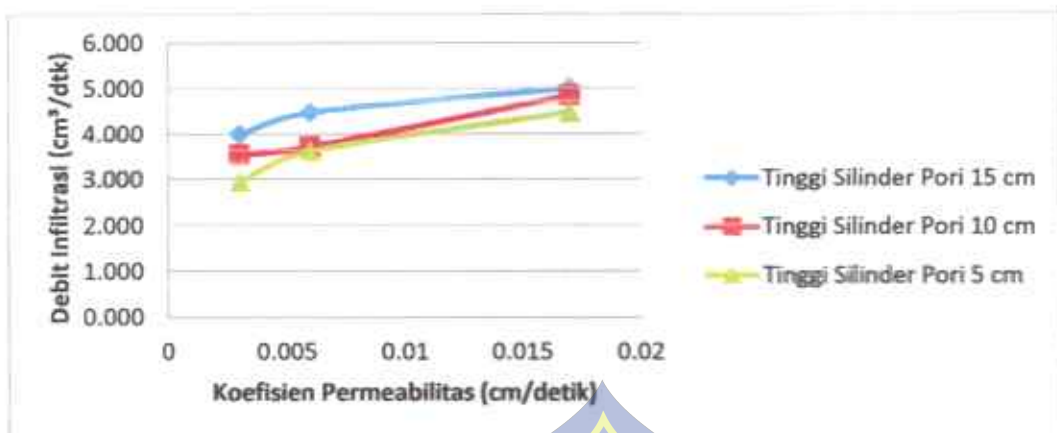
Gambar. 11(c) Menunjukkan hubungan atau pengaruh koefisien permeabilitas tanah terhadap debit infiltrasi untuk jarak silinder pori 32 cm pada berbagai tinggi silinder pori. Semakin meningkat nilai koefisien permeabilitas, maka debit infiltrasi juga meningkat. Seperti yang terlihat pada grafik, untuk nilai $k = 0,017 \text{ cm/detik}$ jenis tanah lempung berpasir, pada jarak 32 cm, tinggi silinder pori 15 cm dengan debit pengaliran $2500 \text{ cm}^3/\text{dtk}$ terjadi peresapan dengan debit infiltrasi $7,452 \text{ cm}^3/\text{dtk}$.

3. Hubungan Koefisien Permeabilitas Tanah dan Debit Infiltrasi pada Jarak Silinder Pori 48 cm

Tabel 13. Debit Infiltrasi Pada Berbagai Jenis Tanah (K) Dengan Jarak Silinder Pori 48 cm.

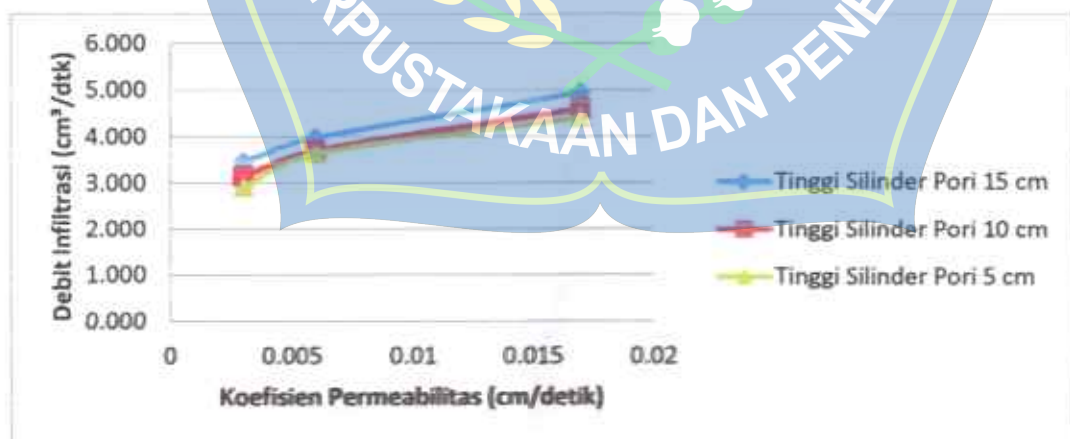
No	Jarak Lubang (cm)	Debit pengaliran cm ³ /det	Tinggi Silinder (cm)	Jenis Tanah (K)	Debit Infiltrasi cm ³ /det
1	48	400	15	0.017	5.011
2				0.006	4.484
3				0.003	4.002
4			10	0.017	4.853
5				0.006	3.727
6				0.003	3.546
7			5	0.017	4.484
8				0.006	3.632
9				0.003	2.969
10		1500	15	0.017	4.944
11				0.006	3.978
12				0.003	3.450
13			10	0.017	4.603
14				0.006	3.698
15				0.003	3.130
16			5	0.017	4.416
17				0.006	3.628
18				0.003	2.923
19		2500	15	0.017	4.870
20				0.006	4.258
21				0.003	3.754
22			10	0.017	4.589
23				0.006	3.673
24				0.003	3.130
25			5	0.017	4.360
26				0.006	3.508
27				0.003	2.884

Sumber: Hasil Uji Laboratorium



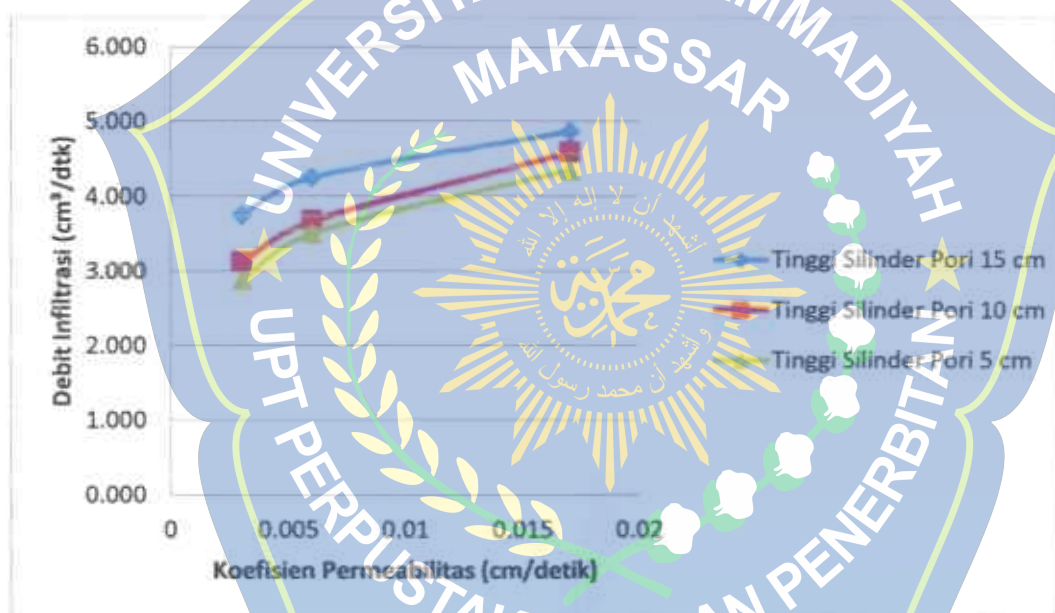
Gambar. 12(a) Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan Debit Infiltrasi Dengan Jarak Silinder Pori 48 Cm dengan debit pengaliran $400\text{cm}^3/\text{dtk}$

Gambar. 12(a) Menunjukkan hubungan atau pengaruh koefisien permeabilitas tanah terhadap debit infiltrasi untuk jarak silinder pori 48 cm pada berbagai tinggi silinder pori. Semakin meningkat nilai koefisien permeabilitas, maka debit infiltrasi juga meningkat. Seperti yang terlihat pada grafik, untuk nilai $k = 0,017\text{ cm/detik}$ jenis tanah lempung berpasir, pada jarak 48 cm, tinggi silinder pori 15 cm dengan debit pengaliran $400\text{ cm}^3/\text{dtk}$ terjadi peresapan dengan debit infiltrasi $5,011\text{ cm}^3/\text{dtk}$.



Gambar. 12(b) Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan Debit Infiltrasi Dengan Jarak Silinder Pori 48 Cm dengan debit pengaliran $1500\text{cm}^3/\text{dtk}$

Gambar. 12(b) Menunjukkan hubungan atau pengaruh koefisien permeabilitas tanah terhadap debit infiltrasi untuk jarak silinder pori 48 cm pada berbagai tinggi silinder pori. Semakin meningkat nilai koefisien permeabilitas, maka debit infiltrasi juga meningkat. Seperti yang terlihat pada grafik, untuk nilai $k = 0,017 \text{ cm/detik}$ jenis tanah lempung berpasir, pada jarak 48 cm, tinggi silinder pori 15 cm dengan debit pengaliran $1500 \text{ cm}^3/\text{dtk}$ terjadi peresapan dengan debit infiltrasi $4.944 \text{ cm}^3/\text{dtk}$



Gambar. 12(c) Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan Debit Infiltrasi Dengan Jarak Silinder Pori 48 Cm dengan debit pengaliran $2500 \text{ cm}^3/\text{dtk}$

Gambar. 12(c) Menunjukkan hubungan atau pengaruh koefisien permeabilitas tanah terhadap debit infiltrasi untuk jarak silinder pori 48 cm pada berbagai tinggi silinder pori. Semakin meningkat nilai koefisien

permeabilitas, maka debit infiltrasi juga meningkat. Seperti yang terlihat pada grafik, untuk nilai $k = 0,017$ cm/detik jenis tanah lempung berpasir, pada jarak 48 cm, tinggi silinder pori 15 cm dengan debit pengaliran $2500 \text{ cm}^3/\text{dtk}$ terjadi peresapan dengan debit infiltrasi $4,870 \text{ cm}^3/\text{dtk}$.

C. Perhitungan q Darcy

Hukum darcy menjelaskan tentang kemampuan air mengalir pada rongga-rongga (pori) dalam tanah dan sifat yang mempengaruhinya. Hal ini bergantung pada kenyataan bahwa jumlah aliran antara dua titik adalah berbanding lurus dengan perbedaan tekanan antara titik-titik dan kemampuan media melalui yang mengalir untuk menghambat arus. Untuk aliran air satu dimensi pada lapisan jenuh sempurna, rumus yang digunakan hukum darcy's yaitu :

$$q = K i A$$

dimana :

q = Volume air persatuan waktu

A = Luas penampang tanah yang dilewati air

I = Gradient hidrolik

K = Koefisien permeabilitas

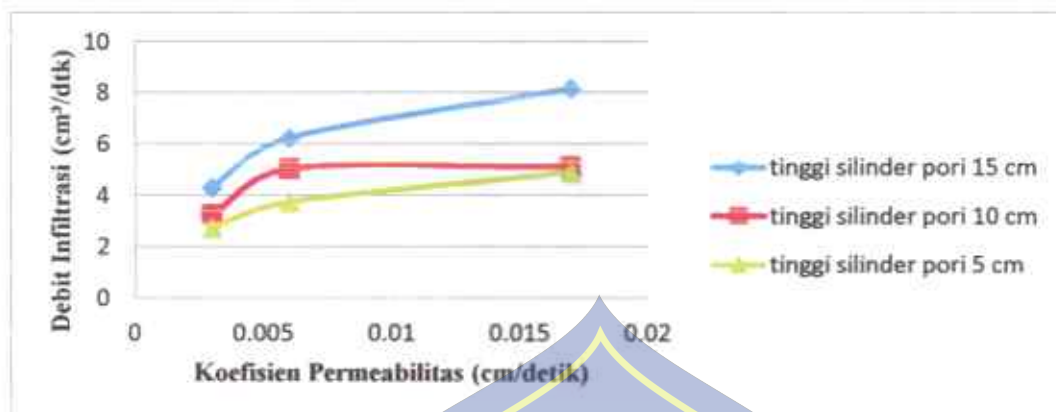
. Hubungan Koefisien Permeabilitas Dengan q Darcy Pada Jarak Silinder Pori 16 cm

Jntuk menentukan debit q darcy dapat dilihat tabel berikut:

Tabel 14.Data Tabel Perhitungan QDarcy Dengan Jarak 16 cm

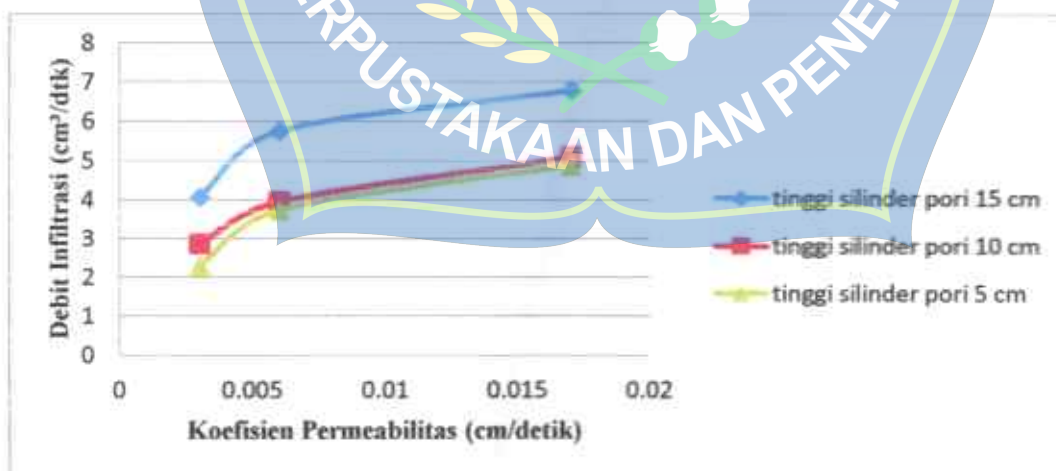
No	Jarak Lubang (Cm)	Luas penampang g (cm)	Ketebalan tanah (cm)	Tinggi Silinder (cm)	Tinggi muka an(cm)	T-d	h-d	Tinggi tekanan	koe permeabel pasir	Jenis Tanah (K)	K1/K2	Debit pengaliran cm³/det	q darcy cm³/det
	s	A	T	d	h			i	K1	K2		Q	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	16	12000	30	15	0.6	15	15.6	0.040	0.002	0.017	0.118	400	8.16
2	16	12000	30	15	1.3	15	16.3	0.087	0.002	0.006	0.333	400	6.24
3	16	12000	30	15	1.8	15	16.8	0.120	0.002	0.003	0.667	400	4.32
4	16	12000	30	10	0.5	20	10.5	0.025	0.002	0.017	0.118	400	5.1
5	16	12000	30	10	1.4	20	11.4	0.070	0.002	0.006	0.333	400	5.04
6	16	12000	30	10	1.8	20	11.8	0.090	0.002	0.003	0.667	400	3.24
7	16	12000	30	5	0.6	25	5.6	0.024	0.002	0.017	0.118	400	4.896
8	16	12000	30	5	1.3	25	6.3	0.052	0.002	0.006	0.333	400	3.744
9	16	12000	30	5	1.8	25	6.8	0.076	0.002	0.003	0.667	400	2.736
10	16	12000	30	15	0.5	15	15.5	0.033	0.002	0.017	0.118	1500	6.8
11	16	12000	30	15	1.2	15	16.2	0.080	0.002	0.006	0.333	1500	5.76
12	16	12000	30	15	1.7	15	16.7	0.113	0.002	0.003	0.667	1500	4.08
13	16	12000	30	10	0.5	20	10.5	0.025	0.002	0.017	0.118	1500	5.1
14	16	12000	30	10	1.4	20	11.4	0.055	0.002	0.006	0.333	1500	3.96
15	16	12000	30	10	1.8	20	11.8	0.080	0.002	0.003	0.667	1500	2.88
16	16	12000	30	5	0.6	25	5.6	0.024	0.002	0.017	0.118	1500	4.896
17	16	12000	30	5	1.3	25	6.3	0.052	0.002	0.006	0.333	1500	3.744
18	16	12000	30	5	1.8	25	6.8	0.064	0.002	0.003	0.667	1500	2.304
19	16	12000	30	15	0.3	15	15.3	0.020	0.002	0.017	0.118	2500	4.85
20	16	12000	30	15	0.9	15	15.9	0.060	0.002	0.006	0.333	2500	4.32
21	16	12000	30	15	1.6	15	16.6	0.107	0.002	0.003	0.667	2500	4.08
22	16	12000	30	10	0.4	20	10.4	0.020	0.002	0.017	0.118	2500	4.32
23	16	12000	30	10	1.2	20	11.2	0.060	0.002	0.006	0.333	2500	4.08
24	16	12000	30	10	1.8	20	11.8	0.090	0.002	0.003	0.667	2500	3.24
25	16	12000	30	5	0.7	25	5.7	0.028	0.002	0.017	0.118	2500	3.74
26	16	12000	30	5	1.3	25	6.3	0.052	0.002	0.006	0.333	2500	3.24
27	16	12000	30	5	1.9	25	6.9	0.076	0.002	0.003	0.667	2500	2.736

Sumber: Hasil Perhitungan



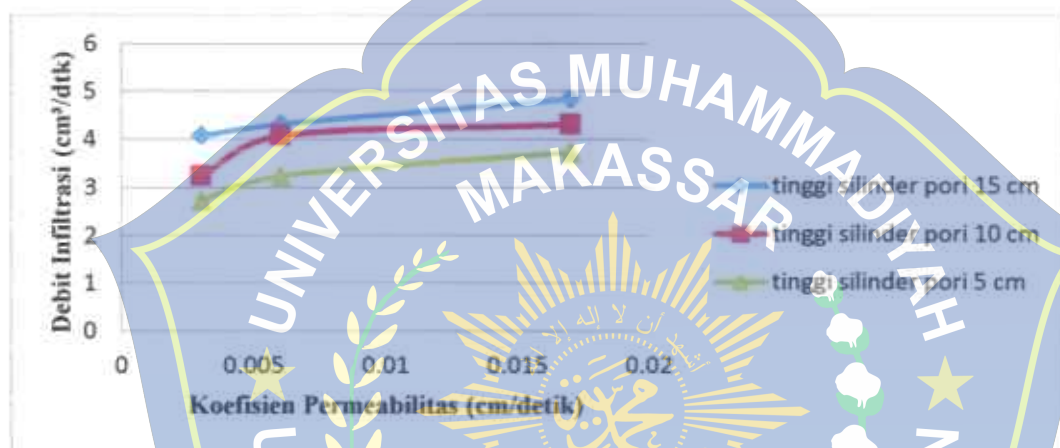
Gambar 13(a) Hubungan antara koefisien Permeabilitas Tanah dan q darcy dengan jarak silinder pori 16 cm dengan debit pengaliran $400 \text{ cm}^3/\text{dtk}$

Gambar 13(a). menunjukkan bahwa hubungan antara koefisien permeabilitas tanah dan debit infiltrasi dengan jarak silinder pori 16 cm pada berbagai tinggi silinder pori yaitu, semakin besar koefisien permeabilitas ($0,017 \text{ cm/dtk}$) jenis tanah lempung berpasir dan tinggi silinder pori (15 cm) dengan jarak silinder pori (16 cm) maka semakin besar nilai q darcy yakni sebesar $8,16 \text{ cm}^3/\text{det}$.



Gambar 13(b) Hubungan antara koefisien Permeabilitas Tanah dan q darcy dengan jarak silinder pori 16 cm dengan debit pengaliran $1500 \text{ cm}^3/\text{dtk}$.

Gambar 13(b). menunjukkan bahwa hubungan antara koefisien permeabilitas tanah dan debit infiltrasi dengan jarak silinder pori 16 cm pada berbagai tinggi silinder pori yaitu,, semakin besar koefisien permeabilitas (0,017 cm/dtk) jenis tanah lempung berpasir dan tinggi silinder pori (15 cm) dengan jarak silinder pori (16 cm) maka semakin besar nilai q darcy yakni sebesar $6,8 \text{ cm}^3/\text{det}$.



Gambar 13(c) Hubungan antara koefisien Permeabilitas Tanah dan q darcy dengan jarak silinder pori 16 cm dengan debit pengaliran $2500 \text{ cm}^3/\text{dtk}$

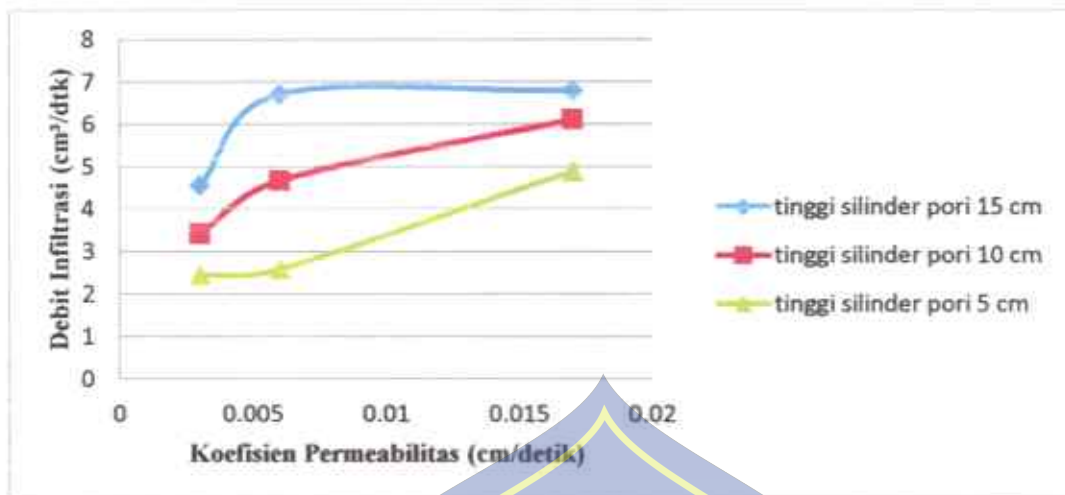
Gambar 13(c). menunjukkan bahwa hubungan antara koefisien permeabilitas tanah dan debit infiltrasi dengan jarak silinder pori 16 cm pada berbagai tinggi silinder pori yaitu,, semakin besar koefisien permeabilitas (0,017 cm/dtk) jenis tanah lempung berpasir dan tinggi silinder pori (15 cm) dengan jarak silinder pori (16 cm) maka semakin besar nilai q darcy yakni sebesar $4,85 \text{ cm}^3/\text{det}$.

2. Hubungan Koefisien Permeabilitas dengan q Darcy pada Pada Jarak Silinder Pori 32 cm

Tabel 15. Data Tabel Perhitungan q Darcy Dengan Jarak Silinder Pori 32 cm

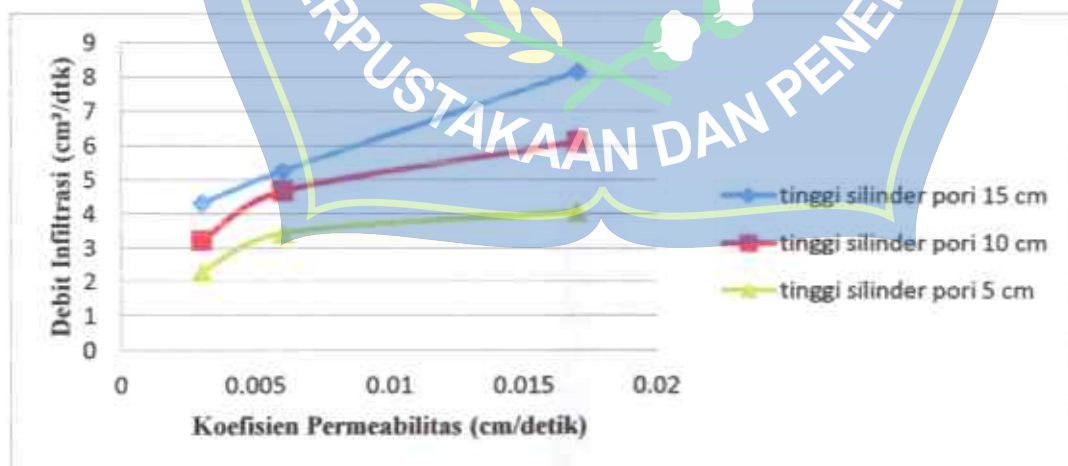
No	Jarak Labang (Cm)	luas penampang g (cm)	Ketebalan tanah (cm)	Tinggi Silinder (cm)	Tinggi muka air (cm)	T-d	h-d	Tinggi tekanan i	koef permeabel pasir K1	Jenis Tanah (K2)	K1/K2	Debit pengaliran cm ³ /det Q	q darcy cm ³ /det
	s	A	T	d	h								
1	32	12000	30	15	0.5	15	15.5	0.033	0.002	0.017	0.118	400	6.8
2	32	12000	30	15	1.4	15	16.4	0.033	0.002	0.006	0.333	400	6.72
3	32	12000	30	15	1.9	15	16.9	0.127	0.002	0.003	0.667	400	4.56
4	32	12000	30	10	0.6	20	10.6	0.030	0.002	0.017	0.118	400	6.12
5	32	12000	30	10	1.3	20	11.3	0.065	0.002	0.006	0.333	400	4.68
6	32	12000	30	10	1.9	20	11.9	0.095	0.002	0.003	0.667	400	3.42
7	32	12000	30	5	0.6	25	5.6	0.024	0.002	0.017	0.118	400	4.896
8	32	12000	30	5	0.9	25	5.9	0.036	0.002	0.006	0.333	400	2.592
9	32	12000	30	5	1.7	25	6.7	0.068	0.002	0.003	0.667	400	2.448
10	32	12000	30	25	0.6	15	25.6	0.040	0.002	0.017	0.118	1500	8.16
11	32	12000	30	15	1.1	15	16.1	0.073	0.002	0.006	0.333	1500	5.28
12	32	12000	30	15	1.8	15	16.8	0.120	0.002	0.003	0.667	1500	4.32
13	32	12000	30	10	0.6	20	10.6	0.030	0.002	0.017	0.118	1500	6.12
14	32	12000	30	10	1.3	20	11.3	0.065	0.002	0.006	0.333	1500	4.68
15	32	12000	30	10	1.8	20	11.8	0.090	0.002	0.003	0.667	1500	3.24
16	32	12000	30	5	0.5	25	5.5	0.020	0.002	0.017	0.118	1500	4.08
17	32	12000	30	5	1.2	25	6.2	0.048	0.002	0.006	0.333	1500	3.456
18	32	12000	30	5	1.6	25	6.6	0.064	0.002	0.003	0.667	1500	2.304
19	32	12000	30	15	0.25	15	15.3	0.017	0.002	0.017	0.118	2500	4.85
20	32	12000	30	15	0.7	15	15.7	0.047	0.002	0.006	0.333	2500	4.08
21	32	12000	30	15	1.3	15	16.5	0.100	0.002	0.003	0.667	2500	3.36
22	32	12000	30	10	0.3	20	10.3	0.015	0.002	0.017	0.118	2500	4.32
23	32	12000	30	10	0.9	20	10.9	0.045	0.002	0.006	0.333	2500	4.08
24	32	12000	30	10	1.8	20	11.8	0.090	0.002	0.003	0.667	2500	3.24
25	32	12000	30	5	0.4	25	5.4	0.016	0.002	0.017	0.118	2500	3.74
26	32	12000	30	5	1.2	25	6.2	0.048	0.002	0.006	0.333	2500	3.24
27	32	12000	30	5	1.5	25	6.5	0.060	0.002	0.003	0.667	2500	2.16

Sumber: Hasil Uji Laboratorium



Gambar 14(a) Hubungan antara koefisien Permeabilitas Tanah dan q darcy dengan jarak silinder pori 32 cm dengan debit pengaliran $400 \text{ cm}^3/\text{dtk}$

Gambar 14(a). menunjukkan bahwa hubungan antara koefisien permeabilitas tanah dan debit infiltrasi dengan jarak silinder pori 32 cm pada berbagai tinggi silinder pori yaitu, semakin besar koefisien permeabilitas (0,017 cm/dtk) jenis tanah lempung berpasir dan tinggi silinder pori (15 cm) dengan jarak silinder pori (32 cm) maka semakin besar nilai q darcy yakni sebesar $6,8 \text{ cm}^3/\text{det}$.



Gambar 14(b) Hubungan antara koefisien Permeabilitas Tanah dan q darcy dengan jarak silinder pori 32 cm dengan debit pengaliran $1500 \text{ cm}^3/\text{dtk}$

Gambar 14(b). menunjukkan bahwa hubungan antara koefisien permeabilitas tanah dan debit infiltrasi dengan jarak silinder pori 32 cm pada berbagai tinggi silinder pori yaitu,, semakin besar koefisien permeabilitas (0,017 cm/dtk) jenis tanah lempung berpasir dan tinggi silinder pori (15 cm) dengan jarak silinder pori (32 cm) maka semakin besar nilai q darcy yakni sebesar $8,16 \text{ cm}^3/\text{det}$.



Gambar 14(c) Hubungan antara koefisien Permeabilitas Tanah dan q darcy dengan jarak silinder pori 32 cm dengan debit pengaliran $2500 \text{ cm}^3/\text{dtk}$

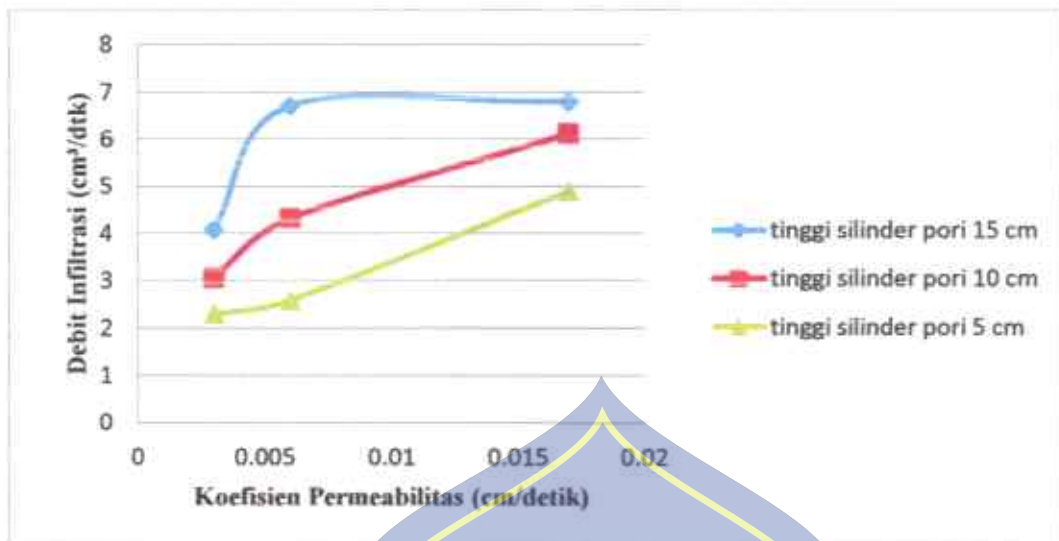
Gambar 14(c). menunjukkan bahwa hubungan antara koefisien permeabilitas tanah dan debit infiltrasi dengan jarak silinder pori 32 cm pada berbagai tinggi silinder pori yaitu, semakin besar koefisien permeabilitas (0,017 cm/dtk) jenis tanah lempung berpasir dan tinggi silinder pori (15 cm) dengan jarak silinder pori (32 cm) maka semakin besar nilai q darcy yakni sebesar $4,85 \text{ cm}^3/\text{det}$.

3. Hubungan Koefisien Permeabilitas Denganq Darcy Pada Jarak Silinder Pori 48 cm

Tabel 16. Data Tabel Perhitungan Q Darcy Dengan Jarak Silinder Pori 48 cm

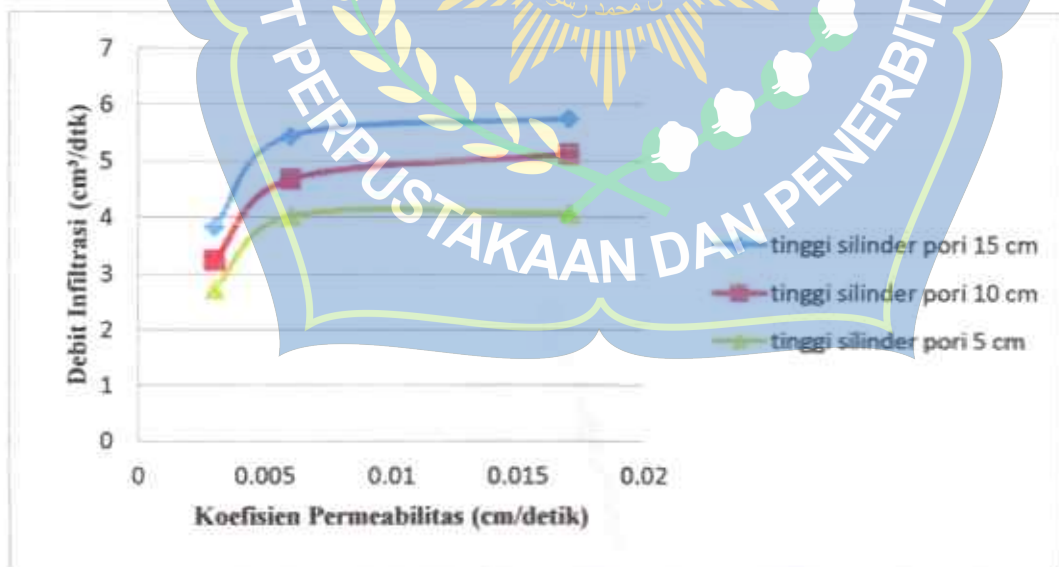
No	Jarak Labang (Cm)	Luas penampang $\bar{g}$ (cm)	Ketebalan tanah (cm)	Tinggi Silinder (cm)	Tinggi muka air(cm)	T-d	h-d	Tinggi tekanan	koef permeabel pasir	Jenis Tanah (K)	K1/K 2	Debit pengaliran cm^3/det	q darcy cm^3/det
	s	A	T	d	h			i	K1	K2		Q	
1	48	12000	30	15	0.5	15	15.5	0.033	0.002	0.017	0.118	400	6.8
2	48	12000	30	15	1.4	15	16.4	0.093	0.002	0.006	0.333	400	6.72
3	48	12000	30	15	1.7	15	16.7	0.113	0.002	0.003	0.667	400	4.08
4	48	12000	30	10	0.6	20	10.6	0.030	0.002	0.017	0.118	400	6.12
5	48	12000	30	10	1.2	20	11.2	0.060	0.002	0.006	0.333	400	4.32
6	48	12000	30	10	1.7	20	11.7	0.085	0.002	0.003	0.667	400	3.06
7	48	12000	30	5	0.6	25	5.6	0.024	0.002	0.017	0.118	400	4.896
8	48	12000	30	5	0.9	25	5.9	0.036	0.002	0.006	0.333	400	2.592
9	48	12000	30	5	1.6	25	6.6	0.064	0.002	0.003	0.667	400	2.304
10	48	12000	30	15	0.4	15	15.4	0.027	0.002	0.017	0.118	1500	5.76
11	48	12000	30	15	1.2	15	16.2	0.080	0.002	0.006	0.333	1500	5.44
12	48	12000	30	15	1.6	15	16.6	0.107	0.002	0.003	0.667	1500	3.84
13	48	12000	30	10	0.6	20	10.6	0.030	0.002	0.017	0.118	1500	5.12
14	48	12000	30	10	1.3	20	11.3	0.065	0.002	0.006	0.333	1500	4.68
15	48	12000	30	10	1.8	20	11.8	0.090	0.002	0.003	0.667	1500	3.24
16	48	12000	30	5	0.5	25	5.5	0.020	0.002	0.017	0.118	1500	4.08
17	48	12000	30	5	1.4	25	6.4	0.056	0.002	0.006	0.333	1500	4.032
18	48	12000	30	5	1.9	25	6.9	0.076	0.002	0.003	0.667	1500	2.736
19	48	12000	30	15	0.3	15	15.3	0.020	0.002	0.017	0.118	2500	4.85
20	48	12000	30	15	0.8	15	15.8	0.053	0.002	0.006	0.333	2500	4.08
21	48	12000	30	15	1.6	15	16.6	0.107	0.002	0.003	0.667	2500	3.84
22	48	12000	30	10	0.3	20	10.3	0.015	0.002	0.017	0.118	2500	4.32
23	48	12000	30	10	0.8	20	10.8	0.040	0.002	0.006	0.333	2500	3.57
24	48	12000	30	10	1.1	20	11.5	0.075	0.002	0.003	0.667	2500	2.7
25	48	12000	30	5	0.5	25	5.3	0.012	0.002	0.017	0.118	2500	3.74
26	48	12000	30	5	0.8	25	5.8	0.032	0.002	0.006	0.333	2500	3.24
27	48	12000	30	5	1.6	25	6.6	0.064	0.002	0.003	0.667	2500	2.304

Sumber: Hasil Uji Laboratorium



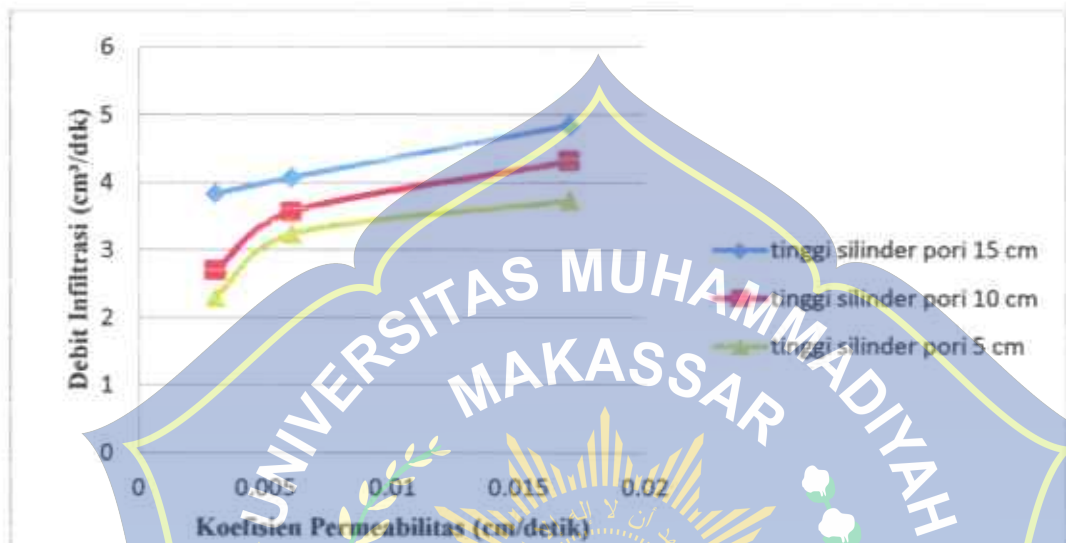
Gambar 15(a). Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan q Darcy Dengan Jarak Silinder Pori 48 Cm Dengan Debit Pengaliran 400 cm³/dtk

Gambar 15(a). menunjukkan bahwa berdasarkan hasil pengamatan, semakin besar koefisien permeabilitas (0.017 cm/dtk) dan tinggi silinder pori (15 cm) dengan jarak silinder pori (48 cm) maka semakin besar nilai q darcy yakni sebesar 6,8 cm³/det.



Gambar 15(b). Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan q Darcy Dengan Jarak Silinder Pori 48 Cm Dengan Debit Pengaliran 1500 cm³/dtk

Gambar 15(b). menunjukkan bahwa berdasarkan hasil pengamatan, semakin besar koefisien permeabilitas ($0,017 \text{ cm/dtk}$) dan tinggi silinder pori (15 cm) dengan jarak silinder pori (48 cm) maka semakin besar nilai q darcy yakni sebesar $5,76 \text{ cm}^3/\text{det.}$



Gambar 15(c). Hubungan Antara Koefisien Permeabilitas Tanah Dan q Darcy Dengan Jarak Silinder Pori 48 Cm Dengan Debit Pengaliran $2500 \text{ cm}^3/\text{dtk}$

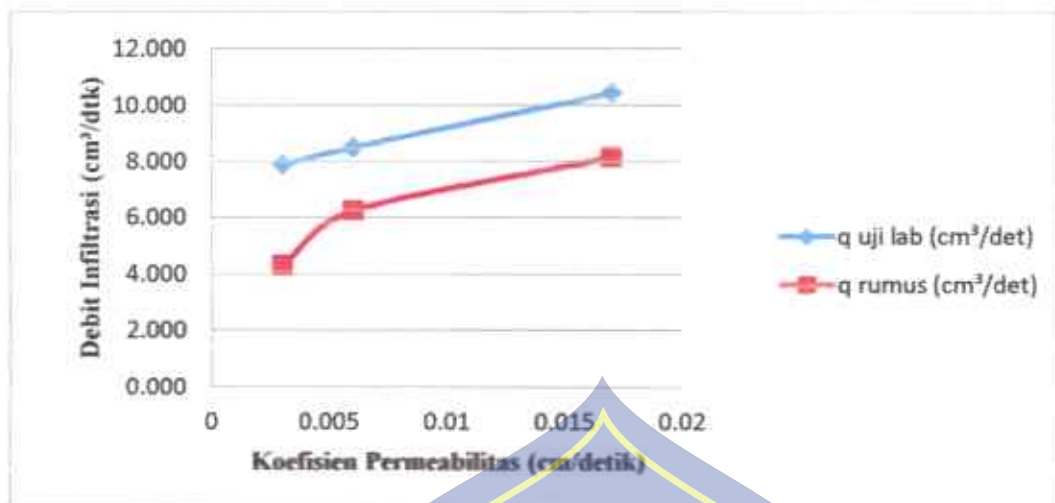
Gambar 15(c). menunjukkan bahwa berdasarkan hasil pengamatan, semakin besar koefisien permeabilitas ($0,017 \text{ cm/dtk}$) dan tinggi silinder pori (15 cm) dengan jarak silinder pori (48 cm) maka semakin besar nilai q darcy yakni sebesar $4,85 \text{ cm}^3/\text{det.}$

D. Perbandingan Debit Infiltrasi dengan q darcy

Tabel 17. Perbandingan Q Uji Laboratorium Dan q Darcy Dengan Variasi Tekstur Tanah.

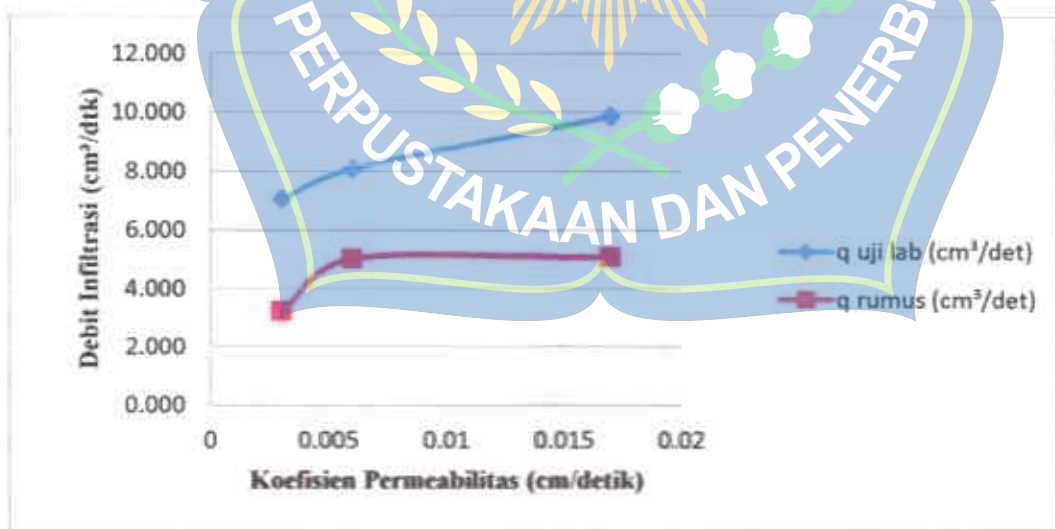
No	Jarak lubang (cm)	Tinggi Silinder pon (cm)	Debit pengaliran m^3/det	Lempung Berpasir ($k=0.017$)		Lempung ($k=0.006$)		Lempung Berliat ($k=0.003$)	
				q uji lab (cm^3/det)	q rumus (cm^3/det)	q uji lab (cm^3/det)	q rumus (cm^3/det)	q uji lab (cm^3/det)	q rumus (cm^3/det)
1	16	15	0.0004	10.451	8.160	8.503	6.24	7.898	4.320
2		10	0.0004	9.869	5.100	8.094	5.04	7.057	3.240
3		5	0.0004	8.849	4.896	7.266	3.744	6.671	2.736
4		15	0.0015	9.962	6.800	8.393	5.76	7.674	4.080
5		10	0.0015	9.493	5.100	8.017	3.96	6.917	2.880
6		5	0.0015	8.546	4.896	6.683	3.744	6.630	2.304
7		15	0.0025	9.893	4.850	8.169	4.32	7.103	4.080
8		10	0.0025	9.122	4.320	7.649	4.08	6.899	3.240
9		5	0.0025	8.329	3.740	6.590	3.24	5.215	2.736
10	32	15	0.0004	7.982	6.800	7.006	6.72	6.573	4.560
11		10	0.0004	7.251	6.120	6.301	4.68	6.156	3.420
12		5	0.0004	6.748	4.896	6.144	2.992	5.869	2.448
13		15	0.0015	7.720	8.160	6.584	5.28	6.352	4.320
14		10	0.0015	7.104	6.120	6.372	4.68	5.966	3.240
15		5	0.0015	6.681	4.080	6.052	3.456	5.758	2.304
16		15	0.0025	7.452	4.850	6.372	4.08	6.338	3.360
17		10	0.0025	7.057	4.320	6.286	4.08	5.875	3.240
18		5	0.0025	6.217	3.740	5.902	3.24	4.705	2.160
19	48	15	0.0004	5.011	6.800	4.484	6.72	4.062	4.080
20		10	0.0004	4.853	6.120	3.727	4.32	3.546	3.060
21		5	0.0004	4.484	4.896	3.632	2.592	2.969	2.304
22		15	0.0015	4.944	5.760	3.978	5.44	3.450	3.840
23		10	0.0015	4.603	5.120	3.698	4.68	3.130	3.240
24		5	0.0015	4.416	4.080	3.628	4.032	2.923	2.736
25		15	0.0025	4.870	4.850	4.258	4.08	3.754	3.840
26		10	0.0025	4.588	4.320	3.673	3.57	3.130	2.700
27		5	0.0025	4.360	3.740	3.508	3.24	2.884	2.304

Sumber: Hasil Perhitungan



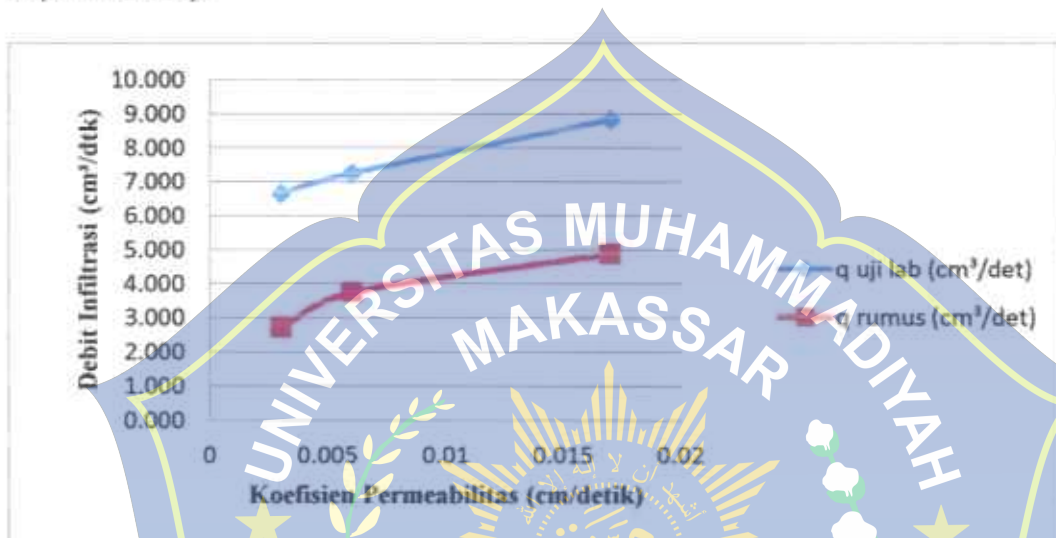
Gambar 16(a). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan Q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Pada Jarak 16 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 15 Cm Dengan Debit 400 cm³/dtk

Gambar 16(a). Menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan semakin besar koefisien permeabilitas maka debit infiltrasi akan semakin besar dan berbanding lurus dengan q Darcy. Karena di pengaruhi oleh kepadatan tanah mulai dari pori-pori pasir yang besar sehingga membuat air cepat meresap.



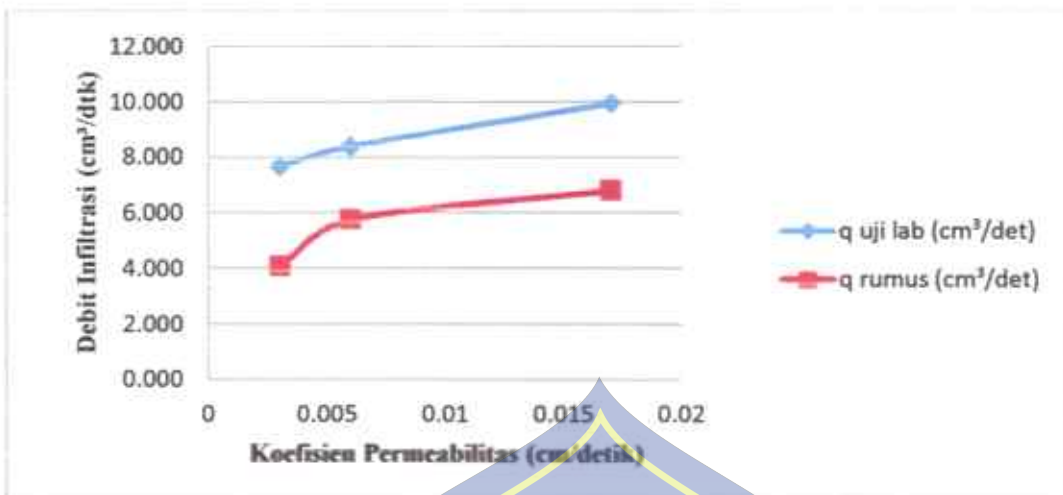
Gambar 16(b). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan Q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Pada Jarak 16 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 15 Cm Dengan Debit 400 cm³/dtk.

Gambar 16(b). menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan semakin besar koefisien permeabilitas maka debit infiltrasi akan semakin besar dan berbanding lurus dengan q Darcy. Karena di pengaruhi oleh kepadatan tanah mulai dari pori-pori pasir yang besar sehingga membuat air cepat meresap.



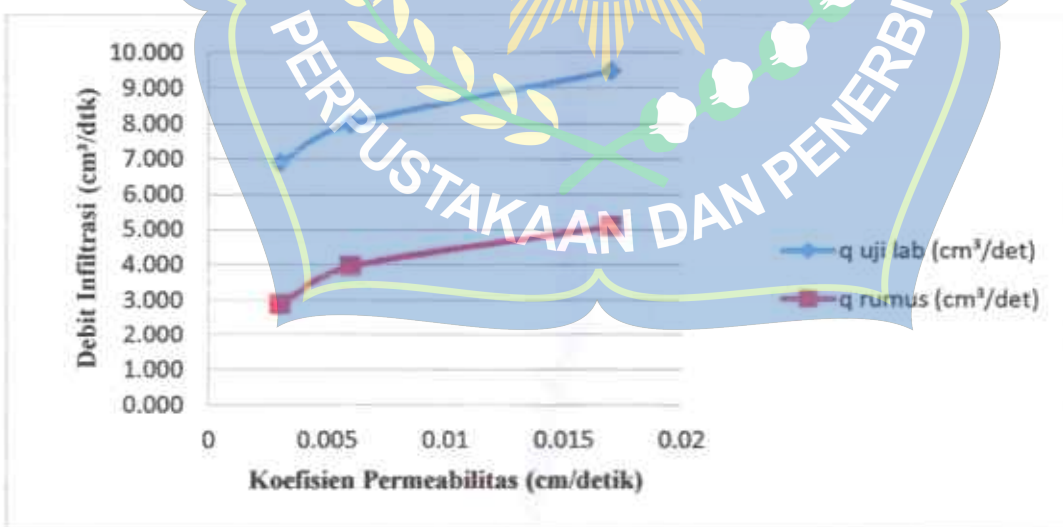
Gambar 16(c). Perbandingan Antara Q Uji Lab Dan Q Darcy Berdasarkan Koefisien Permeabilitas Pada Jarak 16 Cm Dan Tinggi Silinder Pori 15 Cm Dengan Debit 400 cm³/dtk

Gambar 16(e). menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan semakin besar koefisien permeabilitas maka debit infiltrasi akan semakin besar dan berbanding lurus dengan q Darcy. Karena di pengaruhi oleh kepadatan tanah mulai dari pori-pori pasir yang besar sehingga membuat air cepat meresap.



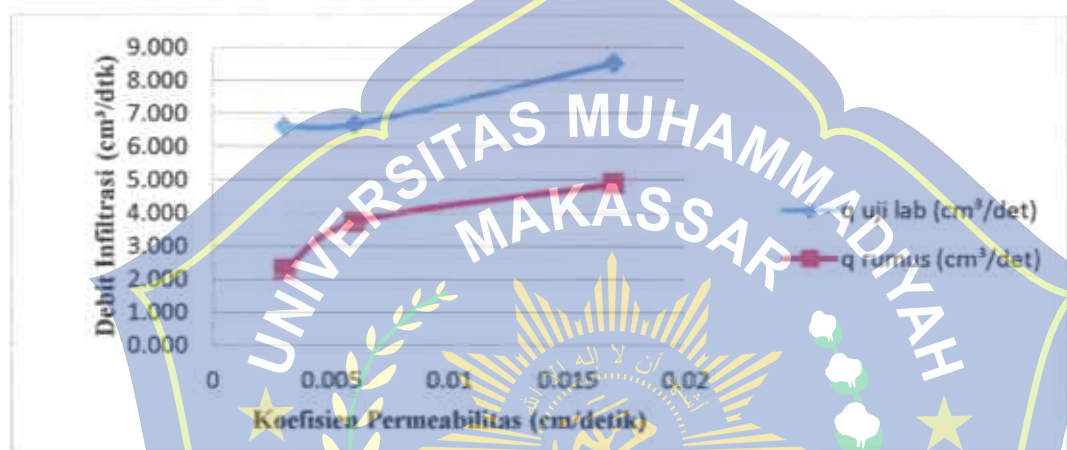
Gambar 17(a). Perbandingan antara Q uji lab dan q darcy berdasarkan koefisien permeabilitas pada jarak 16 cm dan tinggi silinder pori 10 cm dengan debit pengaliran $1500 \text{ cm}^3/\text{dtk}$.

Gambar 17(a). Menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan semakin besar koefisien permeabilitas maka debit infiltrasi akan semakin besar dan berbanding lurus dengan q Darcy. Karena dipengaruhi oleh kepadatan tanah mulai dari pori-pori pasir yang besar sehingga membuat air cepat meresap.



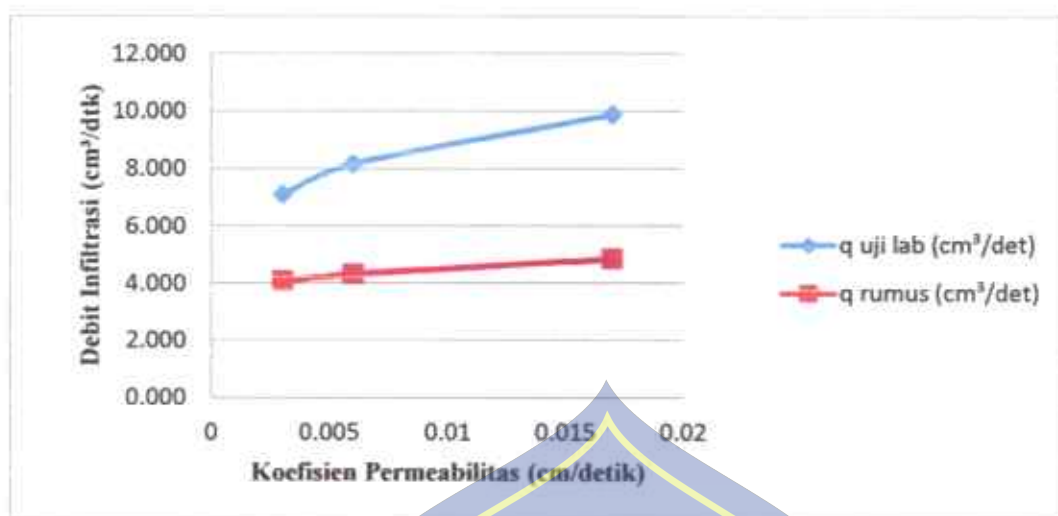
Gambar 17(b). Perbandingan antara Q uji lab dan q darcy berdasarkan koefisien permeabilitas pada jarak 16 cm dan tinggi silinder pori 10 cm dengan debit pengaliran $1500 \text{ cm}^3/\text{dtk}$.

Gambar 17(b). Menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan semakin besar koefisien permeabilitas maka debit infiltrasi akan semakin besar dan berbanding lurus dengan q Darcy. Karena di pengaruhi oleh kepadatan tanah mulai dari pori-pori pasir yang besar sehingga membuat air cepat meresap.



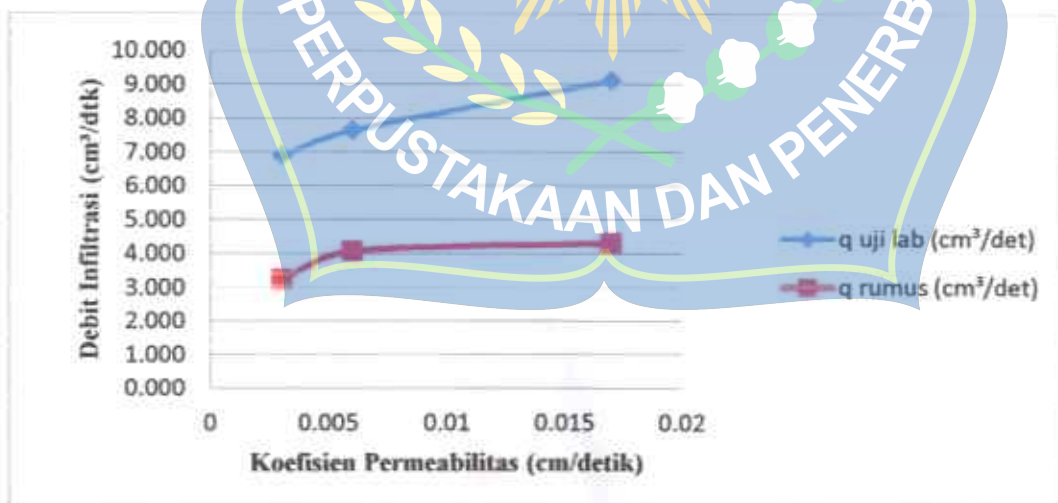
Gambar 17(c). Perbandingan antara Q uji lab dan q darcy berdasarkan koefisien permeabilitas pada jarak 16 cm dan tinggi silinder pori 10 cm dengan debit pengaliran 1500 cm³/dtk.

Gambar 17(c) menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan semakin besar koefisien permeabilitas maka debit infiltrasi akan semakin besar dan berbanding lurus dengan q Darcy. Karena di pengaruhi oleh kepadatan tanah mulai dari pori-pori pasir yang besar sehingga membuat air cepat meresap.



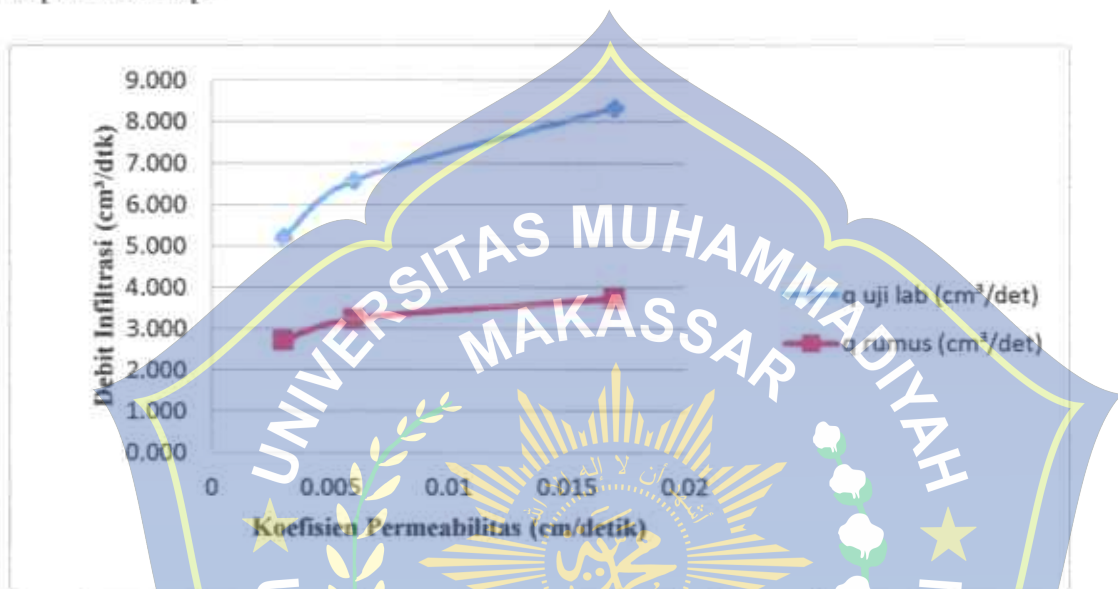
Gambar 18(a). Perbandingan antara Q uji lab dan q darcy berdasarkan koefisien permeabilitas pada jarak 16 cm dan tinggi silinder pori 5 cm dengan debit pengaliran $2500 \text{ cm}^3/\text{dtk}$.

Gambar 18(a) menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan semakin besar koefisien permeabilitas maka debit infiltrasi akan semakin besar dan berbanding lurus dengan q Darcy. Karena di pengaruhi oleh kepadatan tanah mulai dari pori-pori pasir yang besar sehingga membuat air cepat meresap.



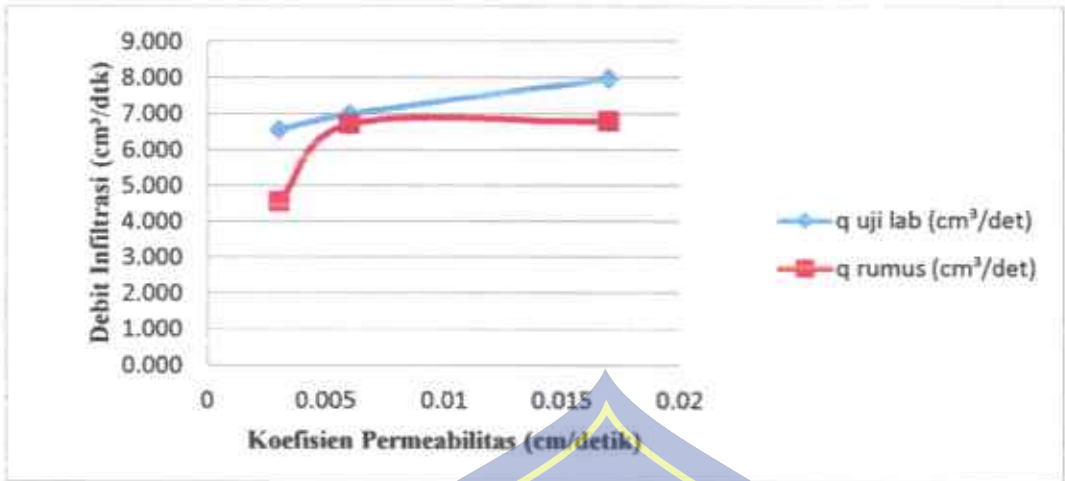
Gambar 18(b). Perbandingan antara Q uji lab dan q darcy berdasarkan koefisien permeabilitas pada jarak 16 cm dan tinggi silinder pori 5 cm dengan debit pengaliran $2500 \text{ cm}^3/\text{dtk}$.

Gambar 18(b). menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan semakin besar koefisien permeabilitas maka debit infiltrasi akan semakin besar dan berbanding lurus dengan q Darcy. Karena di pengaruhi oleh kepadatan tanah mulai dari pori-pori pasir yang besar sehingga membuat air cepat meresap.



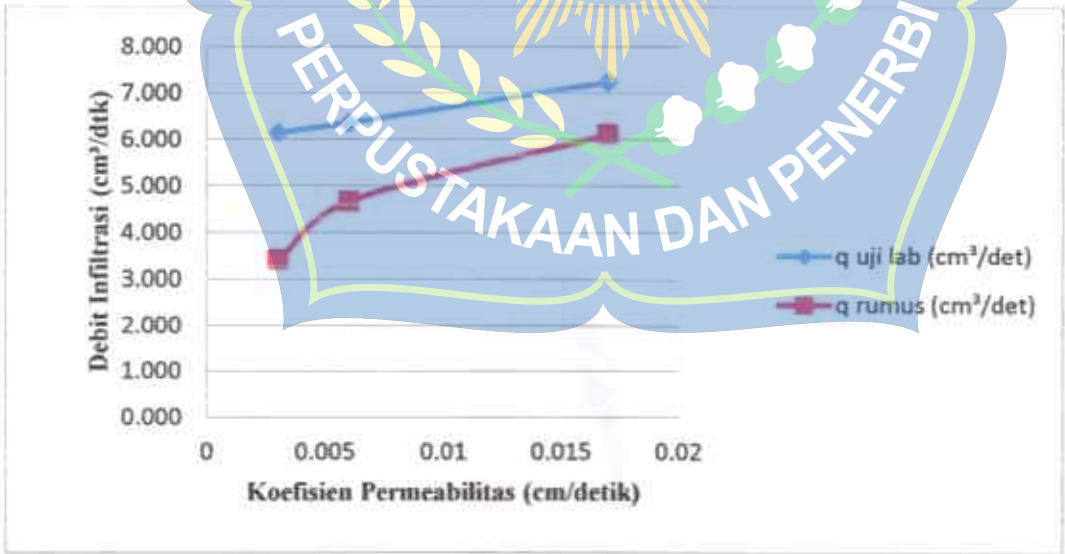
Gambar 18(c). Perbandingan antara Q uji lab dan q darcy berdasarkan koefisien permeabilitas pada jarak 16 cm dan tinggi silinder pori 5 cm dengan debit pengaliran 2500 cm³/dtk.

Gambar 18(c). menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan semakin besar koefisien permeabilitas maka debit infiltrasi akan semakin besar dan berbanding lurus dengan q Darcy. Karena di pengaruhi oleh kepadatan tanah mulai dari pori-pori pasir yang besar sehingga membuat air cepat meresap.



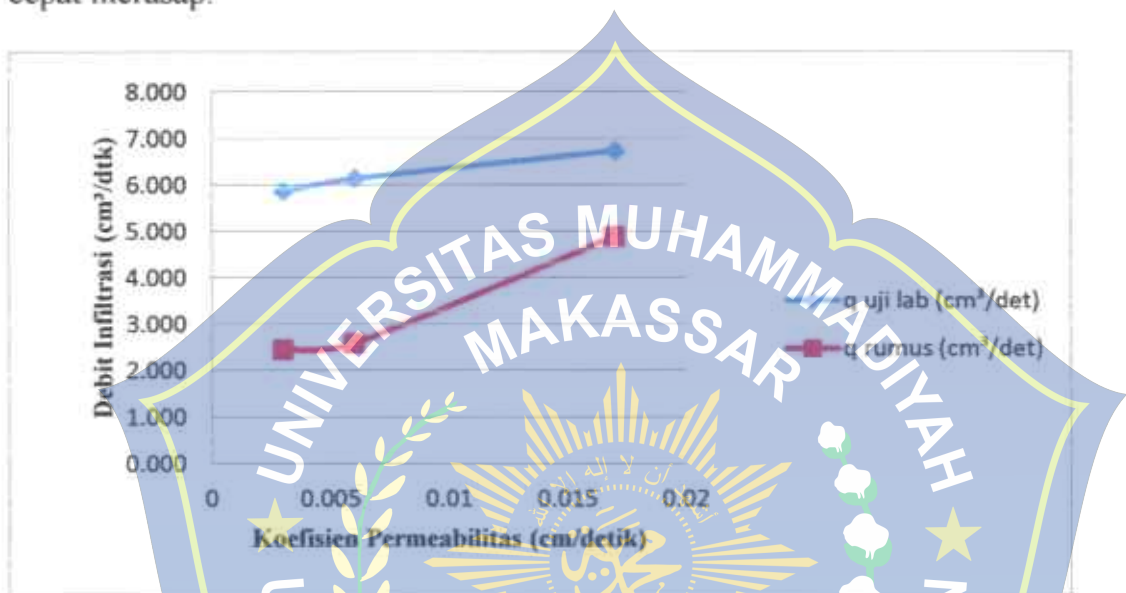
Gambar 19(a). Perbandingan antara Q uji lab dan q darcy berdasarkan koefisien permeabilitas pada jarak 32 cm dan tinggi silinder pori 15 cm dengan debit pengaliran 400 cm³/dtk.

Gambar 19(a). menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan semakin besar koefisien permeabilitas maka debit infiltrasi akan semakin besar dan berbanding lurus dengan q Darcy. Karena di pengaruhi oleh kepadatan tanah mulai dari pori-pori pasir yang besar sehingga membuat air cepat meresap.



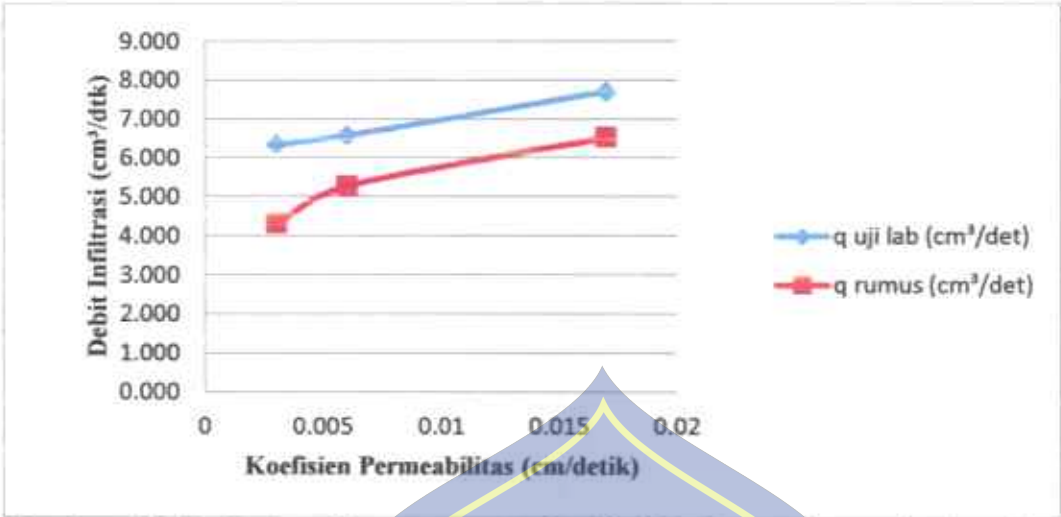
Gambar 19(b) Perbandingan antara Q uji lab dan q darcy berdasarkan koefisien permeabilitas pada jarak 32 cm dan tinggi silinder pori 15 cm dengan debit pengaliran 400 cm³/dtk.

Gambar 19(b). Menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan semakin besar koefisien permeabilitas maka debit infiltrasi akan semakin besar dan berbanding lurus dengan q Darcy. Karena di pengaruhi oleh kepadatan tanah mulai dari pori-pori pasir yang besar sehingga membuat air cepat meresap.



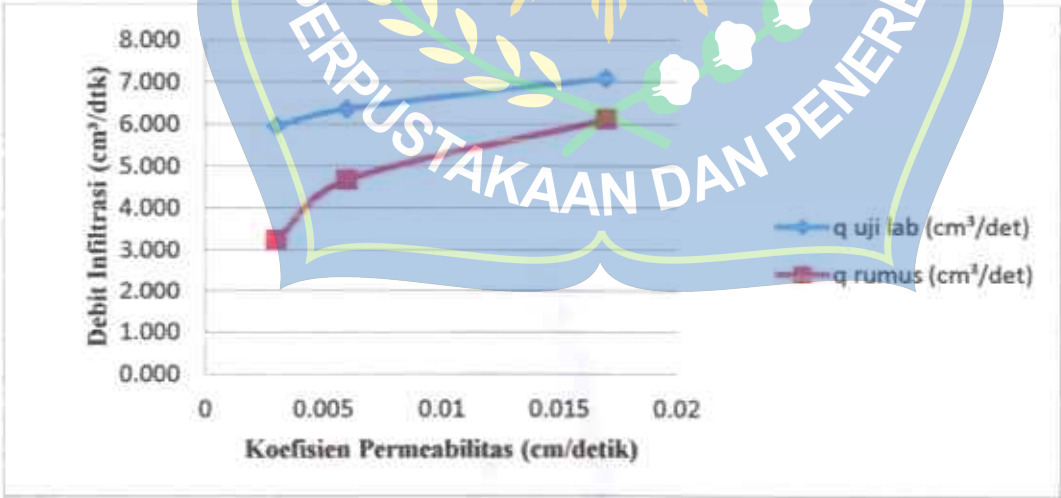
Gambar 19(c) Perbandingan antara Q uji lab dan q darcy berdasarkan koefisien permeabilitas pada jarak 32 cm dan tinggi silinder pori 15 cm dengan debit pengaliran 400 cm³/dtk.

Gambar 19(c) menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan semakin besar koefisien permeabilitas maka debit infiltrasi akan semakin besar dan berbanding lurus dengan q Darcy. Karena di pengaruhi oleh kepadatan tanah mulai dari pori-pori pasir yang besar sehingga membuat air cepat meresap.



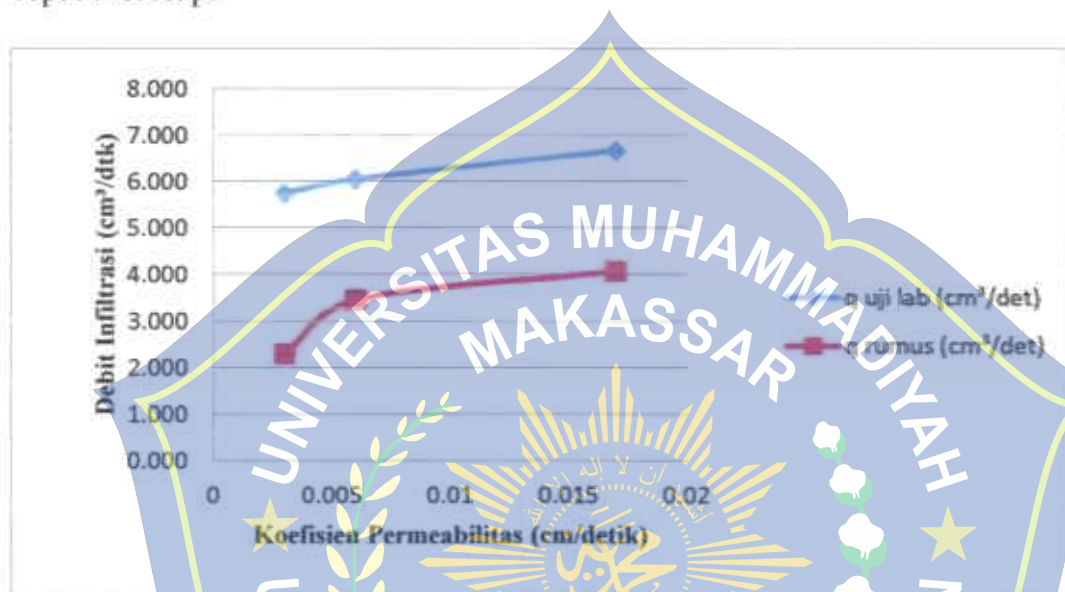
Gambar 20(a) Perbandingan antara Q uji lab dan q darcy berdasarkan koefisien permeabilitas pada jarak 32 cm dan tinggi silinder pori 10 cm dengan debit pengaliran $1500\ cm^3/dtk$.

Gambar 20(a) menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan semakin besar koefisien permeabilitas maka debit infiltrasi akan semakin besar dan berbanding lurus dengan q Darcy. Karena di pengaruhi oleh kepadatan tanah mulai dari pori-pori pasir yang besar sehingga membuat air cepat meresap.



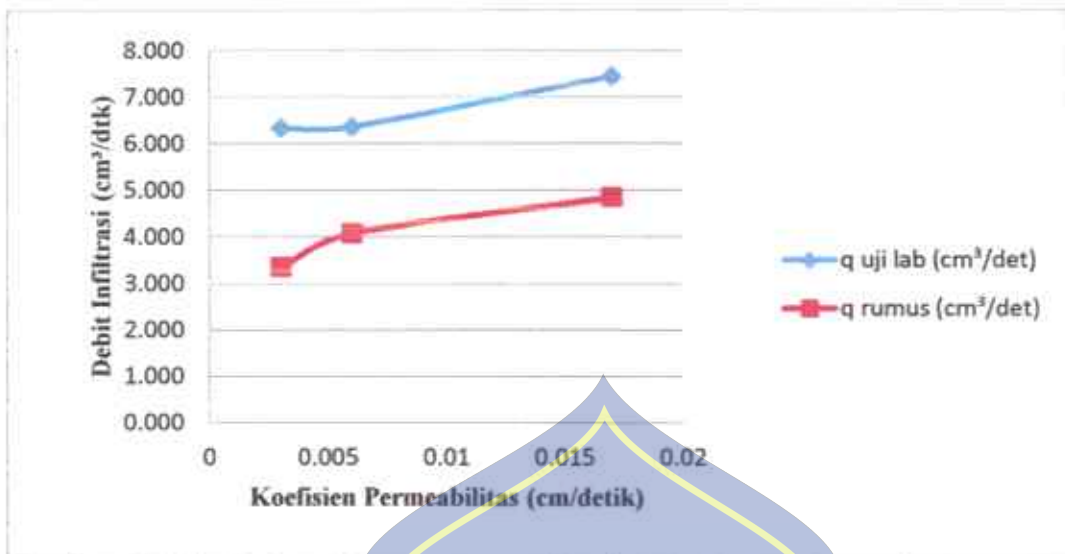
Gambar 20(b) Perbandingan antara Q uji lab dan q darcy berdasarkan koefisien permeabilitas pada jarak 32 cm dan tinggi silinder pori 10 cm dengan debit pengaliran $1500\ cm^3/dtk$.

Gambar 20(b). menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan semakin besar koefisien permeabilitas maka debit infiltrasi akan semakin besar dan berbanding lurus dengan q Darcy. Karena di pengaruhi oleh kepadatan tanah mulai dari pori-pori pasir yang besar sehingga membuat air cepat meresap.



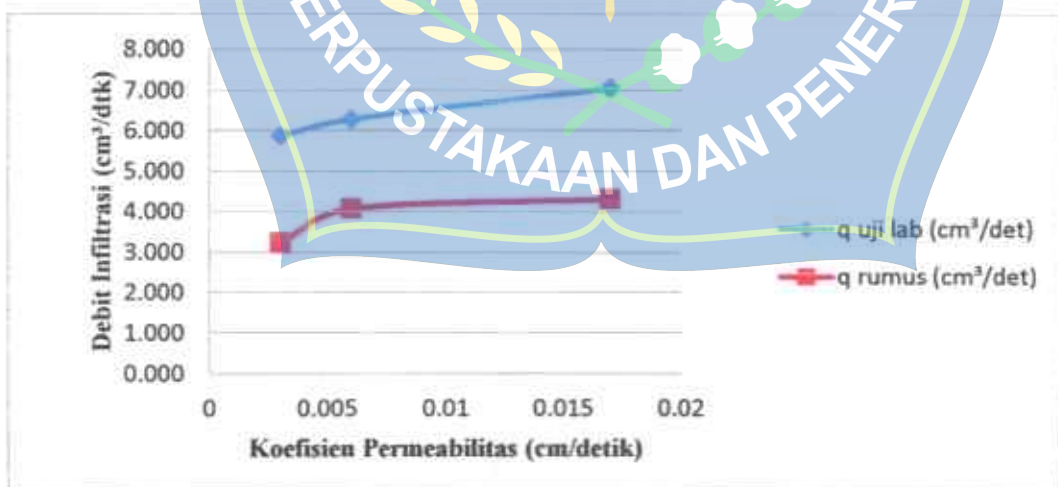
Gambar 20(c) Perbandingan antara Q uji lab dan q darcy berdasarkan koefisien permeabilitas pada jarak 32 cm dan tinggi silinder pori 10 cm dengan debit pengaliran $1500 \text{ cm}^3/\text{dk}$.

Gambar 20(c). Menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan semakin besar koefisien permeabilitas maka debit infiltrasi akan semakin besar dan berbanding lurus dengan q Darcy. Karena di pengaruhi oleh kepadatan tanah mulai dari pori-pori pasir yang besar sehingga membuat air cepat meresap.



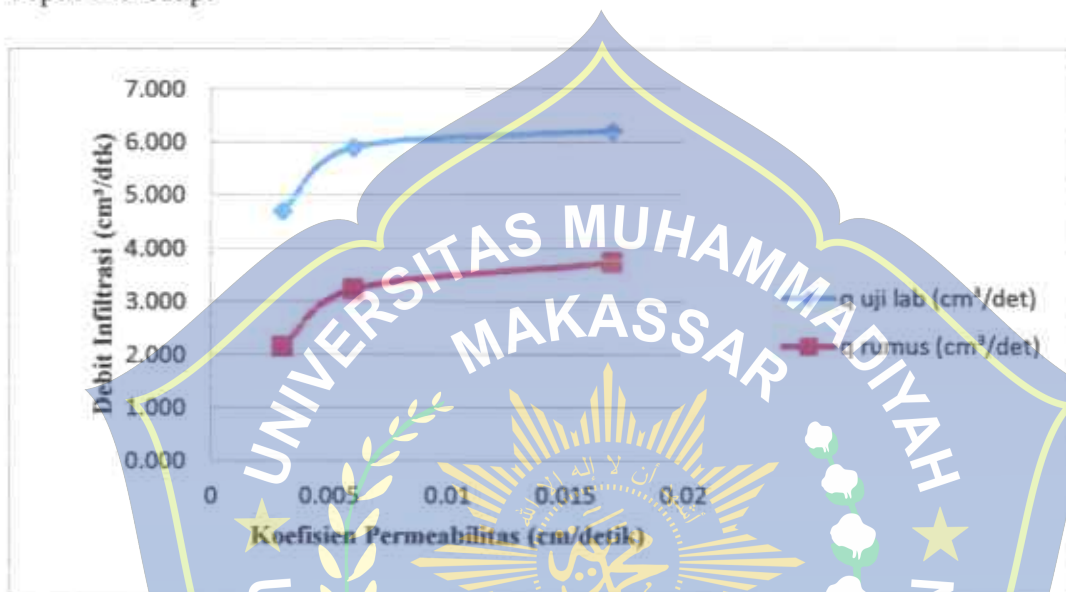
Gambar 21(a) Perbandingan antara Q uji lab dan q darcy berdasarkan koefisien permeabilitas pada jarak 32 cm dan tinggi silinder pori 5 cm dengan debit pengaliran $2500 \text{ cm}^3/\text{dtk}$.

Gambar 21(a) menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan semakin besar koefisien permeabilitas maka debit infiltrasi akan semakin besar dan berbanding lurus dengan q Darcy. Karena di pengaruhi oleh kepadatan tanah mulai dari pori-pori pasir yang besar sehingga membuat air cepat meresap.



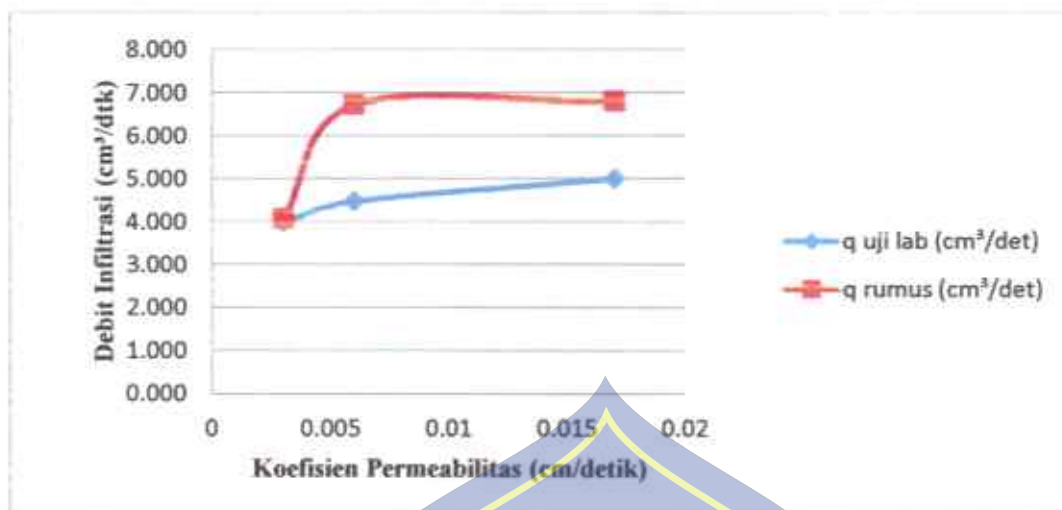
Gambar 21(b) Perbandingan antara Q uji lab dan q darcy berdasarkan koefisien permeabilitas pada jarak 32 cm dan tinggi silinder pori 5 cm dengan debit pengaliran $2500 \text{ cm}^3/\text{dtk}$.

Gambar 21(b). menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan semakin besar koefisien permeabilitas maka debit infiltrasi akan semakin besar dan berbanding lurus dengan q Darcy. Karena di pengaruhi oleh kepadatan tanah mulai dari pori-pori pasir yang besar sehingga membuat air cepat meresap.



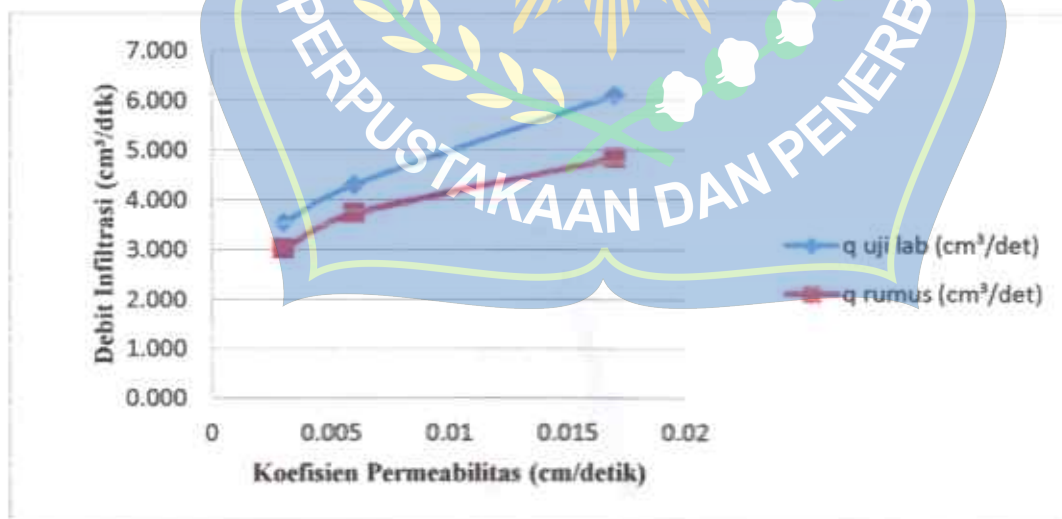
Gambar 21(c) Perbandingan antara Q uji lab dan q darcy berdasarkan koefisien permeabilitas pada jarak 32 cm dan tinggi silinder pori 5 cm dengan debit pengaliran 2500 cm³/dtk

Gambar 21(c). Menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan semakin besar koefisien permeabilitas maka debit infiltrasi akan semakin besar dan berbanding lurus dengan q Darcy. Karena di pengaruhi oleh kepadatan tanah mulai dari pori-pori pasir yang besar sehingga membuat air cepat meresap.



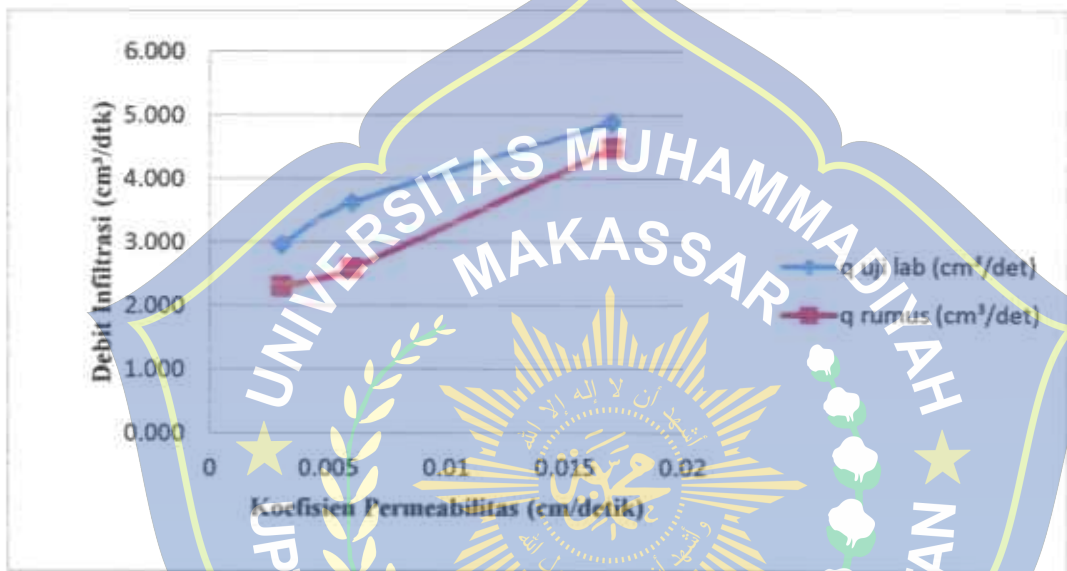
Gambar 22(a) Perbandingan antara Q uji lab dan q darcy berdasarkan koefisien permeabilitas pada jarak 48 cm dan tinggi silinder pori 15 cm dengan debit pengaliran $400 \text{ cm}^3/\text{dtk}$.

Gambar 22(a) menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan semakin besar koefisien permeabilitas maka debit infiltrasi akan semakin besar dan berbanding lurus dengan q Darcy. Karena di pengaruhi oleh kepadatan tanah mulai dari pori-pori pasir yang besar sehingga membuat air cepat meresap.



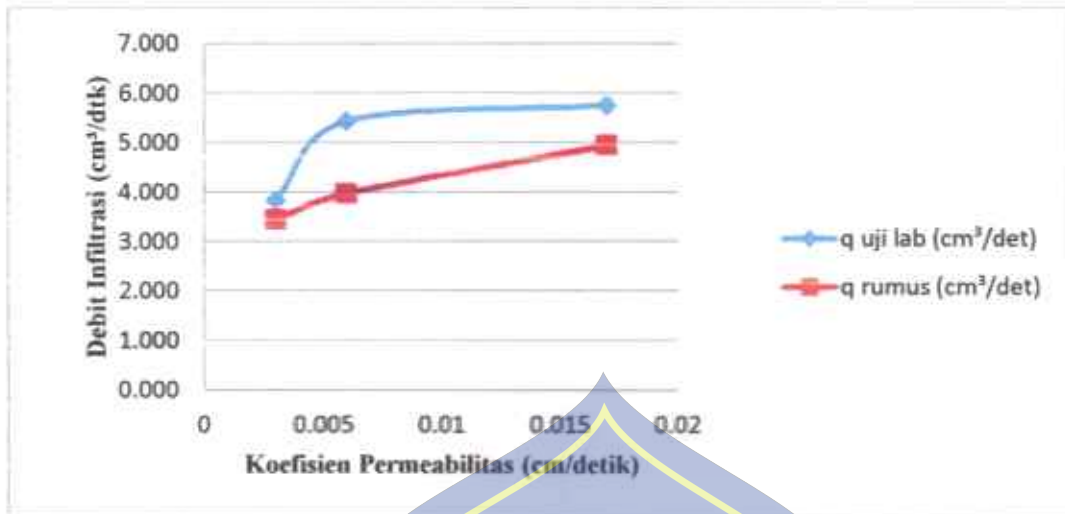
Gambar 22(b) Perbandingan antara Q uji lab dan q darcy berdasarkan koefisien permeabilitas pada jarak 48 cm dan tinggi silinder pori 15 cm dengan debit pengaliran $400 \text{ cm}^3/\text{dtk}$.

Gambar 22(b). menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan semakin besar koefisien permeabilitas maka debit infiltrasi akan semakin besar dan berbanding lurus dengan q Darcy. Karena di pengaruhi oleh kepadatan tanah mulai dari pori-pori pasir yang besar sehingga membuat air cepat meresap.



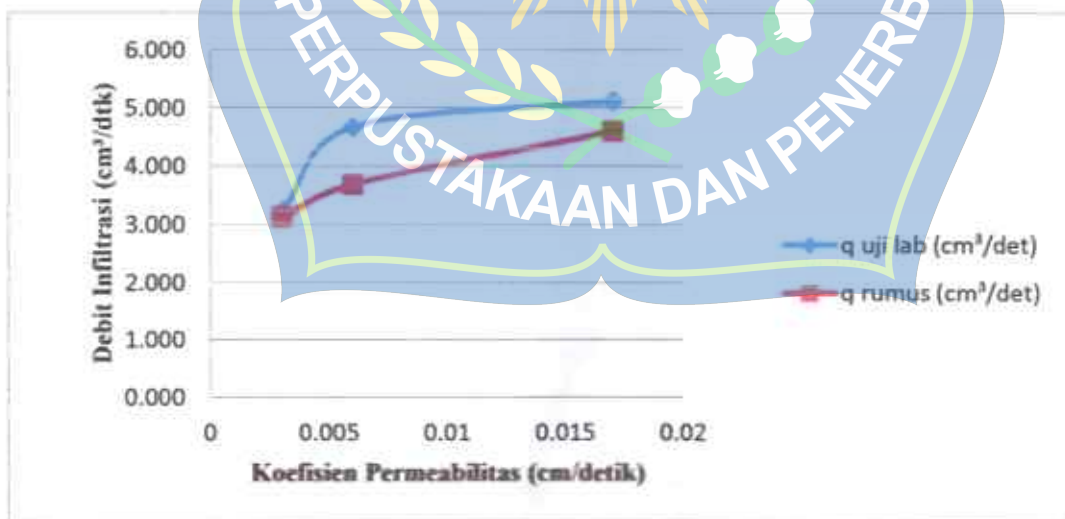
Gambar 22(c) Perbandingan antara Q uji lab dan q darcy berdasarkan koefisien permeabilitas pada jarak 48 cm dan tinggi silinder pori 15 cm dengan debit pengaliran 400 cm³/dtk.

Gambar 22(c). Menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan semakin besar koefisien permeabilitas maka debit infiltrasi akan semakin besar dan berbanding lurus dengan q Darcy. Karena di pengaruhi oleh kepadatan tanah mulai dari pori-pori pasir yang besar sehingga membuat air cepat meresap.



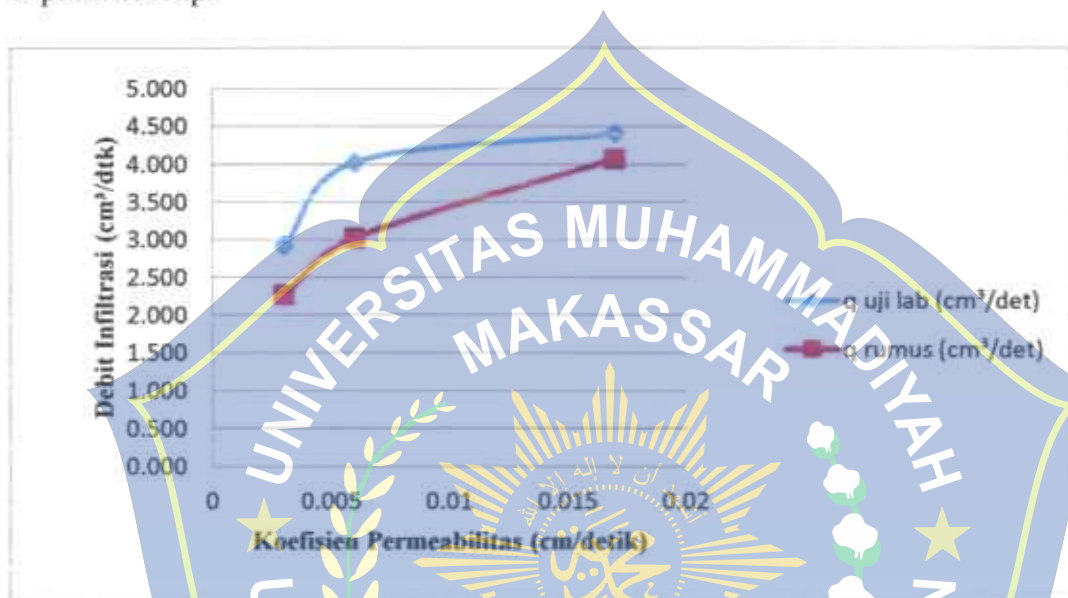
Gambar 23(a) Perbandingan antara Q uji lab dan q darcy berdasarkan koefisien permeabilitas pada jarak 48 cm dan tinggi silinder pori 15 cm dengan pengaliran $1500 \text{ cm}^3/\text{dtk}$.

Gambar 23(a). Menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan semakin besar koefisien permeabilitas maka debit infiltrasi akan semakin besar dan berbanding lurus dengan q Darcy. Karena di pengaruhi oleh kepadatan tanah mulai dari pori-pori pasir yang besar sehingga membuat air cepat meresap.



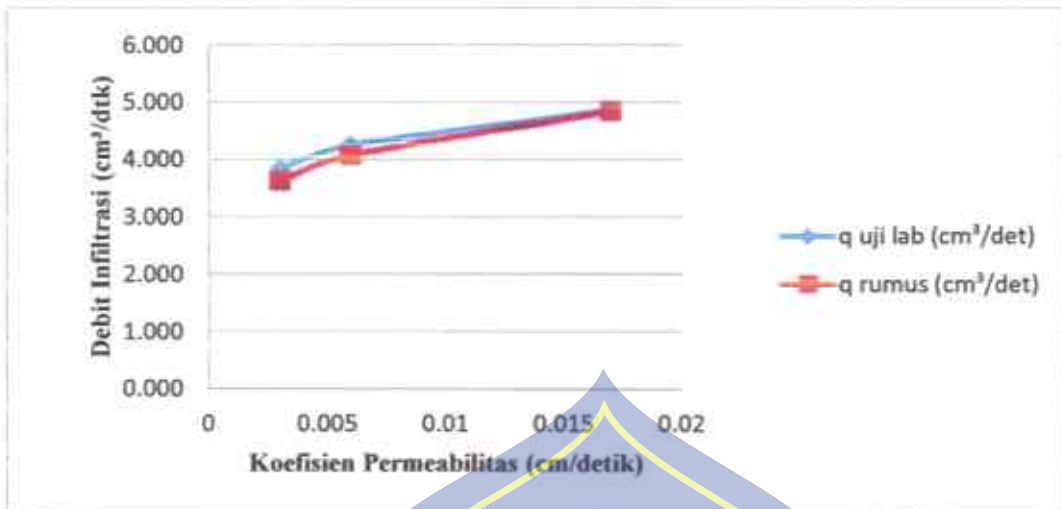
Gambar 23(b) Perbandingan antara Q uji lab dan q darcy berdasarkan koefisien permeabilitas pada jarak 48 cm dan tinggi silinder pori 15 cm dengan pengaliran $1500 \text{ cm}^3/\text{dtk}$.

Gambar 23(b). menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan semakin besar koefisien permeabilitas maka debit infiltrasi akan semakin besar dan berbanding lurus dengan q Darcy. Karena di pengaruhi oleh kepadatan tanah mulai dari pori-pori pasir yang besar sehingga membuat air cepat meresap.



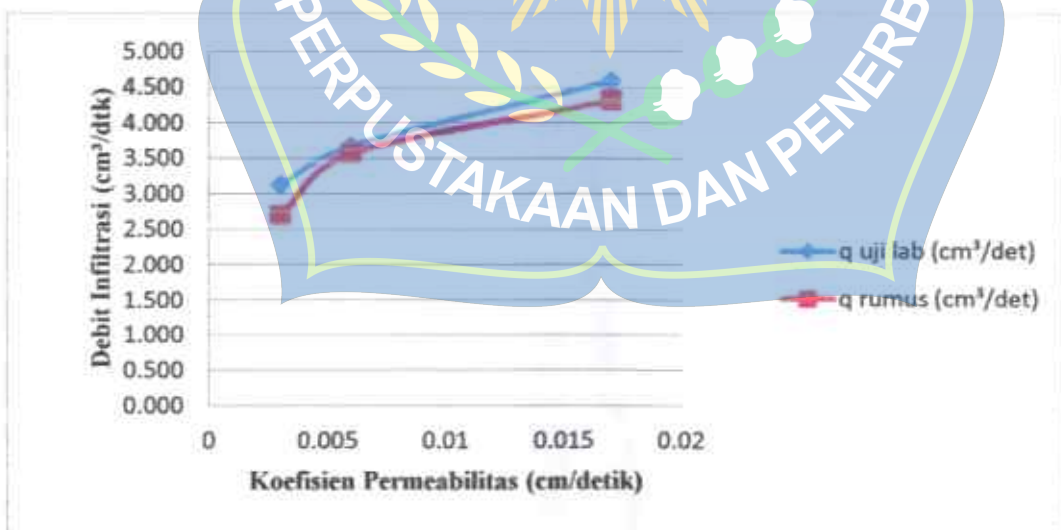
Gambar 23(c) Perbandingan antara Q uji lab dan q darcy berdasarkan koefisien permeabilitas pada jarak 48 cm dan tinggi silinder pori 15 cm dengan pengaliran 1500 cm³/dtk.

Gambar 23(c). Menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan semakin besar koefisien permeabilitas maka debit infiltrasi akan semakin besar dan berbanding lurus dengan q Darcy. Karena di pengaruhi oleh kepadatan tanah mulai dari pori-pori pasir yang besar sehingga membuat air cepat meresap.



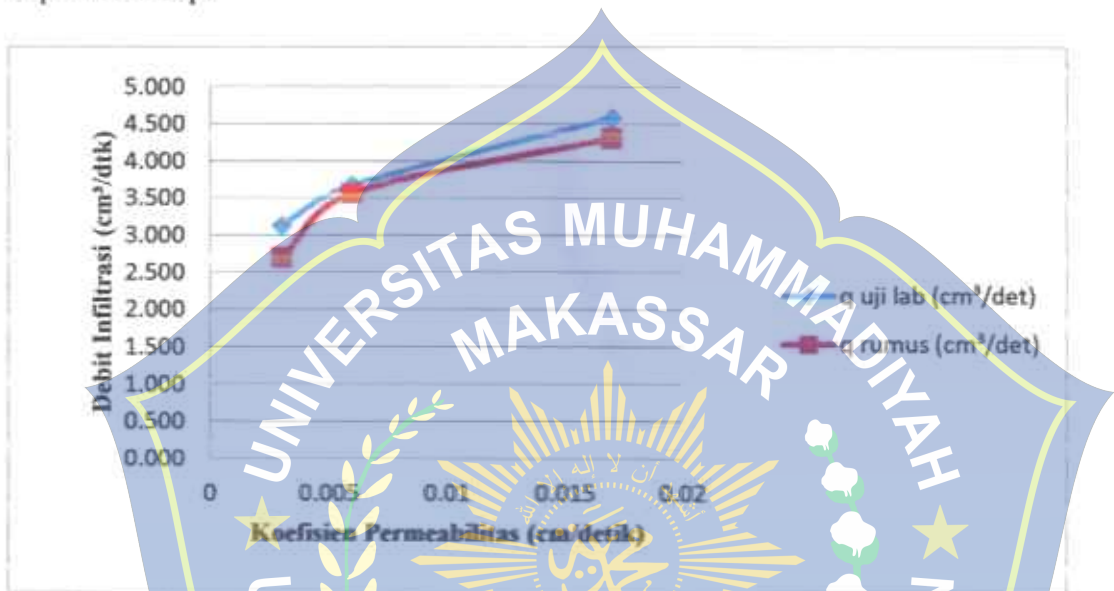
Gambar 24(a) Perbandingan antara Q uji lab dan q darcy berdasarkan koefisien permeabilitas pada jarak 48 cm dan tinggi silinder pori 5 cm dengan debit pengaliran $2500 \text{ cm}^3/\text{dtk}$.

Gambar 24(a). Menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan semakin besar koefisien permeabilitas maka debit infiltrasi akan semakin besar dan berbanding lurus dengan q Darcy. Karena di pengaruhi oleh kepadatan tanah mulai dari pori-pori pasir yang besar sehingga membuat air cepat meresap.



Gambar 24(b) Perbandingan antara Q uji lab dan q darcy berdasarkan koefisien permeabilitas pada jarak 48 cm dan tinggi silinder pori 10 cm dengan pengaliran $2500 \text{ cm}^3/\text{dtk}$.

Gambar 23(b). menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan semakin besar koefisien permeabilitas maka debit infiltrasi akan semakin besar dan berbanding lurus dengan q Darcy. Karena di pengaruhi oleh kepadatan tanah mulai dari pori-pori pasir yang besar sehingga membuat air cepat meresap.



Gambar 24(c) Perbandingan antara Q uji lab dan q darcy berdasarkan koefisien permeabilitas pada jarak 48 cm dan tinggi silinder pori 5 cm dengan debit pengaliran 2500 cm³/dtk.

Gambar 24(c). menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan semakin besar koefisien permeabilitas maka debit infiltrasi akan semakin besar dan berbanding lurus dengan q Darcy. Karena di pengaruhi oleh kepadatan tanah mulai dari pori-pori pasir yang besar sehingga membuat air cepat meresap.

E. Pembahasan

1. Pengaruh Koefisien Permeabilitas Tanah Terhadap Debit Infiltrasi

Tabel 18. Data Debit Infiltrasi Maksimum Pada Berbagai Jenis Tanah

No	Jarak Lubang (cm)	Tinggi Silinder (cm)	Debit pengaliran cm ³ /det	Debit Infiltrasi(cm ³ /dtk)		
				Lempung Berpasir (k=0,017 cm/dtk)	Lempung (k=0,006 cm/dtk)	Lempung Berliat (k=0,003 cm/dtk)
1	16	15	400	10.451	8.503	7.898
2	32	15	400	7.982	7.006	6.573
3	48	15	400	5.011	4.484	4.002

Sumber: Hasil Uji Laboratorium



Gambar 25. Hubungan antara koefisien permeabilitas terhadap debit infiltrasi maksimum pada berbagai jenis tanah

Berdasarkan gambar 25 di atas, dapat dilihat debit infiltrasi pada tanah Lempung berpasir dengan nilai koefisien permeabilitas yaitu 0,017 dengan jarak 16 cm, tinggi silinder pori 15 cm mempunyai debit infiltrasi yang terbesar yaitu 10,451 cm³/dtk. Dan pada sampel tanah lempung dengan nilai koefisien permeabilitas 0,006 , dengan jarak silinder pori 16 cm, tinggi silinder pori 15 cm mengalami penurunan debit infiltrasi yakni sebesar 8,503 cm³/dtk. Dan pada sampel tanah lempung berliat dengan koefisien

permeabilitas 0,003 dengan jarak silinder pori 16 cm, tinggi silinder pori 15 cm menunjukkan penurunan debit infiltrasi yakni menjadi $7,898 \text{ cm}^3/\text{detik}$. pengaruh koefisien permeabilitas tanah terhadap debit infiltrasi dengan berbagai variasi tekstur tanah.

Morgan (1986) juga berpendapat bahwa tanah dengan tekstur kasar seperti pasir atau lempung berpasir memiliki laju infiltrasi lebih tinggi daripada tanah bertekstur liat karena ruang antara partikel tanah berpasir lebih besar.

Semakin besar Koefisien permeabilitas maka semakin besar pula debit infiltrasi. Pada tanah sampel lempung berpasir ($k = 0,017 \text{ cm/dtk}$) peresapan debit infiltrasi lebih besar ($10,451 \text{ cm}^3/\text{dtk}$) dari sampel tanah lempung ($k = 0,006 \text{ cm/dtk}$) dengan peresapan debit infiltrasi yakni ($8,503 \text{ cm}^3/\text{dtk}$) dan sampel tanah lempung berliat ($k = 0,003 \text{ cm/dtk}$) terjadi penurunan peresapan yakni $7,898 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, hal ini dikarenakan ukuran butiran tanah sampel lempung berpasir. Jumlah pasir pada tanah lempung lebih sedikit di bandingkan dengan sampel tanah lempung berpasir (yang mempunyai ukuran butir tanah yang dominan besar yang mempunyai ukuran pori tanah besar dan kemampuan tanah kecil sehingga laju infiltrasi besar). Sedangkan di sampel tanah lempung berliat yang memiliki ukuran butir tanah yang hampir sama antara butiran tanah besar dan butiran kecil tentu memiliki ukuran pori rapat dan kemampuan tanah tinggi, dan debit infiltrasi sedikit.

2. Parameter Yang Mempengaruhi Debit Infiltrasi

Tabel 19. Data Parameter Yang Mempengaruhi Debit Infiltrasi

No	Jarak Lubang (cm)	Tinggi Silinder (cm)	Debit pengaliran cm ³ /det	Debit Infiltrasi (cm ³ /dtk)		
				Lempung Berpasir (k = 0,017 cm/dtk)	Lempung (k = 0,006 cm/dtk)	Lempung Berliat (k = 0,003 cm/dtk)
1	16	15	400	10.451	8.503	7.898
2	32	10	1500	7.104	6.372	5.966
3	48	5	2500	4.360	3.908	2.884

Sumber: Hasil Uji Laboratorium



Gambar 26. Pengaruh jarak lubang, tinggi silinder pori, debit pengaliran dan tekstur tanah pada debit infiltrasi.

Berdasarkan gambar 26, ditunjukkan bahwa semakin kecil jarak jarak silinder pori (16 cm), dengan tinggi silinder pori (15 cm) dan debit pengaliran (400cm³/dtk) maka menunjukkan debit infiltrasi yang lebih besar yaitu pada lempung berpasir (10,451 cm³/dtk), lempung (8,503 cm³/dtk), dan lempung berliat (7,898 cm³/dtk). Dan pada jarak (32 cm), dengan tinggi silinder pori (10 cm) dan debit pengaliran (1500cm³/dtk) mengalami penurunan debit infiltrasi yaitu pada lempung berpasir (7,104 cm³/dtk), lempung (6,372 cm³/dtk), dan lempung berliat (5,966 cm³/dtk).

Dan pada jarak (48 cm), dengan tinggi silinder pori (5 cm) dan debit pengaliran ($2500\text{cm}^3/\text{dtk}$) kembali mengalami penurunan debit infiltrasi yaitu pada lempung berpasir ($4,360\text{ cm}^3/\text{dtk}$), lempung ($3,508\text{ cm}^3/\text{dtk}$), dan lempung berliat ($2,844\text{ cm}^3/\text{dtk}$). Hal ini menunjukkan bahwa tinggi silinder pori, jarak silinder pori, dan debit pengaliran pada berbagai tekstur tanah merupakan parameter yang mempengaruhi besar laju infiltrasi.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pengaruh variasi tekstur tanah terhadap debit infiltrasi yaitu semakin besar koefisien permeabilitas tanah maka semakin besar pula debit infiltrasi yang terjadi. Karena dipengaruhi oleh ukuran butir tanah dan ruang pori.
2. Debit infiltrasi dipengaruhi oleh jarak silinder pori, tinggi silinder pori, debit pengaliran dan tekstur tanah.

B. Saran

Dari pengamatan didalam penelitian ini penulis memberikan saran-saran untuk penelitian lebih lanjut, yaitu:

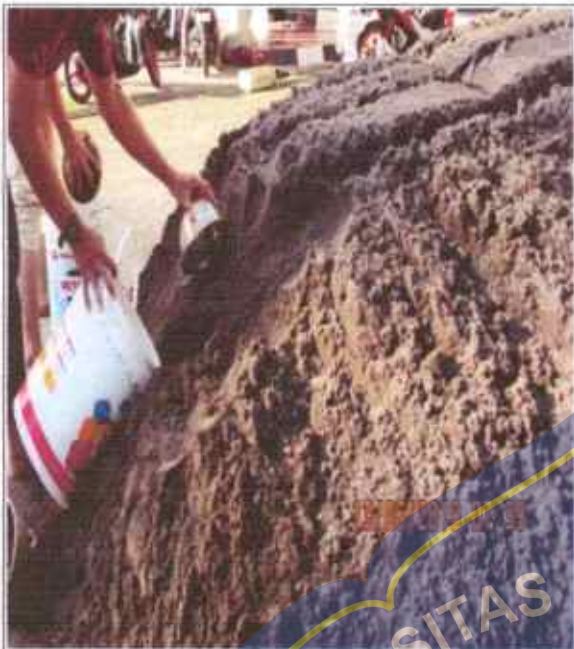
1. Untuk penelitian selanjutnya agar data yang diperoleh jelas dan akurat maka pengambilan data harus lebih banyak dan beragam.
2. Untuk penelitian selanjutnya dilakukan pengambilan dengan sampel tanah yang lebih bervariasi dan spesifik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*, Penerbit Institut Pertanian Bogor Press, Bogor.
- Asdak, Chay. 2004. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada Press. Yogyakarta
- Bowles, Joseph E. 1989. *Sifat-Sifat Fisis Dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*. Hainim, Ir.JK, penerjemah: Erlangga. Terjemahan dari: McGraw-Hill, Inc
- Darwia, Seva, Ichwana, dan Mustafiril. 2017. *Laju Infiltrasi Lubang Resapan Biopori (LRB) Berdasarkan Jenis Bahan Organik Sebagai Upaya Konservasi Air dan Tanah*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah, 2(1), 1-10.
- Daud Fenti S. 2015. *Model Saluran Drainase Berpori Untuk Mereduksi Genangan Banjir Perkotaan*.
- Daud Fenti S, Andi Reza Gifari, dan Andi Asmi Rani. *Uji Model Pengaruh Bentuk Pelimpah Terhadap Karakteristik Pengaliran*. 2018, 11(1), 1-7.
- Fuadi, Azhar dan Terunajaya. 2014. *Pengaruh Infiltrasi Dan Permeabilitas Terhadap Sumur Resapan Di Kawasan Perumahan (Studi Kasus : Taman Setia Budi Indah II, Medan)*. Jurnal Teknik Sipil USU, Vol.3, No.3, Halaman 1-10.
- Harisuseno, Donny, Evi Nur Cahya, Reta L. Puspasari. *Studi Pengaruh Sifat Fisik Tanah Terhadap Karakteristik Laju Infiltrasi*. Halaman 1-7
- Indarto. 2010. *Hidrologi Dasar Teori Dan Contoh Aplikasi Model Hidrologi*. Bumi Aksara. Jakarta
- Kamal Abd Neno, Herman Arijanto, Abdul Wahid. 2016. *Hubungan Debit Air Dan Tinggi Muka Air Di Sungai Lambagu Kecamatan Tawaeli Kota Palu*. Jurnal Ilmiah Kehutanan. Vol.4, No.2, Hal 1-8.
- Kodoatie, Robert. 2012. *Tata Ruang Air Tanah*, Penerbit Andi, Yogyakarta.

- Kuncoro Jati Munaljidi, Lily Montarcih L, Runi Asmaranto ,danDian Noorvy K. 2015. *Aplikasi Model Infiltrasi Pada Tanah Dengan Model Kostiyacov Dan Model Horton Menggunakan Alat Rainfall Simulator*.Jurnal Ilmiah Konservasi Sumber Daya Air. Halaman 1-11.
- M. Arsyad, M Thaha, Achmad Zubair, dan Siti Nur Athirah. 2015. *Pengaruh Tinggi Muka Air Terhadap Laju Resapan Untuk Jenis Tanah Lempung Berpasir Pada Model Drainase Ramah Lingkungan*. Halaman 1-9
- Morgan, R.P. C. 1986. *Soil Erusion and Conservation*. Longman Group, Hongkong
- Oktawijaya, Domie, Nurhayati, dan Azwa Nirmala. 2018. *Analisis Kapasitas Tampung Maksimum Saluran Drainase Jl. Tanjungpura*. Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil, Vol.5, No.2, Halaman 1-10.
- Sanjaya, William, Kevin Billy Christian, Danny Gunaran, dan Elly Kusumawati. 2017. *Pengukuran Laju Infiltrasi Lubang Resapan Biopori Dengan Pemilihan Jenis dan Komposisi Sampah di Kampus I UKRIDA Tanjung Duren Jakarta*. Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer, 06(22), 1-8
- Siti Nur Athirah. 2018. *Pengaruh Tinggi Muka Air Terhadap Laju Resapan Untuk Jenis Tanah Lempung Berpasir Pada Model Drainase Ramah Lingkungan*. Skripsi. Universitas Hasanuddin Makassar. Makassar
- Soemarto, C.D. 1999. *Hidrologi Teknik*. Penerbit Erlangga. Jakarta
- Soepardi G.1983. *Dasar-dasar ilmu tanah*. Bogor. IPB Pt.
- Suripin.2004. *Sistem Drainase Yang Berkelanjutan*.Penerbit Andi Offset. Yogyakarta





Proses Pengambilan sampel



Pengeringan sampel dengan cara di jemur



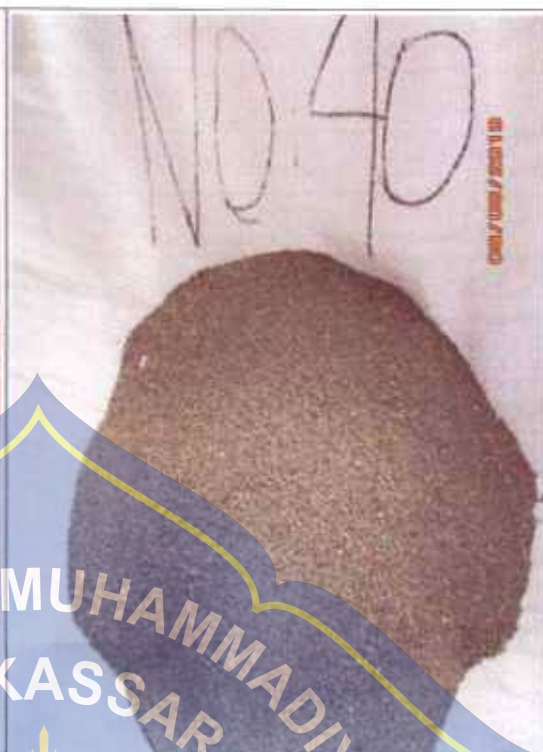
Penimbangan sampel



Pengeringan sampel dengan cara di oven



Proses analisa saringan



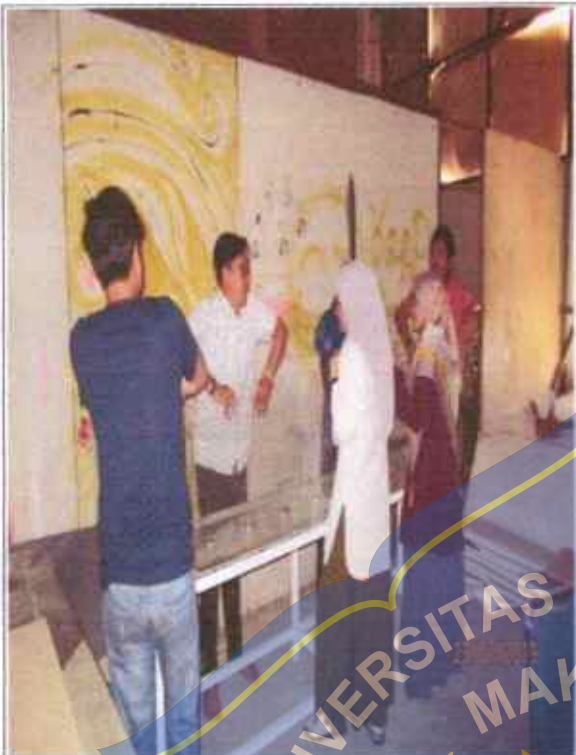
Hasil analisa saringan 40



Proses analisa saringan



Hasil analisa saringan 200



Proses Persiapan alat



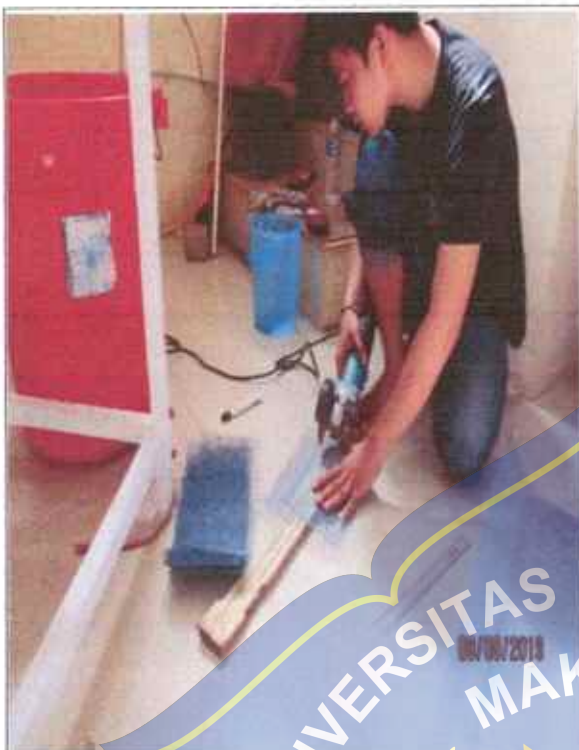
Proses Pemasangan alat



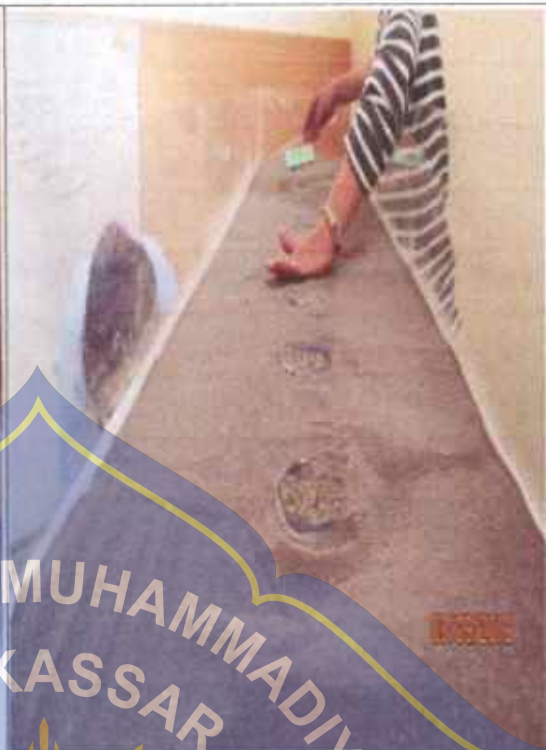
**Penutupan lubang saluran
menggunakan kain kasa**



**Proses pengisian sampel pada
model saluran**



Proses Pembuatan silinder



Proses Pemadatan sampel



Menjenuhkan Sampel



Proses Kalibrasi Alat



Proses running



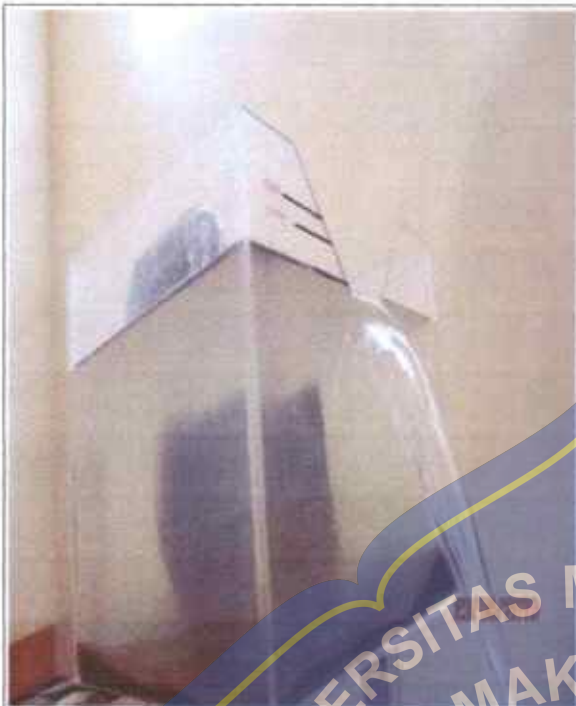
Penampungan debit infiltrasi



Soil moisture test



Mengganti penampungan debit infiltrasi



Pintu thompson



Saluran



Lubang infiltrasi



Proses pengukuran hasil debit infiltrasi

