

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI JARAK LUBANG TERHADAP LAJU
INFILTRASI PADA SALURAN DRAINASE BERSELINDER PORI**



AHMAD TAKBIR
105 81 2475 15

MUHAMMAD YUSUF SYARIF
105 81 2484 15

03/02/2020

1 eq
Sub. Alumnus

R/005/SIP/2020
SYA
p'

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



FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website : www.unismuh.ac.id, e-mail : unismuh@gmail.com

Website : <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

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 Jarak Lubang Terhadap Laju Infiltrasi Pada Drainase Bersilinder Pori**

Nama : AHMAD TAKBIR

MUHAMMAD YUSUF SYARIF

Stambuk : 105 81 2475 15

105 81 2484 15

Makassar, 14 Desember 2019

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

Dr.Ir.Hj. Fenty Daud,MT.

Pembimbing II

Dr. Ir. Hj. Sukmasari Antaria, M.Sc

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Pengairan
Jurusan Teknik Sipil



Andi Makbul Syamsuri, ST.,MT.

NBM : 1183 084



FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website : www.unismuh.ac.id, e-mail : unismuh@gmail.com

Website : <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PENGESAHAN

Skripsi atas nama Ahmad Takbir dengan nomor induk Mahasiswa 105 81 2475 15 dan Muhammad Yusuf Syarif dengan nomor induk Mahasiswa 105 81 2484 15, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0010/SK-Y/22201/091004/2019, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pengairan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu tanggal 14 Desember 2019.

Makassar, 17 Rabiul Akhir 1441 H
14 Desember 2019 M

Panitia Ujian :

1. Pengawas Umum

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

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

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Ir. H. Muhammad Arsyad Thaha, MT

2. Penguji :

a. Ketua : Dr.Eng. Ir. Farouk Maricar, MT

b. Sekretaris : Muh. Amir Zamuddin, ST., MT., IPM

3. Anggota: 1. Dr.Ir.Hj. Nurnawaty, ST, MT.,IPM

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

3. Amrullah Mansida, ST., MT., IPM

Mengetahui :

Pembimbing I

Dr.Ir.Hj. Fenty Daud,MT.

Pembimbing II

Dr. Ir. Hj. Sukmasari Antaria, M.Sc

Dekan

Ir. Hamzah Al Imran, ST., MT.

NBM 855 500

PENGARUH VARIASI JARAK LUBANG TERHADAP LAJU INFILTRASI PADA SALURAN DRAINASE BERSILINDER PORI

Ahmad Takbir, Muhammad Yusuf Syarif

Mahasiswa Program Studi Teknik Pengairan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar

Email : takbir32160@gmail.com yusufsyarif934@gmail.com

Abstrak

Infiltrasi adalah meresapnya air permukaan ke dalam tanah. Infiltrasi menyebabkan air dapat tersedia untuk pertumbuhan tanaman dan air tanah terisi kembali. Melalui infiltrasi, permukaan tanah membagi air hujan menjadi aliran permukaan, kelembaban tanah, dan air tanah. Lubang Silinder Pori adalah metode resapan air dengan cara meningkatkan daya resap air pada tanah. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh jarak lubang biopori terhadap infiltrasi pada drainase bersilinder pori serta mengetahui berapa besar debit infiltrasi akibat variasi jarak lubang dengan menggunakan 3 jenis tanah. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan model drainase bersilinder pori dan membuat jarak lubang biopori serta mengalirkan air di permukaan drainase. Hasil dari infiltrasi akan dibandingkan dengan menggunakan persamaan hukum *darcy*. Dari hasil penelitian ini didapatkan Pengaruh jarak lubang terhadap debit infiltrasi sangat besar, Semakin dekat jarak lubang silinder pori maka semakin besar pula debit infiltrasi yang terjadi, dapat dibuktikan dari hasil analisa data penelitian, yakni sebesar $10,451 \text{ cm}^3/\text{dtk}$. Serta pada jenis tanah lempung berpasir besar debit infiltrasi sebesar $10,451 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, pada jenis tanah lempung besar debit infiltrasi sebesar $8,503 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, dan pada jenis tanah lempung berliat besar debit infiltrasi sebesar $7,898 \text{ cm}^3/\text{dtk}$.

Kata Kunci : *Infiltrasi, Lubang Silinder Pori, darcy*

Abstact

Infiltration is the absorption of surface water into the soil. Infiltration causes water to be available for plant growth and groundwater to be replenished. Through infiltration, the land surface divides rainwater into surface flow, soil moisture, and groundwater. Pore Cylinder Hole is a water infiltration method by increasing water absorbency in the soil. The purpose of this study is to determine the effect of biopori hole spacing on infiltration in pore-cylindrical drainage and to find out how much the flowrate is due to variations in hole spacing by using 3 types of soil. This research was carried out using a pore-cylindrical drainage model and making biopore hole spacing and flowing water on the drainage surface. The results of infiltration will be compared using the darcy law equation. From the results of this study, the effect of hole distance on infiltration discharge is very large is $10.451 \text{ cm}^3 / \text{sec}$. And in the large sandy clay soil infiltration

discharge is 10.451 cm³ / sec, in the large clay soil infiltration discharge is 8.503 cm³ / sec, and in the clay soil type is large infiltration discharge is 7,898 cm³ / sec.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat,Hidayah, dan Karunia-Nya kepada kita semua sehingga kami dapat menyelesaikan proposal tugas akhir ini dengan judul **“PENGARUH VARIASI JARAK LUBANG TERHADAP LAJU INFILTRASI PADA DRAINASE BERSILINDER PORI”** Proposal tugas akhir ini di susun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi pada Jurusan Sipil Pengiran, Fakultas Teknik Universitas muhammadiyah Makassar.

Penulis menyadari dalam penyusunan proposal tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua, yang selalu mendukung dan menjadi penyemangat untuk menyelesaikan pendidikan serta yang selalu memberikan bantuan materi selama pendidikan.
2. Bapak Dr. H. ABD. Rahman Rahim, SE., MM. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar
3. Bapak Ir. Hamzah Al Imran, ST.,MT.,IPM Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar,atas bimbingan,saran, dan motifasi yang di berikan.
4. Bapak Andi Makbul Syamsuri,ST.,MT, selaku Kepala Jurusan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar,atas bimbingan,saran, dan motifasi yang di berikan.

5. Ibu Dr. Ir. Hj. Fenti Daud Sindagamanik, M.T, selaku Pembimbing I, dan Ibu Dr.Ir. Hj. Sukmasari Antaria, M.Sc, selaku Pembimbing II atas bimbingan, saran, dan motivasi yang di berikan.

6. Segenap Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.

7. Saudara-saudara kami Reaksi 2015, atas doa,bimbingan,kerja sama, serta kasih sayang yang selalu tercurah selama ini.

Kami menyadari tugas akhir ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga akhirnya tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta bisa di kembangkan lebih lanjut. Aamiin

Makassar, 14 Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR PERSAMAAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang	1
B. Rumusan masalah	2
C. Tujuan penelitian	3
D. Manfaat penelitian	3
E. Batasan masalah	4
F. Sistematikan penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Drainase	7
B. Infiltrasi	8
C. Tekstur tanah	10
D. Lubang silinder pori	13
E. Kadar air	13
F. Permeabilitas	14
G. Matrix Penelitian	17
BAB III METODE PENELITIAN	25
A. Lokasi	25
B. Model Perancangan Penelitian	25
C. Jenis Penelitian Dan Sumber Data	28
D. Alat Dan Bahan	28
E. Variabel Penelitian	30
F. Prosedur Pelaksanaan Penelitian	31
G. Pencatatan Data	31

H. Analisa Data	31
I. Bagan Alur Penelitian.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
A. Pengaruh jarak lubang silinder pori terhadap laju infiltrasi.....	33
B. Hubungan jarak lubang terhadap q darcy tanah lempung.....	45
C. Perbandingan Debit Infiltrasi (uji lab) dengan q Darcy	57
D. Pembahasan	67
BAB V PENUTUP	70
A. Kesimpulan	70
B. Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA.....	71



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	: Model Drainase Bersilinder Pori	25
Gambar 2	: Tampak Atas Model Drainase Bersilinder Pori	26
Gambar 3	: Potongan Model Drainase Bersilinder Pori	27
Gambar 4	: Bagan Alur Penelitian	32
Gambar 5	: Pengaruh jarak lubang silinder pori terhadap debit infiltrasi dengan tinggi silinder pori (h) 15 cm pada sampel tanah lempung berpasir	34
Gambar 6	: Pengaruh jarak lubang silinder pori terhadap debit infiltrasi dengan tinggi silinder pori (h) 10 cm pada sampel tanah lempung berpasir	35
Gambar 7	: Pengaruh jarak lubang silinder pori terhadap debit infiltrasi dengan tinggi silinder pori (h) 5 cm pada sampel tanah lempung berpasir	36
Gambar 8	: Pengaruh jarak lubang silinder pori terhadap debit infiltrasi dengan tinggi silinder pori (h) 15 cm pada sampel tanah lempung	38
Gambar 9	: Pengaruh jarak lubang silinder pori terhadap debit infiltrasi dengan tinggi silinder pori (h) 10 cm pada sampel tanah lempung	39
Gambar 10	: Pengaruh jarak lubang silinder pori terhadap debit infiltrasi dengan tinggi silinder pori (h) 5 cm pada sampel tanah lempung	40
Gambar 11	: Pengaruh jarak lubang silinder pori terhadap debit infiltrasi dengan tinggi silinder pori (h) 15 cm pada sampel tanah lempung berliat	42
Gambar 12	: Pengaruh jarak lubang silinder pori terhadap debit infiltrasi dengan tinggi silinder pori (h) 10 cm pada sampel tanah lempung berliat	43

Gambar 13 : Pengaruh jarak lubang silinder pori terhadap debit infiltrasi dengan tinggi silinder pori (h) 15 cm pada sampel tanah lempung berliat	44
Gambar 14 : Hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap q darcy pada jarak silinder 16 dengan berbagai tinggi silinder pori pada tanah lempung berpasir.....	46
Gambar 15 : Hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap q darcy pada jarak silinder 16 dengan berbagai tinggi silinder pori pada tanah lempung berpasir.....	47
Gambar 16 : Hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap q darcy pada jarak silinder 16 dengan berbagai tinggi silinder pori pada tanah lempung berpasir.....	48
Gambar 17 : Hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap q darcy pada jarak silinder 16 dengan berbagai tinggi silinder pori pada tanah lempung	50
Gambar 18 : Hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap q darcy pada jarak silinder 16 dengan berbagai tinggi silinder pori pada tanah lempung	51
Gambar 19 : Hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap q darcy pada jarak silinder 16 dengan berbagai tinggi silinder pori pada tanah lempung	52
Gambar 20 : Hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap q darcy pada jarak silinder 16 dengan berbagai tinggi silinder pori pada tanah lempung berliat.....	54
Gambar 21 : Hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap q darcy pada jarak silinder 16 dengan berbagai tinggi silinder pori pada tanah lempung berliat.....	55
Gambar 22 : Hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap q darcy pada jarak silinder 16 dengan berbagai tinggi silinder pori pada tanah lempung berliat.....	56

Gambar 23	: Perbandingan antara debit inviltrasi uji lab dengan q darcy pada berdasarkan jarak lubang silinder pori dengan jarak 16 cm dan tinggi silinder 15 cm pada jenis tanah lempung berpasir.....	58
Gambar 24	: Perbandingan antara debit inviltrasi uji lab dengan q darcy pada berdasarkan jarak lubang silinder pori dengan jarak 16 cm dan tinggi silinder 10 cm pada jenis tanah lempung berpasir.....	59
Gambar 25	: Perbandingan antara debit inviltrasi uji lab dengan q darcy pada berdasarkan jarak lubang silinder pori dengan jarak 16 cm dan tinggi silinder 5 cm pada jenis tanah lempung berpasir.....	60
Gambar 26	: Perbandingan antara debit inviltrasi uji lab dengan q darcy pada berdasarkan jarak lubang silinder pori dengan jarak 16 cm dan tinggi silinder 15 cm pada jenis tanah lempung	61
Gambar 27	: Perbandingan antara debit inviltrasi uji lab dengan q darcy pada berdasarkan jarak lubang silinder pori dengan jarak 16 cm dan tinggi silinder 10 cm pada jenis tanah lempung	62
Gambar 28	: Perbandingan antara debit inviltrasi uji lab dengan q darcy pada berdasarkan jarak lubang silinder pori dengan jarak 16 cm dan tinggi silinder 5 cm pada jenis tanah lempung	63
Gambar 29	: Perbandingan antara debit inviltrasi uji lab dengan q darcy pada berdasarkan jarak lubang silinder pori dengan jarak 16 cm dan tinggi silinder 15 cm pada jenis tanah lempung berliat	64
Gambar 30	: Perbandingan antara debit inviltrasi uji lab dengan q darcy pada berdasarkan jarak lubang silinder pori dengan jarak 16 cm dan tinggi silinder 10 cm pada jenis tanah lempung berliat	65
Gambar 31	: Perbandingan antara debit inviltrasi uji lab dengan q darcy pada berdasarkan jarak lubang silinder pori dengan jarak 16 cm dan tinggi silinder 5 cm pada jenis tanah lempung berliat	66
Gambar 32	: Hubungan antara jarak lubang terhadap debit infiltrasi pada berbagai jenis tanah	67
Gambar 33	: Hubungan antara jarak lubang terhadap debit infiltrasi pada berbagai jenis tanah	69

DAFTAR TABEL

Tabel 1	: Nilai Koefisien Permeabilitas Secara Kasar.....	16
Tabel 2	: Sampel Tanah Lempung berpasir	33
Tabel 3	: Sampel Tanah Lempung	37
Tabel 4	: Sampel Tanah Lempung berliat	41
Tabel 5	: Hubungan jarak lubang q Darcy Tanah Lempung berpasir	45
Tabel 6	: Hubungan jarak lubang q Darcy Tanah Lempung	49
Tabel 7	: Hubungan jarak lubang q Darcy Tanah Lempung berliat	53
Tabel 8	: Analisis Hasil Data Debit Infiltrasi Lab dan q Darcy	57
Tabel 9	: Data debit infiltrasi pada berbagai jenis tanah	67
Tabel 10	: Data Debit Infiltrasi pada debit infiltrasi (uji lab) dan q darcy berbagai jenis tekstur tanah	58

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 1	: Persamaan Kadar Air.....	14
Persamaan 2	: Persamaan Derajat Kejenuhan.....	14
Persamaan 3	: Persamaan Angka Pori.....	14
Persamaan 4	: Persamaan Permeabilitas Tanah (Hukum Darcy).....	15
Persamaan 5	: Persamaan Permeabilitas Tanah (Hukum Darcy).....	15
Persamaan 6	: Persamaan Koefisien Permeabilitas.....	16



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hujan yang terjadi akhir-akhir ini memiliki intensitas yang relative tinggi, hal ini sangatberimbas kepada terjadinya banyak genangan akibat sistem drainase yang buruk dan juga tingkat kemampuan tanah dalam menyerap air yang semakin berkurang yang diakibatkan oleh perubahan tata guna lahan. Perubahan tata guna lahan dan berkurangnya lahan terbuka, ini diperkirakan dapat mengakibatkan mengecilnya air hujan yang terinfiltrasi dan menyebabkan aliran permukaan bertambah besar. Bertambah besarnya aliran permukaan ini dapat menyebabkan dimensi saluran drainase yang telah ada tidak cukup lagi sehingga air melimpas dan terjadi banjir genangan. Oleh sebab itu, agar tidak terjadi banjir genangan ini, perlu upaya memperbesar air hujan yang terinfiltrasi antara lain dengan Lubang Resapan Biopori (LRB).

Lubang Resapan Biopori (LRB) adalah metode resapan air yang ditujukan untuk mengatasi genangan air dengan cara meningkatkan daya resap air pada tanah, peningkatan daya resap air pada tanah dilakukan dengan membuat lubang pada tanah dan menimbunnya dengan sampah organik untuk menghasilkan kompos. Sampah organik yang akan digunakan adalah sampah sayuran, kulit buah dan sabut kelapa. Sampah organik yang ditimbun pada lubang ini kemudian dapat menghidupi fauna tanah, yang seterusnya akan membentuk

pori-pori atau terowongan dalam tanah (biopori) yang dapat mempercepat resapan air ke dalam tanah secara horizontal, Brata (2008),.

Lubang resapan biopori (LRB) merupakan lubang berbentuk silindris berdiameter sekitar 10 cm yang digali di dalam tanah. Kedalamannya tidak melebihi muka air tanah, yaitu sekitar 100 cm dari permukaan tanah. LRB dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam meresapkan air. Air tersebut meresap melalui biopori yang menembus permukaan dinding LRB ke dalam tanah di sekitar lubang. Dengan demikian, akan menambah cadangan air dalam tanah serta menghindari terjadinya aliran air di permukaan tanah.

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, maka penulis mengangkat sebuah tugas akhir dengan judul **"Pengaruh variasi jarak lubang terhadap debit 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 jarak lubang terhadap debit infiltrasi pada drainase bersilinder pori dengan berbagai jenis tanah ?
- 2) Berapa besar debit infiltrasi akibat variasi jarak lubang menggunakan 3 jenis tanah lempung

C. Tujuan Penelitian

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

- 1) Untuk mengetahui pengaruh jarak lubang terhadap debit infiltrasi pada drainase berselinder pori
- 2) Untuk mengetahui Berapa besar debit infiltrasi akibat variasi jarak lubang menggunakan 3 jenis tanah lempung

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 jarak lubang silinder pori terhadap debit infiltrasi.
- 2) Sebagai pengembangan ilmu berkaitan laju infiltrasi dan, dimana air hujan yang jatuh di permukaan tanah dapat dikondisikan agar tidak langsung dialirkan kesaluran 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 Pengairan Universitas Muhammadiyah Makassar dan di Laboratorium Teknik Pengairan 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 berbagai jarak silinder pori.
- 6) Panjang drainase silinder pori = 230 cm, Lebar = 40 cm, Tinggi = 40 cm
- 7) Diameter lubang silinder = 8 cm
- 8) Melakukan penelitian mekanika tanah.

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 alir 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, serta saran-saran dari penulis.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Drainase

1. Pengertian Drainase

Drainase adalah lengkungan atau saluran air di permukaan atau di bawah tanah, baik yang terbentuk secara alami maupun dibuat manusia. Dalam Bahasa Indonesia, drainase bisa merujuk pada parit di permukaan tanah atau gorong – gorong di bawah tanah.

Drainase berperan penting untuk mengatur suplai air demi pencegahan banjir. Drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Drainase juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan sanitasi. (Suripin 2004)

Sedangkan pengertian tentang drainase kota pada dasarnya telah diatur dalam SK menteri PU No. 233 tahun 1987. Menurut SK tersebut, yang dimaksud drainase kota adalah jaringan pembuangan air yang berfungsi mengeringkan bagian-bagian wilayah administrasi kota dan daerah urban dari genangan air, baik dari hujan lokal maupun luapan sungai melintas di dalam kota.

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.

Mengendalikan erosi tanah, kerusakan jalan, dan bangunan yang ada.

- c) Mengelola sebagian air permukaan akibat hujan agar dapat dimanfaatkan untuk persediaan air dan kehidupan akuatik.
- d) 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 didalam tanah, sedang infiltrasi digunakan untuk mendiskripsikan 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 berbed 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 per jam atau cm per jam. Pada saat tanah kering, laju infiltrasi tinggi. Setelah tanah menjadi jenuh air, maka laju infiltrasi akan menurun dan menjadi konstan. Factor-faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi antara lain tekstur tanah, struktur tanah, yang berkaitan ukuran pori tanah dan kemantapan pori, kandungan air, dan profil tanah. kemampuan tanah untuk menyerap air infiltrasi pada suatu saat dinamai kapasitas infiltrasi (*infiltration capacity*) tanah (Arsyad,2006).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).

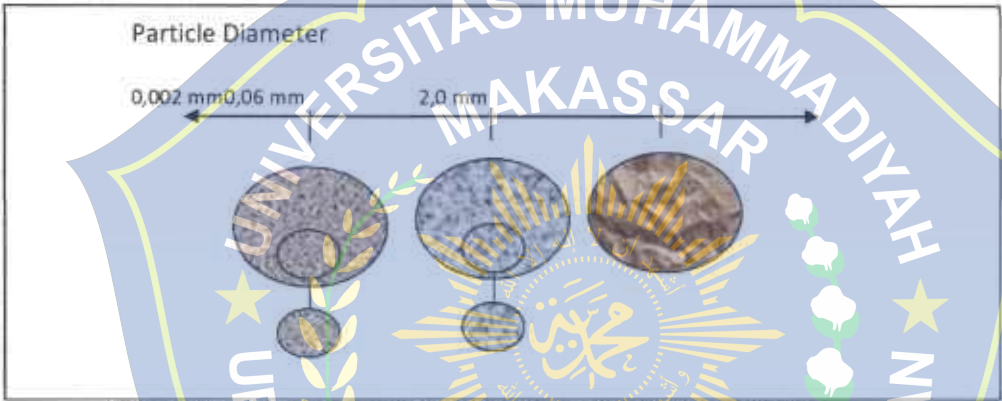
C. Tekstur Tanah

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 litany 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.



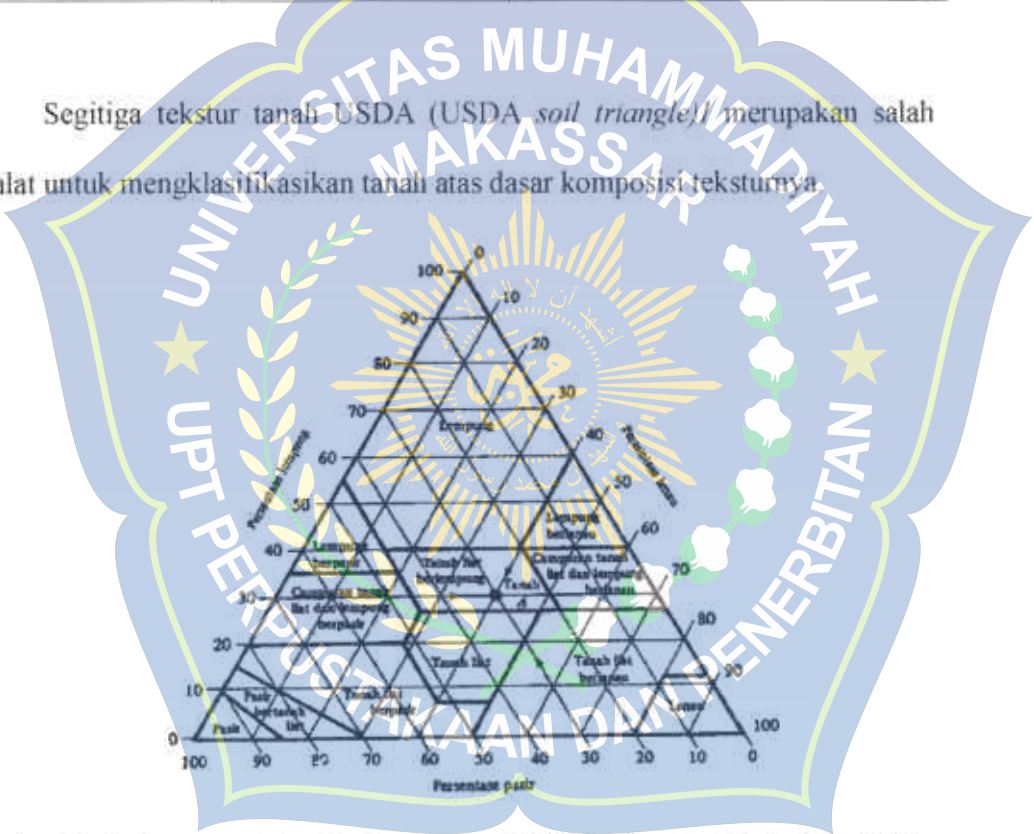
Gambar 1. Ukuran partikel tanah (Sumber: Indarto, 2010).

Tabel 1. Pembagian Kelas Tekstur Tanah

Istilah Umum		Nama Kelas Tekstur Tanah
Nama Biasa	Tekstur	Berpasir
		Pasir Lempung
Tanah Berpasir	Kasar	
Tanah Berlempung	Agak Kasar	Lempung Berpasir
		Lempung Berpasir Halus
	Sedang	Lempung Berpasir Sangat Halus
		Lempung
		Lempung Debu
		Debu

	Agak Halus	Lempung Berliat
		Lempung Liat Berpasir
		Lempung Liat Berdebu
Tanah Berliat	Halus	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.

D. Lubang Silinder Pori

Lubang Silinder Pori 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 vertical 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.

E. 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 (Sr) adalah perbandingan antara volume air dan volume total, yaitu

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

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

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

F. 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 demi demikian, menurunkan laju air tanah. 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 (Oktavia, 2018).

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 (Hardiyanto, 2010). 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:

$$q = Aki$$

Atau :

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

Dimana q : volume aliran air persatuan waktu,

A : luas penampang tanah yang dilewati air,

k : koefisien permeabilitas,

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 :

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

6

dimana γ_w : berat isi air

η : viskositas air

K (satuananya m^2)

adalah koefisien absolut yang tergantung hanya pada karakteristik kerangka partikel tanah.

Tabel 1. Nilai Koefisien Permeabilitas secara kasar

	Lempung	Lanau	Pasir Sangat Halus	Pasir Halus	Pasir Sedang	Pasir Kasar	Krikil Kecil
D mm	0-0,01	0,01-0,05	0,05-0,1	0,1-0,25	0,25-0,50	0,50-1	1,0-5,0
K cm/sec	3×10^{-6}	$4,5 \times 10^{-4}$	$3,5 \times 10^{-3}$	$1,5 \times 10^{-2}$	$8,5 \times 10^{-2}$	$3,5 \times 10^{-1}$	3,0

Sumber : buku mekanika tanah dan teknik pondasi

G. Matriks Penelitian

No	Judul	Nama Penulis, tahun, nama jurnal	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Kesimpulan
1	Analisis jumlah lubang resapan biopori pada lahan terbuka kampus fakultas teknik universitas teuku umar	Muhammad Ikhsan, Meidia Refiyanni, 2017, Jurnal Teknik Sipil dan Teknologi Konstruksi	Data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah ukuran dimensi LRB dan proses pembuatan LRB, peta tata guna lahan dan data curah hujan yang merupakan data sekunder. Data primer yang digunakan adalah pemilihan jenis distribusi curah hujan, curah hujan rencana dan debit banjir rencana.	Hasil dari data debit limpasan digunakan untuk menghitung jumlah LRB dan mengetahui kebutuhan LRB pada daerah penelitian sehingga jumlah yang di dapat diharapkan mampu mencegah terjadinya genangan	Kesimpulan penulisan ini dikaitkan dengan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui perbandingan besar resapan air pada ketiga jenis LRB dan menentukan lubang resapan biopori yang efektif (lebih besar) dalam menyerap air limpasan berdasarkan variasi jenis sampah.
2	Efektivitas Lubang Resapan Biopori Terhadap Laju Resapan (Infiltrasi)	Murti Julindari, Azwa Nirmala, Erni Yuniarti, 2013, Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah	Penelitian dilakukan dengan pengujian laboratorium terhadap sifat fisik tanah, pengukuran laju infiltrasi, analisa laju infiltrasi	Laju infiltrasi sebelum adanya biopori atau disebut blangko adalah 1,69 mm/ment, sedangkan setelah adanya biopori terdapat perbedaan kenaikan laju infiltrasi antara lubang resapan biopori yang menggunakan pipa berlubang dan tanpa pipa berlubang	Berdasarkan hasil pengujian sifat fisik tanah di laboratorium, tanah pada lokasi penelitian dapat diklasifikasikan ke dalam jenis tanah lempung pada tabung 3 dan lempung-lanau pada tabung 1,2, dan 4.

3	Pengaruh lubang resapan biopori terhadap limpasan permukaan	Edho Victorianto, Siti Qomariyah, Sobriyah, 2014. Jurnal Online Matriks Teknik Sipil Prodi Teknik Sipil UNS Surakarta	Penentuan dimensi lubang resapan biopori menggunakan pedoman buku Lubang Resapan Biopori karya Brata tahun 2008 yaitu dengan bentuk silinder diameter 15 cm dan kedalaman 100 cm. Dalam penelitian ini digunakan 2 buah, 3 buah, 4 buah lubang resapan biopori dengan jarak biopori dari tepi 60 cm dan jarak antar biopori 90 cm. Gambar 1 menunjukkan gambar tampak atas lubang resapan biopori beserta dimensinya	Hasil pengukuran laju infiltrasi di bagi dalam 9 hari pengambilan data, dengan debit yang berbeda beda. Jumlah lubang pori berpengaruh besar terhadap reduksi limpasan	Pada penelitian dengan metode 10 menit dengan hari terpisah dan aliran masuk menggunakan keran yang dibuka setengah penuh a. Dengan debit masuk 0,0647 liter/detik didapatkan debit keluar sebanyak 0,0161 liter/detik atau terjadi reduksi sebesar 75,04% pada 2 lubang biopori b. Dengan debit masuk 0,0523 liter/detik didapatkan debit keluar sebanyak 0,0034 liter/detik atau terjadi reduksi sebesar 93,42% pada 3 lubang biopori
4	Kualitas Kompos Berbahan Dasar Sampah Rumah Tangga, Sampah Kulit Buah, dan Sampah Daun dalam Lubang	Agustina Mirawati, Winarsih, 2019. Jurnal Lentera Bio Berkala Biologi Ilmiah	Pembuatan biopori diawali dari penentuan lokasi biopori. Kemudian membuka paving sebanyak kurang lebih 8 buah. Setelah paving terbuka, diberi takakan berbentuk persegi berukuran 30 cm dengan bagian tengah berlubang dengan ukuran diameter 10 cm. Pada bagian tatakan biopori yang lubang	Berdasarkan penelitian yang berjudul didapatkan hasil bahwa kompos sampah rumah tangga, kulit buah dan sampah daun memiliki kadar hara N sedang, P tinggi, K sedang, dan C/N rasio sangat tinggi. Perlakuan A dan B memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan perlakuan C dan D.	Berdasarkan hasil penelitian yang berjudul didapatkan hasil bahwa kompos sampah rumah tangga, kulit buah dan sampah daun memiliki kadar hara N sedang, P tinggi, K sedang, dan C/N rasio sangat tinggi. Perlakuan A dan B memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan perlakuan C dan D.

	Resapan Biopori	tersebut, tanah digali sedalam ± 50 cm menggunakan alat pelubang tanah. Tanah yang lubang tersebut diberi pipa paralon berdiameter 10 cm dan panjang 30 cm sebagai penyangga supaya tidak roboh. Liang ini yang akan diisi oleh sampah organik.	memiliki bentuk fisik yang sama.	
5	Laju resapan biopori pada beberapa tipe tanah	Lidia Anike Pandeirot, Josephus I Kalangi dan Alfonsius Thomas. 2019. Jurnal Ilmiah Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi	Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) factorial, dimana faktor A adalah lokasi penelitian dan faktor B adalah kedalaman biopori Kombinasi perlakuannya disajikan pada tabel 1. Setelah analisis ragam diperoleh perbedaan perlakuan, maka akan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT). Adapun data penunjang lainnya diperoleh dari instansi terkait atau badan tertentu. Variabel yang diamati adalah banyaknya air (ml) yang hilang per satuan waktu	Penelitian ini dilakukan pada empat lokasi yang memiliki jenis tanah yang berbeda yaitu Kelurahan Pandu, Kelurahan Runikan, Desa Kali dan Desa Maungkas. Secara administratif keempat lokasi tersebut berada di Kabupaten Minahasa Utara, Kota Tomohon, Kabupaten Minahasa dan Kota Manado. Kondisi biofisik masing-masing lokasi penelitian yang terdiri dari jenis tanah, curah hujan, ketinggian, kemiringan lereng dan titik koordinat tiap lokasi pengambilan data disajikan Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh kesimpulan Laju resapan dan jumlah ideal biopori jenis tanah <i>regosol</i> dengan jenis tanah yang berpasir yang memiliki laju resapan sebesar 121.49 l/jam dan jumlah lubang resapan ideal sebesar 180 lubang, jenis tanah <i>andisol</i> memiliki laju resapan sebesar 8.44 l/jam dan jumlah lubang resapan ideal sebesar 399.4 lubang, jenis tanah <i>alfisol</i> memiliki laju resapan sebesar

6	Analisis resapan limpasan permukaan dengan lubang biopori dan kolam retensi di fakultas teknik uns	Mochamad Zakky Yulianto, Sobriyah, dan Siti Qomariyah. 2015. Jurnal Online Matriks Teknik Sipil Prodi Teknik Sipil UNS Surakarta.	Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Deskriptif Kuantitatif. Metode ini berupa pengumpulan data, analisis data, dan interpretasi hasil analisis untuk mendapatkan informasi guna pengambilan keputusan dan kesimpulan.	Penelitian ini menggunakan data hujan Kota Surakarta dengan panjang data 24 tahun dari tahun 1990 sampai tahun 2013. Data hujan maksimum Tahunan Kota Surakarta Lubang biopori dibuat pada saluran drainase yang menerima limpasan air. Jarak antar lubang biopori 1 meter. Berdasarkan penelitian Lefko Victorianto (2014), setiap lubang biopori mampu mengurangi limpasan permukaan pada tanah yang belum jenuh rata-rata sebesar 0,0224 liter/detik ($0,0224 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{dik}$).	Dari hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut : 1. Resapan air di Fakultas Teknik pada kondisi <i>existing</i> dengan hujan kala ulang 2 tahun sebesar 1155,217 m ³ /hari a. Resapan air di Fakultas Teknik dengan lubang biopori sebesar 1426,35 m ³ /hari. Terjadi peningkatan resapan setelah pembuatan lubang biopori 23,47 % dari resapan kondisi <i>existing</i> b. Resapan air di Fakultas Teknik dengan kolam retensi sebesar 1151,59 m ³ /hari
7	Pengaruh lubang resapan biopori pada tanah berpenutup rumput gajah mini (pennisetum purpureum schumach.	Rizki pujiro kurniawan, Siti qomariyah, Sobriyah. 2015. Jurnal Online Matriks Teknik Sipil UNS Surakarta	Penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian dilakukan pada area yang terdiri dari area kontrol dan area lubang resapan biopori (Gambar 1). Kedua area tersebut berukuran sama yaitu 3	Dari hasil penelitian dapat dibuat hubungan antara tinggi head air pada v-notch (2 cm, 3 cm, dan 4 cm) dengan debit keluaran rata-rata (0,0248 liter/detik, 0,0769 liter/detik, dan 0,1543 liter/detik).	1. Pengaruh lubang resapan biopori pada tanah berpenutup rumput gajah mini (Pennisetum purpureum Schumach. 1827) dalam mereduksi limpasan permukaan (surface runoff) berbanding lurus dengan banyaknya

1827) terhadap reduksi limpasan permukaan	m x 3 m, diberi tanah sejenis, ditutupi oleh rumput gajah mini (Pennisetum purpureum Schumacher, 1827), serta dipasang v-notch (alat pengukur debit) dengan dimensi yang sama dan dipasang pile scale pada ujung area. Yang membedakan pada area kontrol tidak dibuat lubang resapan biopori, sedangkan pada area lubang resapan biopori dibuat 4 lubang resapan biopori dengan diameter 15 cm dan kedalaman 100 cm.	lubang yang digunakan. Pengaruh lubang resapan biopori akan semakin besar dengan bertambahnya jumlah lubang yang digunakan. 2. Pengaruh lubang resapan biopori pada tanah berpenutup rumput gajah mini (Pennisetum purpureum Schumacher, 1827) dalam mereduksi limpasan permukaan (surface runoff) berbanding lurus dengan besarnya inflow atau debit aliran. Pengaruh lubang resapan biopori akan semakin besar dengan bertambahnya inflow atau debit aliran.
8 Laju Infiltrasi Lubang Resapan Biopori (LRB) Berdasarkan Jenis Bahan Organik Sebagai Upaya Konservasi Air dan Tanah	Seva Darwita, Ichwana, Mustafiril 2017, Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pertanian	Dari hasil penelitian menunjukkan perbandingan laju infiltrasi pada setiap jenis bahan organik memiliki perbedaan yang signifikan, pada setiap lokasi terdapat laju infiltrasi terbesar pada jenis bahan organik rumah
	Seva Darwita, Ichwana, Mustafiril 2017, Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pertanian	Berdasarkan jenis bahan organik 1, 2 dan 3, laju infiltrasi tercepat terdapat pada jenis bahan organik 2 yaitu sampah rumah tangga disebabkan bau menyurutan dan sisa makanan yang sangat kuat dan manis

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hidrologi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Untuk uji karakteristik tanah dilakukan di laboratorium Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar dan di laboratorium Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar. Penelitian direncanakan dalam waktu Mei – Oktober 2019.

B. Model rancangan penelitian

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

1. Sketsa model saluran drainase bersilinder pori



Gambar 1 Model Drainase Bersilinder Por

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

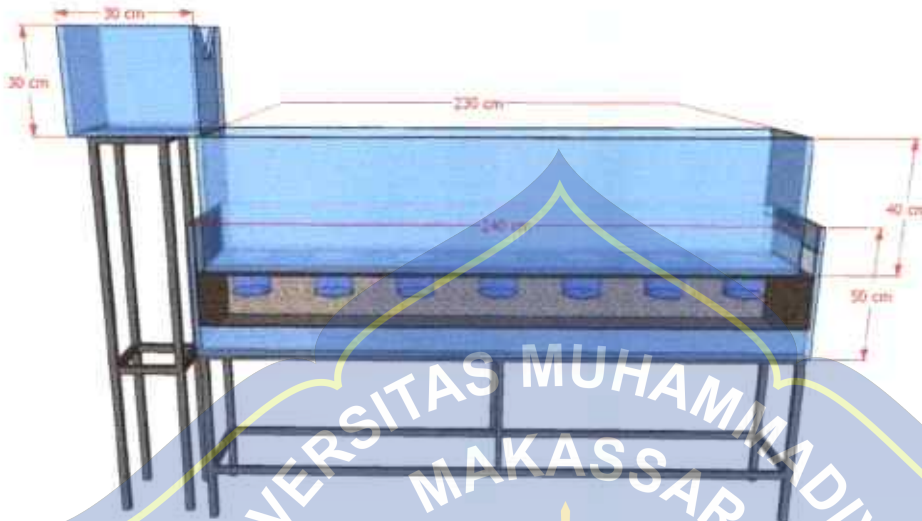
2. Tampak atas model drainase bersilinder pori



Gambar 2 Tampak atas Model Drainase Berselinder Pori

Pada rancangan ini, jarak lubang akan bervariasi yaitu $d_1 = 16\text{ cm}$, $d_2 = 32\text{ cm}$, $d_3 = 48\text{ cm}$. 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 3 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 Sumber Data

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. Sumberdata

Pada penelitian ini akan menggunakan sumber data yakni :

- 1) Data primer, data yang diperoleh secara langsung dari simulasi model fisik di laboratorium, antara lain debit aliran (Q), kadar air (w), tinggi muka air (h), laju infiltrasi (f)
- 2) Data sekunder

Data sekunderyaitu data yang diperoleh dari literatur dan hasil penelitian yang sudah ada, baik yang telah dilakukan di laboratorium maupun dilakukan di tempat lain yang berkaitan dengan penelitian ini.

Misalnya buku, laporan, jurnal dan lain-lain.

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

- a) Oven
- b) Cawan
- c) Timbangan
- d) Piknometer
- e) Soil moisture meter
- f) Model drainase bersilinder pori
- g) Wadah penampungan air
- h) Kawat rang
- i) Kasa
- j) Pompa air
- k) Gelas ukur
- l) Stopwatch
- m) Kalkulator
- n) Alat tulis

2. Bahan

- 1. Tanah
- 2. Pasir
- 3. Air

E. Variabel penelitian

Adapun variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah :

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

F. Prosedur Penelitian

- 1) Mempersiapkan model drainase bersilinder pori
- 2) Melakukan pencampuran tanah sesuai dengan komposisi tanah
- 3) Melakukan kalibrasi alat pintu thomson untuk menentukan debit pengaliran. Pengambilan data kalibrasi dilakukan sebanyak 6 kali running tiap 5 menit selama 30 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.

G. Pencatatan Data

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

H. 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

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

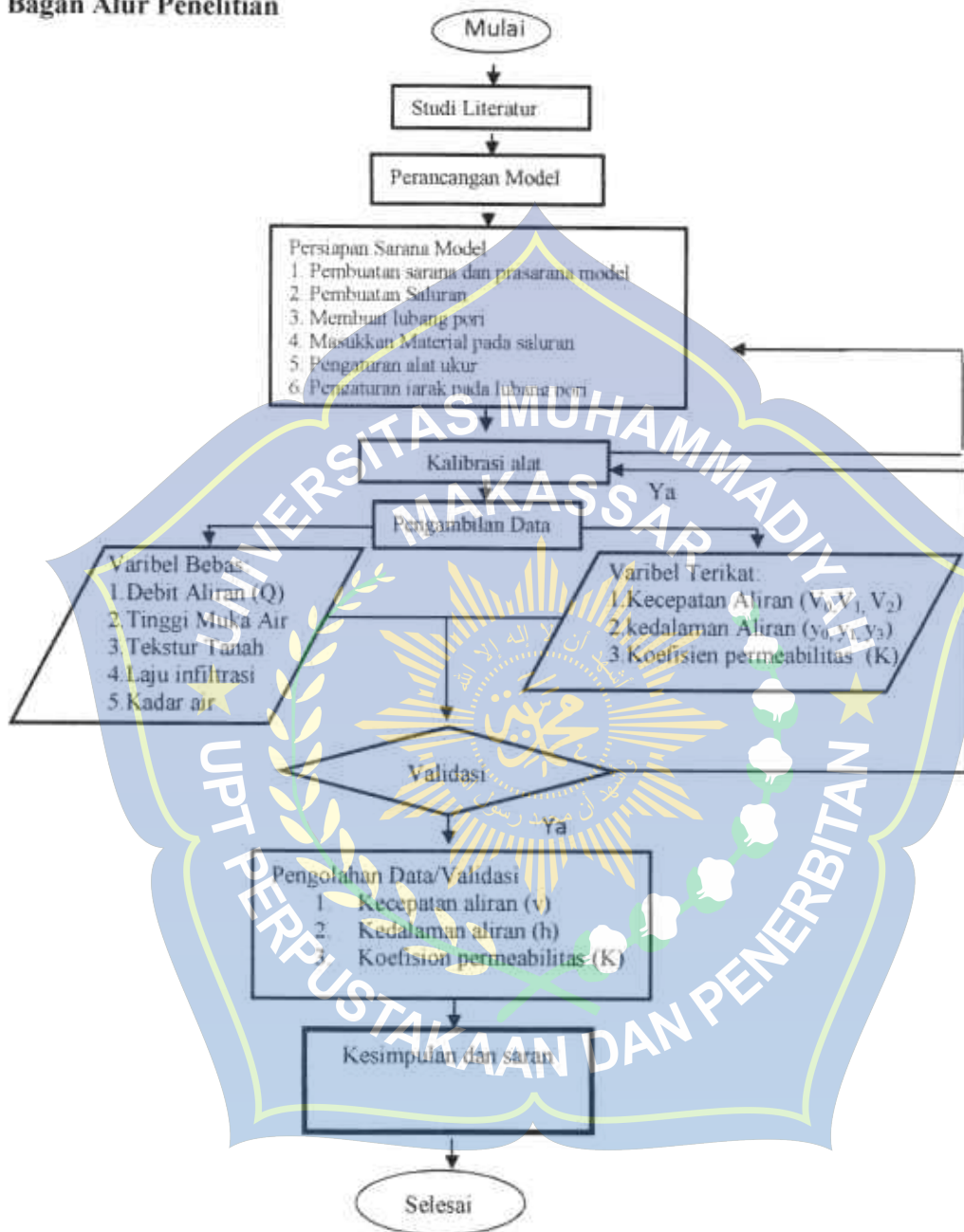
2. Perhitungan laju aliran Darcy (Q Darcy)

$$Q = A.k.i$$

3. Perhitungan gradien hidrolik/tinggi tekanan

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

I. Bagan Alur Penelitian



Gambar. 4 Bagan Alur Penelitian

BAB IV

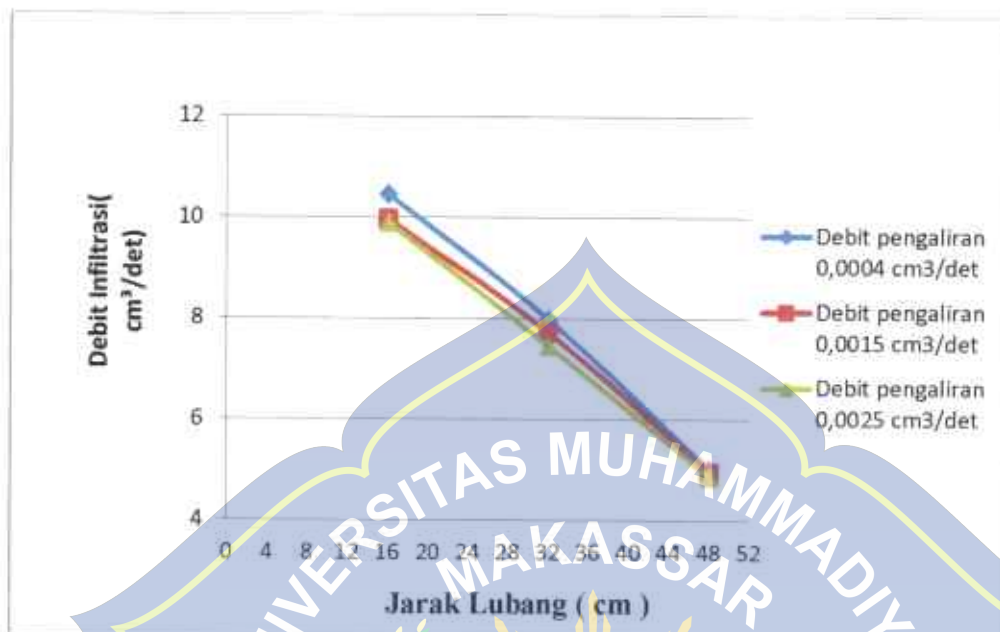
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh Jarak Lubang Silinder Pori Terhadap Laju Infiltrasi

Dari hasil penelitian jarak lubang silinder pori yang ditinjau terhadap laju infiltrasi. Pengaruh jarak lubang silinder pori terhadap laju infiltrasi dengan jarak lubang 16 cm terhadap tinggi silinder pori 15 cm, 10 cm dan 5 cm dengan diameter 8 cm dapat dilihat dari tabel dibawah ini

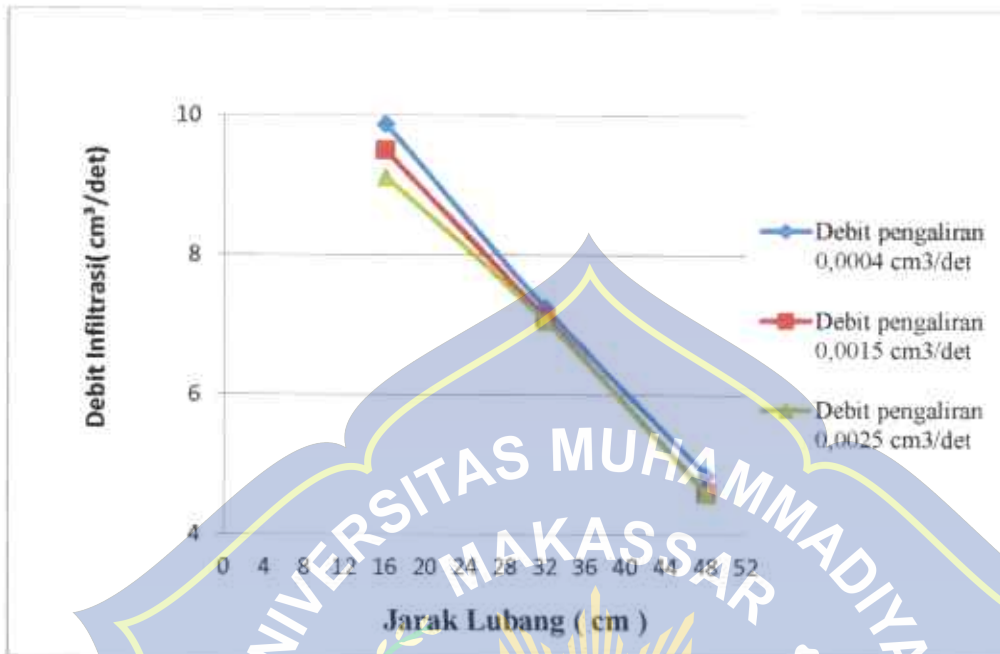
Tabel 2. Sampel tanah lempung berpasir.

Tanah	Tinggi Silinder Pori (cm)	Debit Pengaliran m3/det	Jarak Lubang (cm)	Debit Infiltrasi cm ³ /det
Tanah lempung berpasir	15	0,0004	16	10,451
			32	7,982
			48	5,011
		0,0015	16	9,962
			32	7,720
			48	4,944
		0,0025	16	9,893
			32	7,452
			48	4,870
	10	0,0004	16	9,869
			32	7,251
			48	4,853
		0,0015	16	9,493
			32	7,104
			48	4,603
		0,0025	16	9,122
			32	7,057
			48	4,589
	5	0,0004	16	8,849
			32	6,748
			48	4,484
		0,0015	16	8,546
			32	6,681
			48	4,416
		0,0025	16	8,329
			32	6,217
			48	4,360



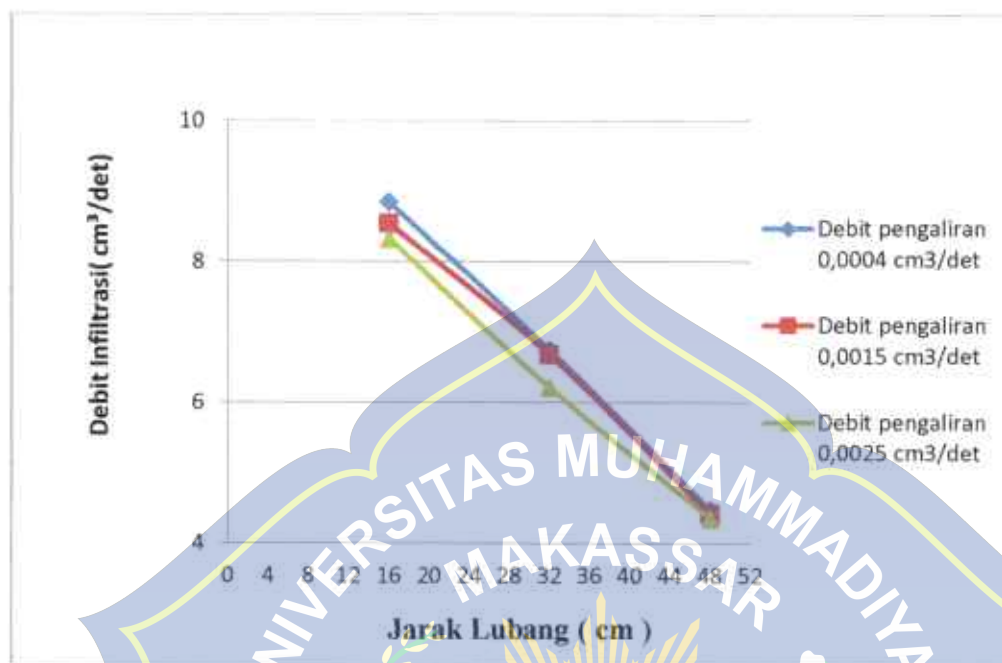
Gambar 5. Pengaruh jarak lubang silinder pori terhadap debit infiltrasi dengan tinggi silinder pori (h) 15 cm pada sampel tanah lempung berpasir

Gambar 5 menunjukkan hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap debit infiltrasi pada tinggi silinder pori (h) 15 cm pada tanah lempung berpasir. Berdasarkan hasil pengamatan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran 0,0004 cm³/det, besar nilai debit infiltrasi yakni sebesar 10,451 cm³/det. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran 0,00015 cm³/det, besar nilai infiltrasi yakni sebesar 9,962 cm³/det. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran 0,0025 cm³/det, besar nilai infiltrasi yakni sebesar 9,893 cm³/det. Maka nilai Infiltrasi terbesar terjadi pada jarak lubang silinder (16 cm) dengan debit pengaliran 0,0004 cm³/det, sebesar 10,451 cm³/det.



Gambar6. Pengaruh Jarak lubang silinder pori terhadap debit infiltrasi dengan tinggi silinder pori (h) 10 cm pada sampel tanah lempung berpasir

Gambar 6 menunjukkan hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap debit infiltrasi pada tinggi silinder pori (h) 15 cm pada tanah lempung berpasir. Berdasarkan hasil pengamatan pada jarak lubang silinder pori (16cm) dan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai debit infiltrasi yakni sebesar $9,869 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,00015 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai infiltrasi yakni sebesar $9,493 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,0025 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai infiltrasi yakni sebesar $9,122 \text{ cm}^3/\text{det}$. Maka nilai Infiltrasi terbesar terjadi pada jarak lubang silinder (16 cm) dengan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, sebesar $9,869 \text{ cm}^3/\text{det}$.

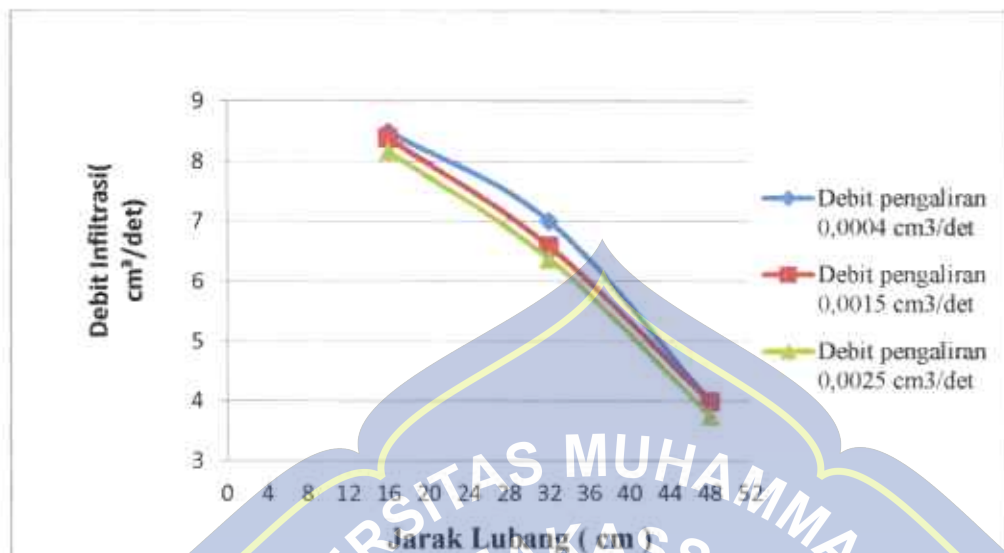


Gambar7. Pengaruh Jarak lubang silinder pori terhadap debit infiltrasi dengan tinggi silinder pori (h) 5 cm pada sampel tanah lempung berpasir

Gambar 7 menunjukkan hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap debit infiltrasi pada tinggi silinder pori (h) 15 cm pada tanah lempung. Berdasarkan hasil pengamatan pada jarak lubang silinder pori (16cm) dan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai debit infiltrasi yakni sebesar $8,849 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,00015 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai infiltrasi yakni sebesar $8,546 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,0025 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai infiltrasi yakni sebesar $8,329 \text{ cm}^3/\text{det}$. Maka nilai Infiltrasi terbesar terjadi pada jarak lubang silinder (16 cm) dengan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, sebesar $8,849 \text{ cm}^3/\text{det}$.

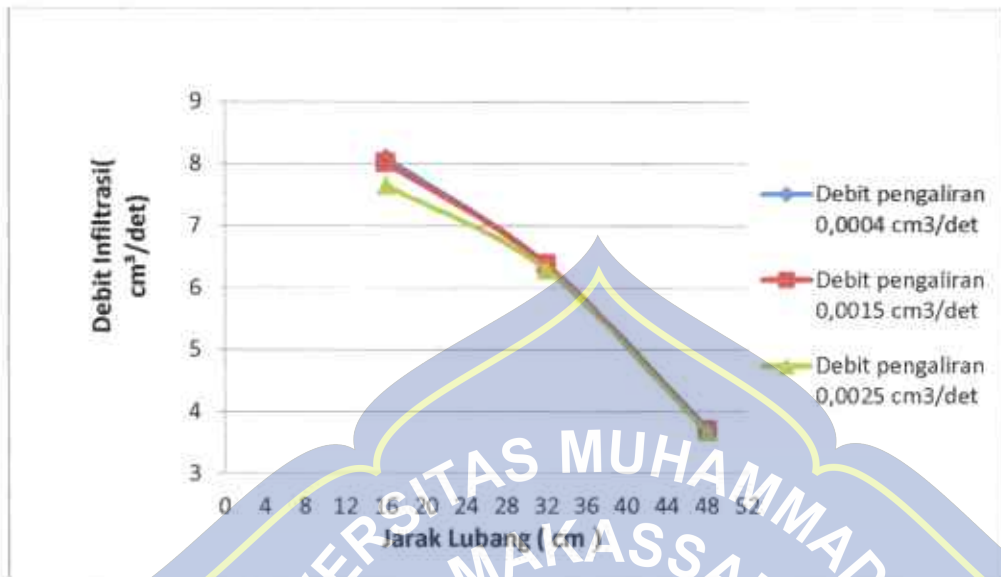
Tabel 3. Sampel tanah lempung

Tanah	Tinggi Silinder Pori (cm)	Debit Pengaliran m ³ /det	Jarak Lubang (cm)	Debit Infiltrasi cm ³ /det
Tanah Lempung	15	0,0004	16	8,503
			32	7,006
			48	4,002
		0,0015	16	8,393
			32	6,584
			48	3,978
		0,0025	16	8,169
			32	6,372
			48	3,754
	10	0,0004	16	8,004
			32	6,371
			48	3,727
		0,0015	16	8,017
			32	6,372
			48	3,698
		0,0025	16	7,649
			32	6,286
			48	3,673
	5	0,0004	16	7,266
			32	6,144
			48	3,632
		0,0015	16	6,863
			32	6,052
			48	3,628
		0,0025	16	5,902
			32	5,215
			48	3,508



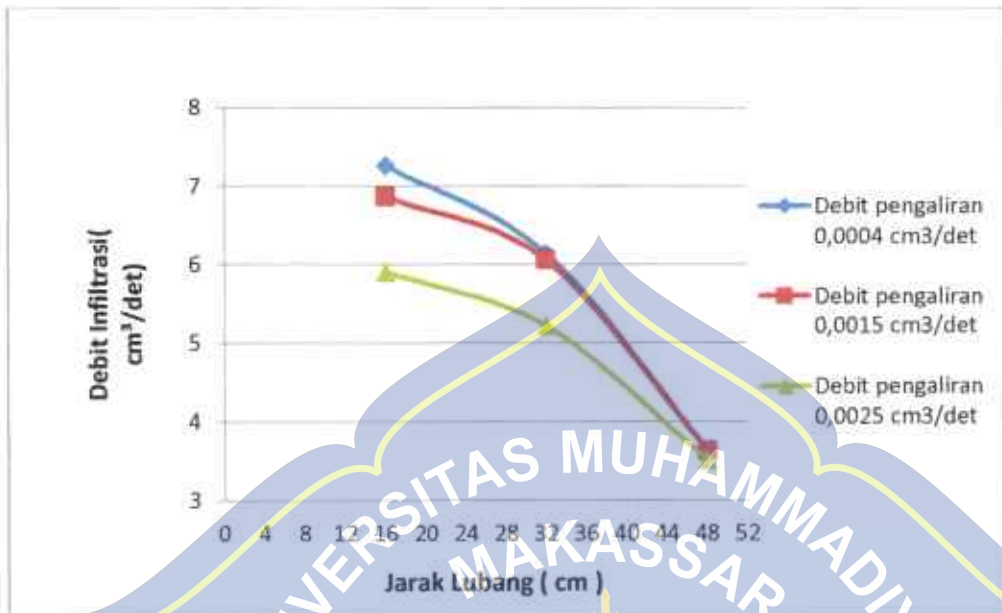
Gambar 8. Pengaruh Jarak lubang silinder pori terhadap laju infiltrasi dengan tinggi silinder pori (h) 15 cm pada sampel tanah Lempung

Gambar 8 menunjukkan hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap debit infiltrasi pada tinggi silinder pori (h) 15 cm pada tanah lempung. Berdasarkan hasil pengamatan pada jarak lubang silinder pori (16cm) dan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai debit infiltrasi yakni sebesar $8,503 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,00015 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai infiltrasi yakni sebesar $8,393 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,0025 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai infiltrasi yakni sebesar $8,169 \text{ cm}^3/\text{det}$. Maka nilai Infiltrasi terbesar terjadi pada jarak lubang silinder (16 cm) dengan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, sebesar $8,503 \text{ cm}^3/\text{det}$.



Gambar 9. Pengaruh Jarak lubang silinder pori terhadap laju infiltrasi dengan tinggi silinder pori (h) 10 cm pada sampel tanah Lempung

Gambar 9 menunjukkan hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap debit infiltrasi pada tinggi silinder pori (h) 10 cm pada tanah lempung. Berdasarkan hasil pengamatan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai debit infiltrasi yakni sebesar $8,094 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,00015 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai infiltrasi yakni sebesar $8,017 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,0025 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai infiltrasi yakni sebesar $7,649 \text{ cm}^3/\text{det}$. Maka nilai Infiltrasi terbesar terjadi pada jarak lubang silinder (16 cm) dengan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, sebesar $8,094 \text{ cm}^3/\text{det}$.

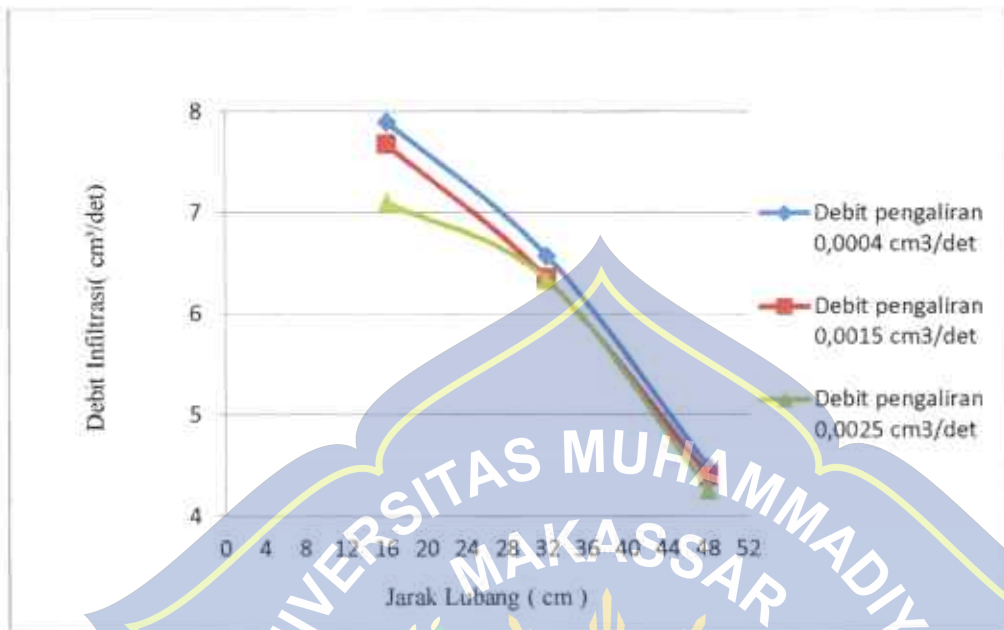


Gambar 10. Pengaruh Jarak lubang silinder pori terhadap laju infiltrasi dengan tinggi silinder pori (h) 5 cm pada sampel tanah Lempung

Gambar 10 menunjukkan hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap debit infiltrasi pada tinggi silinder pori (h) 5 cm pada tanah lempung. Berdasarkan hasil pengamatan pada jarak lubang silinder pori (16cm) dan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai debit infiltrasi yakni sebesar $8,503 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,00015 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai infiltrasi yakni sebesar $8,393 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,0025 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai infiltrasi yakni sebesar $8,169 \text{ cm}^3/\text{det}$. Maka nilai Infiltrasi terbesar terjadi pada jarak lubang silinder (16 cm) dengan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, sebesar $8,503 \text{ cm}^3/\text{det}$.

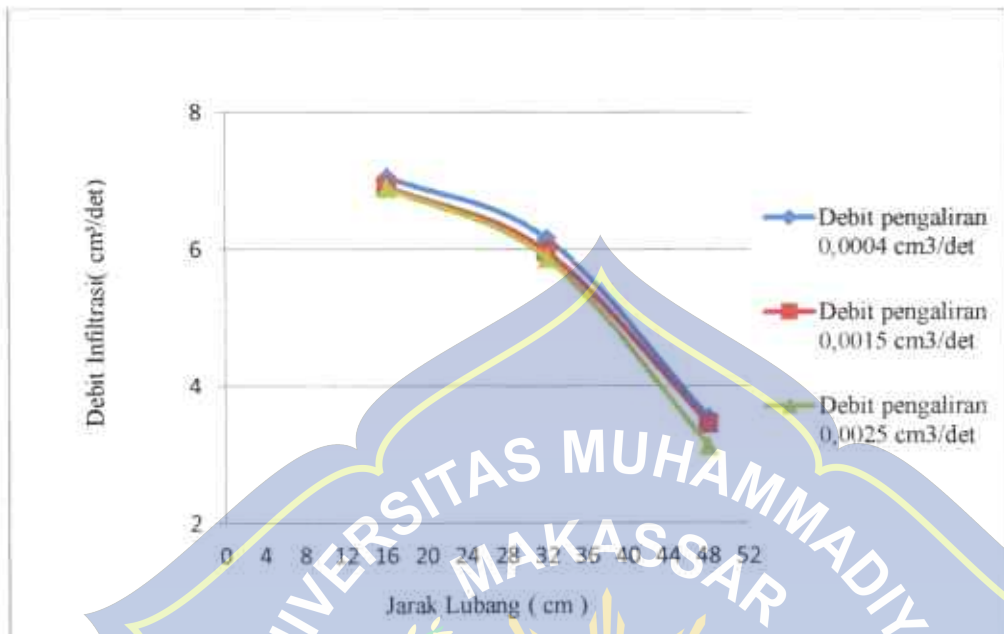
Tabel 4. Sampel tanah lempung berliat

Tanah	Tinggi Silinder Pon (cm)	Debit Pengaliran m3/det	Jarak Lubang (cm)	Debit Infiltrasi cm3/det
Tanah Lempung Berliat	15	0,0004	16	7,898
			32	6,573
			48	4,484
		0,0015	16	7,674
			32	6,352
			48	4,390
		0,0025	16	7,103
			32	6,338
			48	4,258
	10	0,0004	16	7,057
			32	6,156
			48	3,546
		0,0015	16	6,917
			32	5,966
			48	3,450
		0,0025	16	6,899
			32	5,875
			48	3,130
		0,0004	16	6,671
			32	5,869
			48	2,969
		0,0015	16	6,630
			32	5,758
			48	2,923
		0,0025	16	6,590
			32	4,705
			48	2,884



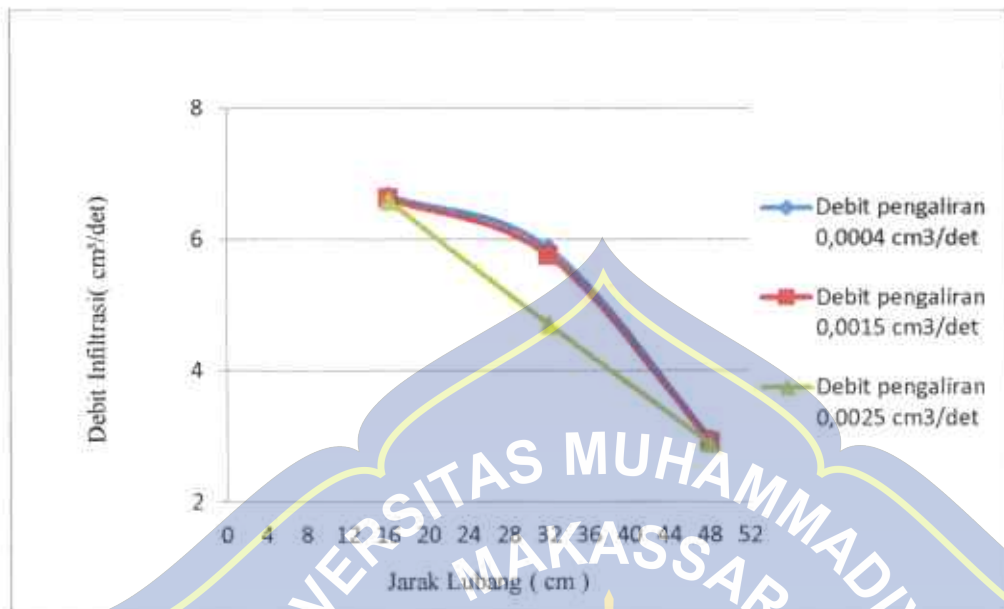
Gambar 11. Pengaruh Jarak lubang silinder pori terhadap laju infiltrasi dengan tinggi silinder pori (h) 15 cm pada sampel tanah Lempung Berliat.

Gambar 11 menunjukkan hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap debit infiltrasi pada tinggi silinder pori (h) 15 cm pada tanah lempung berliat. Berdasarkan hasil pengamatan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai debit infiltrasi yakni sebesar $7,898 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,00015 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai infiltrasi yakni sebesar $7,674 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,0025 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai infiltrasi yakni sebesar $7,103 \text{ cm}^3/\text{det}$. Maka nilai Infiltrasi terbesar terjadi pada jarak lubang silinder (16 cm) dengan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, sebesar $7,898 \text{ cm}^3/\text{det}$.



Gambar 12. Pengaruh Jarak lubang silinder pori terhadap laju infiltrasi dengan tinggi silinder pori (h) 10 cm pada sampel tanah Lempung Berliat.

Gambar 12 menunjukkan hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap debit infiltrasi pada tinggi silinder pori (h) 10 cm pada tanah lempung berliat. Berdasarkan hasil pengamatan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai debit infiltrasi yakni sebesar $7,057 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,00015 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai infiltrasi yakni sebesar $6,971 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,0025 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai infiltrasi yakni sebesar $6,899 \text{ cm}^3/\text{det}$. Maka nilai Infiltrasi terbesar terjadi pada jarak lubang silinder (16 cm) dengan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, sebesar $7,057 \text{ cm}^3/\text{det}$.



Gambar 13. Pengaruh Jarak lubang silinder pori terhadap laju infiltrasi dengan tinggi silinder pori (h) 5 cm pada sampel tanah Lempung Berliat.

Gambar 13 menunjukkan hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap debit infiltrasi pada tinggi silinder pori (h) 5 cm pada tanah lempung berliat. Berdasarkan hasil pengamatan pada jarak lubang silinder pori (16cm) dan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai debit infiltrasi yakni sebesar $6,671 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,00015 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai infiltrasi yakni sebesar $6,630 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,0025 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai infiltrasi yakni sebesar $6,590 \text{ cm}^3/\text{det}$. Maka nilai Infiltrasi terbesar terjadi pada jarak lubang silinder (16 cm) dengan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, sebesar $6,671 \text{ cm}^3/\text{det}$.

B. Perbandingan Debit Infiltrasi (Uji Lab) Dengan q Darcy

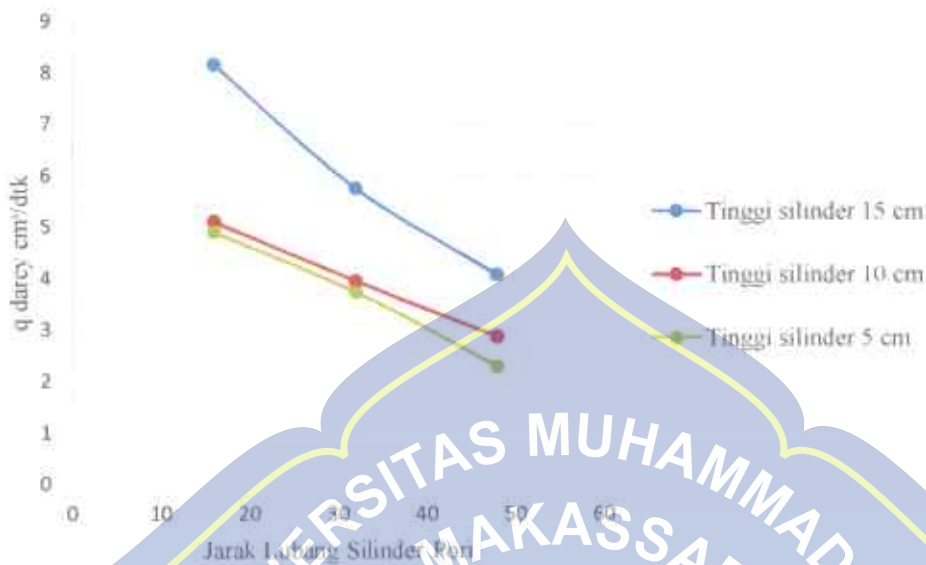
Tabel 5. Hubungan jarak lubang terhadap q darcy Tanah lempung Berpasir

No	Jarak Lubang (Cm)	Luas penampang (cm)	Ketebalan tanah (cm)	Tinggi Silinder (cm)	Tinggi muka air(cm)	T-d	h+d	Tinggi tekaman	koef pemasbor pasir	Jenis Tanah (K)	K1/K2	Debit pengaman cm ³ /det	lapa Infiltrasi cm ³ /det	lapa Infiltrasi ml/det	q darcy cm ³ /det
	s	A	T	d	h			i	K1	K2		Q	q	q	
1	16	12000	30	15	0,6	15	15,6	0,040	0,002	0,017	0,118	0,0004	10,4507	10,451	8,16
2	32	12000	30	15	1,3	15	16,3	0,087	0,002	0,006	0,333	0,0004	9,9618	9,962	6,24
3	48	12000	30	15	1,8	15	16,8	0,120	0,002	0,003	0,667	0,0004	9,8930	9,893	4,32
4	16	12000	30	10	0,5	20	10,5	0,025	0,002	0,017	0,118	0,0015	9,8094	9,809	5,1
5	32	12000	30	10	1,4	20	11,4	0,070	0,002	0,006	0,333	0,0015	9,4925	9,493	5,04
6	48	12000	30	10	1,8	20	11,8	0,090	0,002	0,003	0,667	0,0015	9,1215	9,122	3,24
7	16	12000	30	5	0,6	25	5,6	0,024	0,002	0,017	0,118	0,0025	8,8491	8,849	4,896
8	32	12000	30	5	1,3	25	6,3	0,052	0,002	0,006	0,333	0,0025	8,5458	8,546	3,744
9	48	12000	30	5	1,9	25	6,9	0,076	0,002	0,003	0,667	0,0025	8,3289	8,329	2,736
10	16	12000	30	15	0,6	15	15,6	0,040	0,002	0,017	0,118	0,0004	7,9824	7,982	8,16
11	32	12000	30	15	1,2	15	16,2	0,080	0,002	0,006	0,333	0,0004	7,7204	7,720	5,76
12	48	12000	30	15	1,7	15	16,7	0,113	0,002	0,003	0,667	0,0004	7,4521	7,452	4,08
13	16	12000	30	10	0,5	20	10,5	0,025	0,002	0,017	0,118	0,0015	7,1500	7,251	5,1
14	32	12000	30	10	1,4	20	11,4	0,055	0,002	0,006	0,333	0,0015	7,1037	7,104	3,96
15	48	12000	30	10	1,9	20	11,9	0,080	0,002	0,003	0,667	0,0015	7,0574	7,057	2,88
16	16	12000	30	5	0,6	25	5,6	0,024	0,002	0,017	0,118	0,0025	6,7481	6,748	4,896
17	32	12000	30	5	1,3	25	6,3	0,052	0,002	0,006	0,333	0,0025	6,6815	6,681	3,744
18	48	12000	30	5	1,9	25	6,9	0,076	0,002	0,003	0,667	0,0025	6,2167	6,217	2,304
19	16	12000	30	15	0,6	15	15,6	0,040	0,002	0,017	0,118	0,0004	5,0114	5,011	8,16
20	32	12000	30	15	1,3	15	16,3	0,087	0,002	0,006	0,333	0,0004	4,9444	4,944	6,24
21	48	12000	30	15	1,8	15	16,8	0,120	0,002	0,003	0,667	0,0004	4,8701	4,870	4,32
22	16	12000	30	10	0,6	20	10,6	0,030	0,002	0,017	0,118	0,0015	4,8527	4,853	6,12
23	32	12000	30	10	1,3	20	11,3	0,065	0,002	0,006	0,333	0,0015	4,6027	4,603	4,68
24	48	12000	30	10	1,8	20	11,8	0,090	0,002	0,003	0,667	0,0015	4,5889	4,589	3,24
25	16	12000	30	5	0,7	25	5,7	0,028	0,002	0,017	0,118	0,0025	4,4841	4,484	5,712
26	32	12000	30	5	1,1	25	6,1	0,052	0,002	0,006	0,333	0,0025	4,4162	4,416	3,744
27	48	12000	30	5	1,9	25	6,9	0,076	0,002	0,003	0,667	0,0025	4,1603	4,160	2,736



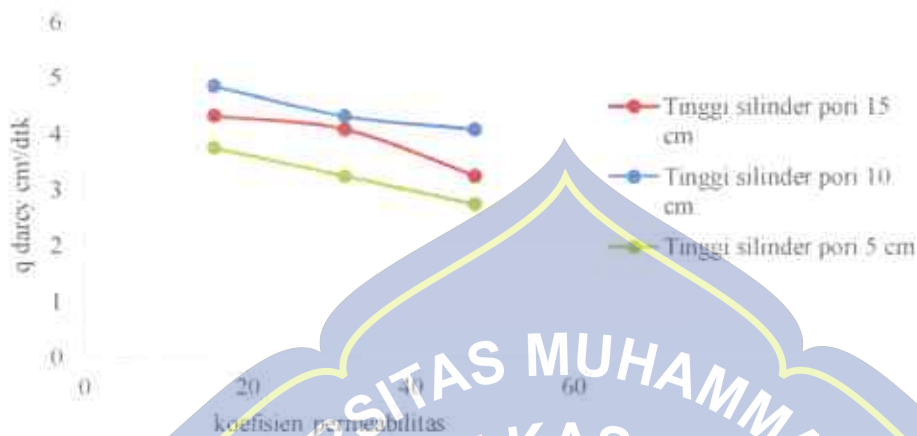
Gambar 14. Hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap q darcy pada jarak silinder 16 dengan berbagai tinggi silinder pori pada tanah lempung berpasir

Gambar 14 menunjukkan hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap q darcy pada jarak silinder 16 cm dengan berbagai tinggi silinder pori pada tanah lempung berpasir. Berdasarkan hasil perhitungan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai q darcy yakni sebesar $8,16 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,00015 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai q darcy yakni sebesar $5,1 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,0025 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai q darcy yakni sebesar $4,896 \text{ cm}^3/\text{det}$. Maka nilai q darcy terbesar terjadi pada jarak lubang silinder (16 cm) dengan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, sebesar $8,16 \text{ cm}^3/\text{det}$.



Gambar 15. Hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap q darcy pada jarak silinder 16 cm dengan berbagai tinggi silinder pori pada tanah lempung berpasir

Gambar 15 menunjukkan hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap q darcy pada jarak silinder 16 cm dengan berbagai tinggi silinder pori pada tanah lempung berpasir. Berdasarkan hasil perhitungan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai q darcy yakni sebesar $8,16 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,00015 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai q darcy yakni sebesar $5,1 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,0025 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai q darcy yakni sebesar $4,896 \text{ cm}^3/\text{det}$. Maka nilai q darcy terbesar terjadi pada jarak lubang silinder (16 cm) dengan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, sebesar $8,16 \text{ cm}^3/\text{det}$.

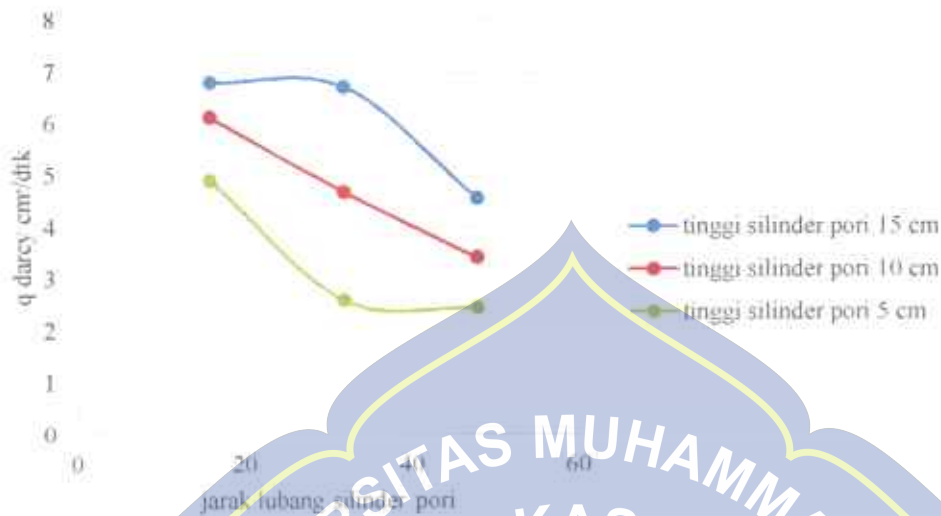


Gambar 17. Hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap q darcy pada jarak silinder 16 dengan berbagai tinggi silinder pori pada tanah lempung berpasir

Gambar 17 menunjukkan hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap q darcy pada jarak silinder 16 cm dengan berbagai tinggi silinder pori pada tanah lempung berpasir. Berdasarkan hasil perhitungan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai q darcy yakni sebesar $8,16 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,00015 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai q darcy yakni sebesar $6,12 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,0025 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai q darcy yakni sebesar $5,712 \text{ cm}^3/\text{det}$. Maka nilai q darcy terbesar terjadi pada jarak lubang silinder (16 cm) dengan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, sebesar $8,16 \text{ cm}^3/\text{det}$.

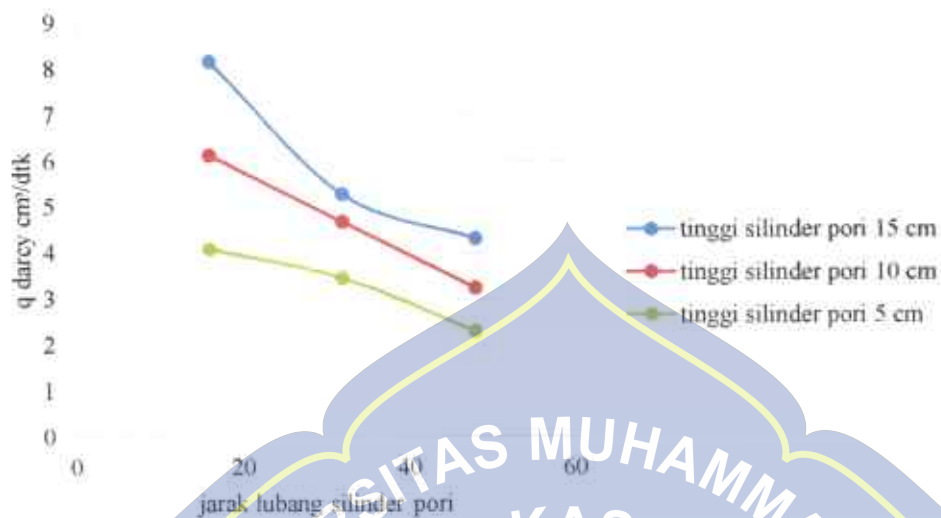
Tabel 6. Hubungan jarak lubang terhadap q darcy Tanah lempung

No	Jarak Lubang (Cm)	Luas penampang g (cm)	Ketebalan tanah (cm)	Tinggi Silinder (cm)	Tinggi muka air(cm)	T-d	B+d	Tinggi tekanan	koe permeabel pasir	Jenis Tanah (K)	K1/K2	Debit pengaliran cm ³ /det	laju Infiltrasi cm ³ /det	laju Infiltrasi ml/det	q darcy cm ³ /det
	a	A	T	d	h			i	K1	K2		Q	q	q	
1	16	12000	30	15	0,5	15	15,5	0,033	0,002	0,017	0,118	0,0004	8,5027	8,503	6,8
2	32	12000	30	15	1,4	15	16,4	0,093	0,002	0,066	0,333	0,0004	8,3934	8,393	6,72
3	48	12000	30	15	1,9	15	16,9	0,127	0,002	0,083	0,667	0,0004	8,1693	8,169	4,56
4	16	12000	30	10	0,6	20	16,6	0,030	0,002	0,0118	0,118	0,0015	8,0944	8,094	6,12
5	32	12000	30	10	1,3	20	11,3	0,065	0,002	0,006	0,333	0,0015	8,0173	8,017	4,68
6	48	12000	30	10	1,9	20	11,9	0,095	0,002	0,003	0,667	0,0015	7,6489	7,649	3,42
7	16	12000	30	5	0,6	25	5,6	0,024	0,002	0,017	0,118	0,0025	7,2664	7,266	4,896
8	32	12000	30	5	0,9	25	5,9	0,036	0,002	0,066	0,333	0,0025	6,8628	6,863	2,592
9	48	12000	30	5	1,7	25	6,7	0,068	0,002	0,003	0,667	0,0025	5,2152	5,215	2,448
10	16	12000	30	15	0,6	15	15,6	0,040	0,002	0,017	0,118	0,0004	7,0057	7,006	8,16
11	32	12000	30	15	1,1	15	16,1	0,073	0,002	0,006	0,333	0,0004	6,5840	6,584	5,28
12	48	12000	30	15	1,8	15	16,8	0,120	0,002	0,003	0,667	0,0004	6,3718	6,372	4,32
13	16	12000	30	10	0,6	20	10,6	0,030	0,002	0,017	0,118	0,0015	6,3714	6,371	6,12
14	32	12000	30	10	1,3	20	11,3	0,065	0,002	0,006	0,333	0,0015	6,3718	6,372	4,68
15	48	12000	30	10	1,8	20	11,8	0,090	0,002	0,003	0,667	0,0015	6,2863	6,286	3,24
16	16	12000	30	5	0,5	25	5,5	0,020	0,002	0,017	0,118	0,0025	6,1439	6,144	4,08
17	32	12000	30	5	1,2	25	6,2	0,048	0,002	0,066	0,333	0,0025	6,0523	6,052	3,456
18	48	12000	30	5	1,6	25	6,6	0,064	0,002	0,003	0,667	0,0025	5,9020	5,902	2,304
19	16	12000	30	15	0,7	15	15,7	0,047	0,002	0,017	0,118	0,0004	4,0016	4,002	9,52
20	32	12000	30	15	1,3	15	16,3	0,087	0,002	0,066	0,333	0,0004	3,9777	3,978	6,24
21	48	12000	30	15	1,8	15	16,8	0,120	0,002	0,003	0,667	0,0004	3,7540	3,754	4,32
22	16	12000	30	10	0,5	20	10,5	0,025	0,002	0,017	0,118	0,0015	3,7273	3,727	5,1
23	32	12000	30	10	1,4	20	11,4	0,070	0,002	0,066	0,333	0,0015	3,6975	3,698	5,04
24	48	12000	30	10	1,8	20	11,8	0,085	0,002	0,003	0,667	0,0015	3,6726	3,673	3,06
25	16	12000	30	5	0,5	25	5,5	0,020	0,002	0,017	0,118	0,0025	3,6315	3,632	4,08
26	32	12000	30	5	1,3	25	6,3	0,052	0,002	0,066	0,333	0,0025	3,6279	3,628	3,744
27	48	12000	30	5	1,5	25	6,5	0,060	0,002	0,003	0,667	0,0025	3,5079	3,508	2,16



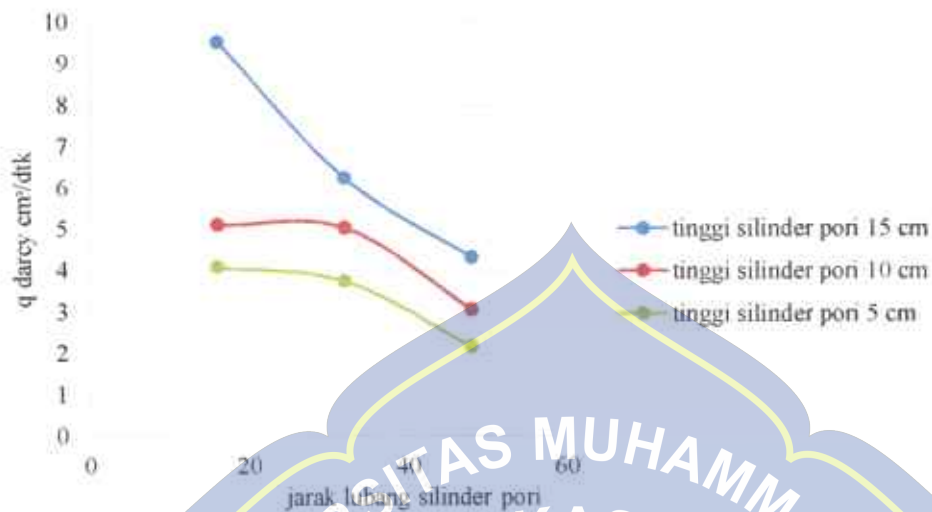
Gambar 18. Hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap q darcy pada jarak silinder 16 dengan berbagai tinggi silinder pori pada tanah lempung

Gambar 18 menunjukkan hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap q darcy pada jarak silinder 16 cm dengan berbagai tinggi silinder pori pada tanah lempung. Berdasarkan hasil perhitungan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai q darcy yakni sebesar $9,52 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,00015 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai q darcy yakni sebesar $5,1 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,0025 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai q darcy yakni sebesar $4,896 \text{ cm}^3/\text{det}$. Maka nilai q darcy terbesar terjadi pada jarak lubang silinder (16 cm) dengan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, sebesar $6,8 \text{ cm}^3/\text{det}$.



Gambar 19. Hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap q darcy pada jarak silinder 16 dengan berbagai tinggi silinder pori pada tanah lempung

Gambar 19 menunjukkan hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap q darcy pada jarak silinder 16 cm dengan berbagai tinggi silinder pori pada tanah lempung. Berdasarkan hasil perhitungan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai q darcy yakni sebesar $8,16 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,00015 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai q darcy yakni sebesar $6,12 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,0025 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai q darcy yakni sebesar $4,08 \text{ cm}^3/\text{det}$. Maka nilai q darcy terbesar terjadi pada jarak lubang silinder (16 cm) dengan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, sebesar $8,16 \text{ cm}^3/\text{det}$.

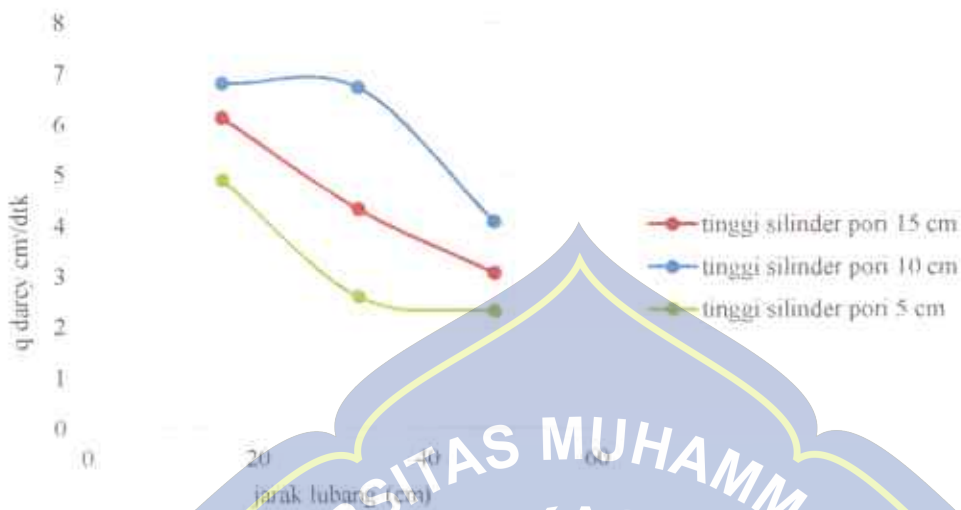


Gambar 19. Hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap q darcy pada jarak silinder 16 dengan berbagai tinggi silinder pori pada tanah lempung

Gambar 19 menunjukkan hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap q darcy pada jarak silinder 16 cm dengan berbagai tinggi silinder pori pada tanah lempung. Berdasarkan hasil perhitungan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai q darcy yakni sebesar $8,16 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,00015 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai q darcy yakni sebesar $6,12 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,0025 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai q darcy yakni sebesar $5,712 \text{ cm}^3/\text{det}$. Maka nilai q darcy terbesar terjadi pada jarak lubang silinder (16 cm) dengan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, sebesar $4,08 \text{ cm}^3/\text{det}$.

Tabel 6. Hubungan jarak lubang terhadap q darcy Tanah lempung berliat

No	Jarak Lubang (Cm.)	Luas penampang g (cm)	Ketebalan tanah (cm)	Tinggi Silinder (cm)	Tinggi muka air(cm)	T-d	h+d	Tinggi tekanan	koe permeabel pasir	Jenis Tanah (K)	K1/K2	Debit pengaliran cm ³ /det	luju Infiltrasi cm ³ /det	luju Infiltrasi ml/det	q darcy cm ³ /det
	s	A	T	d	h			i	K1	K2		Q	q	q	
1	16	12000	30	15	0,5	15	15,5	0,033	0,002	0,017	0,118	0,0004	7,8981	7,898	6,8
2	32	12000	30	15	1,4	15	16,4	0,093	0,002	0,006	0,333	0,0004	7,6736	7,674	6,72
3	48	12000	30	15	1,7	15	16,7	0,113	0,002	0,003	0,667	0,0004	7,1028	7,103	4,08
4	16	12000	30	10	0,6	20	10,6	0,030	0,002	0,017	0,118	0,0015	7,0569	7,057	6,12
5	32	12000	30	10	1,2	20	11,2	0,060	0,002	0,006	0,333	0,0015	6,9167	6,917	4,32
6	48	12000	30	10	1,7	20	14,7	0,085	0,002	0,003	0,667	0,0015	6,8991	6,899	3,06
7	16	12000	30	5	0,6	25	5,6	0,024	0,002	0,017	0,118	0,0025	6,6713	6,671	4,896
8	32	12000	30	5	0,9	25	5,9	0,036	0,002	0,006	0,333	0,0025	6,6296	6,630	2,592
9	48	12000	30	5	1,6	25	6,6	0,064	0,002	0,003	0,667	0,0025	6,5896	6,590	2,304
10	16	12000	30	15	0,7	15	15,7	0,047	0,002	0,017	0,118	0,0004	6,5731	6,573	9,52
11	32	12000	30	15	1,3	15	16,3	0,087	0,002	0,006	0,333	0,0004	6,3521	6,352	6,24
12	48	12000	30	15	1,6	15	16,6	0,107	0,002	0,003	0,667	0,0004	6,3375	6,338	3,84
13	16	12000	30	10	0,6	30	10,6	0,030	0,002	0,017	0,118	0,0015	6,1563	6,156	6,12
14	32	12000	30	10	1,3	30	11,3	0,065	0,002	0,006	0,333	0,0015	5,9657	5,966	4,68
15	48	12000	30	10	1,3	30	11,3	0,065	0,002	0,003	0,667	0,0015	5,8750	5,875	3,24
16	16	12000	30	5	0,5	25	11,8	0,090	0,002	0,017	0,118	0,0025	5,8685	5,869	4,08
17	32	12000	30	5	1,4	25	3,5	0,020	0,002	0,006	0,333	0,0025	5,7536	5,758	4,032
18	48	12000	30	5	1,9	25	6,4	0,056	0,002	0,003	0,667	0,0025	4,7046	4,705	2,736
19	16	12000	30	15	0,6	15	15,6	0,040	0,002	0,017	0,118	0,0004	4,4841	4,484	8,16
20	32	12000	30	15	1,3	15	16,3	0,087	0,002	0,006	0,333	0,0004	4,3901	4,390	6,24
21	48	12000	30	15	1,8	15	16,8	0,120	0,002	0,003	0,667	0,0004	4,2579	4,258	4,32
22	16	12000	30	10	0,5	20	10,5	0,025	0,002	0,017	0,118	0,0015	3,5464	3,546	5,1
23	32	12000	30	10	1,2	20	11,2	0,060	0,002	0,006	0,333	0,0015	3,4504	3,450	4,32
24	48	12000	30	10	1,5	20	11,5	0,075	0,002	0,003	0,667	0,0015	3,1298	3,130	2,7
25	16	12000	30	5	0,5	25	5,5	0,020	0,002	0,017	0,118	0,0025	2,9687	2,969	4,08
26	32	12000	30	5	1,3	25	6,3	0,052	0,002	0,006	0,333	0,0025	2,9226	2,923	3,744
27	48	12000	30	5	1,6	25	6,6	0,064	0,002	0,003	0,667	0,0025	2,8837	2,884	2,304



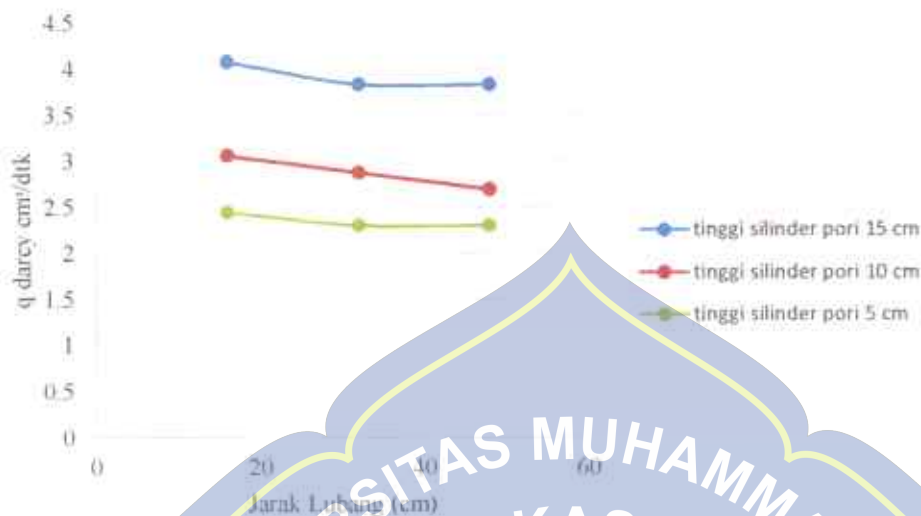
Gambar 20. Hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap q darcy pada jarak silinder 16 dengan berbagai tinggi silinder pori pada tanah lempung berliat

Gambar 20 menunjukkan hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap q darcy pada jarak silinder 16 cm dengan berbagai tinggi silinder pori pada tanah lempung berliat. Berdasarkan hasil perhitungan pada jarak lubang silinder pori (16cm) dan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai q darcy yakni sebesar $6,8 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,00015 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai q darcy yakni sebesar $6,12 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,0025 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai q darcy yakni sebesar $4,896 \text{ cm}^3/\text{det}$. Maka nilai q darcy terbesar terjadi pada jarak lubang silinder (16 cm) dengan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, sebesar $4,08 \text{ cm}^3/\text{det}$.



Gambar 21. Hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap q darcy pada jarak silinder 16 dengan berbagai tinggi silinder pori pada tanah lempung berliat

Gambar 21 menunjukkan hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap q darcy pada jarak silinder 16 cm dengan berbagai tinggi silinder pori pada tanah lempung berliat. Berdasarkan hasil perhitungan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai q darcy yakni sebesar $5,52 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,00015 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai q darcy yakni sebesar $5,12 \text{ cm}^3/\text{det}$. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran $0,0025 \text{ cm}^3/\text{det}$, besar nilai q darcy yakni sebesar $4,896 \text{ cm}^3/\text{det}$. Maka nilai q darcy terbesar terjadi pada jarak lubang silinder (16 cm) dengan debit pengaliran $0,0004 \text{ cm}^3/\text{det}$, sebesar $4,08 \text{ cm}^3/\text{det}$.



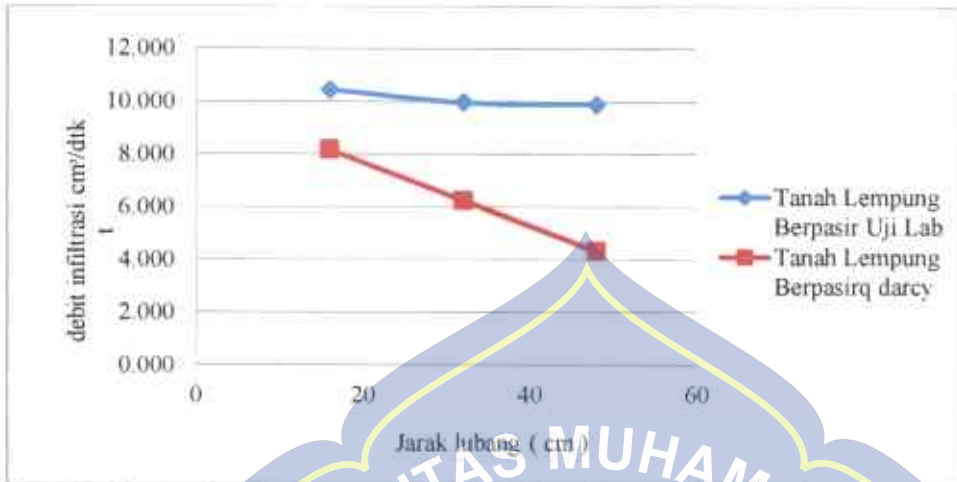
Gambar 22. Hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap q darcy pada jarak silinder 16 dengan berbagai tinggi silinder pori pada tanah lempung berliat

Gambar 22 menunjukkan hubungan antara pengaruh jarak lubang terhadap q darcy pada jarak silinder 16 cm dengan berbagai tinggi silinder pori pada tanah lempung berliat. Berdasarkan hasil perhitungan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran 0,0004 cm³/det, besar nilai q darcy yakni sebesar 4,08 cm³/det. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran 0,00015 cm³/det, besar nilai q darcy yakni sebesar 5,12 cm³/det. Sedangkan pada jarak lubang silinder pori (16 cm) dan debit pengaliran 0,0025 cm³/det, besar nilai q darcy yakni sebesar 4,896 cm³/det. Maka nilai q darcy terbesar terjadi pada jarak lubang silinder (16 cm) dengan debit pengaliran 0,0004 cm³/det, sebesar 4,08 cm³/det.

C. Perbandingan Debit Infiltrasi (Uji Lab) dengan q Darcy

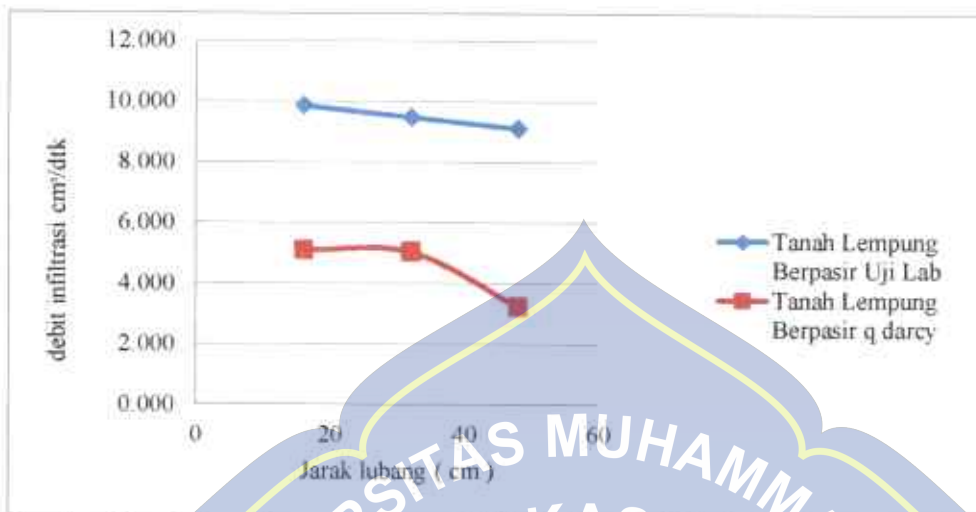
Tabel 7 Analisis hasil data debit infiltrasi lab dan q darcy

No	Jarak luabang (cm)	Tinggi Silinder pon (cm)	Jenis Tanah (k)	sampel I		Sampel II		Sampel III	
				q uji lab	q rumus	q uji lab	q rumus	q uji lab	q rumus
1	16	15	0,017	10,451	8,160	8,503	6,8	7,898	6,800
2			0,006	9,962	6,240	8,393	6,72	7,674	6,720
3			0,003	9,893	4,320	8,169	4,56	7,103	4,080
4		10	0,017	9,869	5,100	8,094	6,12	7,057	6,120
5			0,006	9,493	5,040	8,017	4,68	6,917	4,320
6			0,003	9,122	3,240	7,649	3,42	6,899	3,060
7		5	0,017	8,849	4,896	7,266	4,296	6,671	4,896
8			0,006	8,546	3,744	6,863	2,592	6,630	2,592
9			0,003	8,329	2,736	5,215	2,448	6,590	2,304
10	32	15	0,017	7,982	6,120	7,006	8,16	6,573	9,520
11			0,006	7,720	4,800	6,584	5,28	6,352	6,240
12			0,003	7,452	3,600	6,372	4,32	6,338	3,840
13		10	0,017	7,251	5,440	6,371	6,12	6,156	6,120
14			0,006	7,104	4,680	6,372	4,68	5,966	4,680
15			0,003	7,057	3,240	6,286	3,24	5,875	3,240
16		5	0,017	6,748	4,896	6,144	4,08	5,869	4,080
17			0,006	6,681	3,456	6,052	3,456	5,758	4,032
18			0,003	6,217	2,448	5,902	2,304	4,705	2,736
19	48	15	0,017	5,011	9,520	4,002	9,52	4,484	8,160
20			0,006	4,944	6,720	3,978	6,24	4,390	6,240
21			0,003	4,870	4,560	3,754	4,32	4,258	4,320
22		10	0,017	4,853	6,120	3,727	5,1	3,546	5,100
23			0,006	4,693	4,680	3,698	5,04	3,450	4,320
24			0,003	4,589	3,060	3,673	3,06	3,130	2,700
25		5	0,017	4,484	4,080	3,632	4,08	2,969	4,080
26			0,006	4,416	3,168	3,628	3,744	2,923	3,744
27			0,003	4,360	2,304	3,508	2,16	2,884	2,304



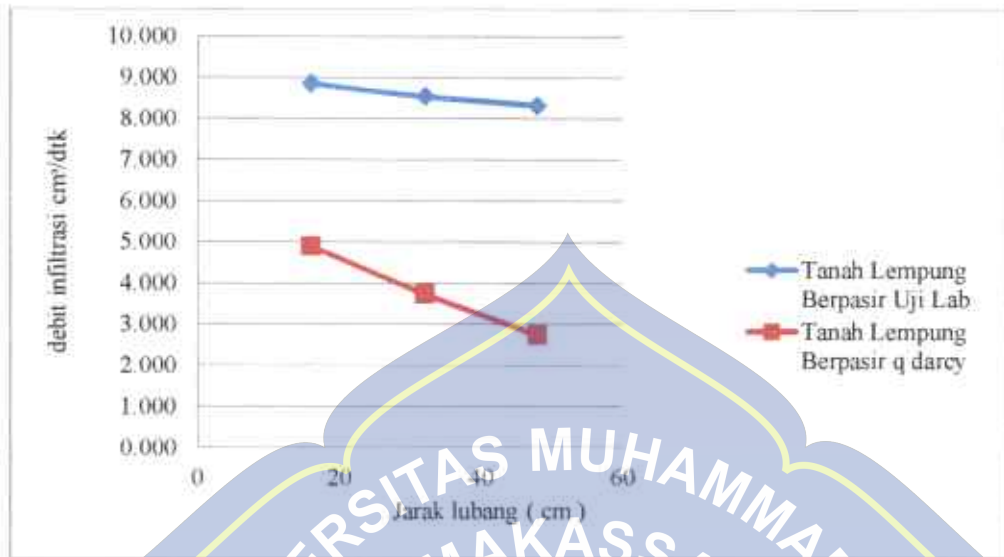
Gambar23. Perbandingan antara Debit Infiltrasi Uji Lab dengan q darcy berdasarkan Jarak Lubang Silinder pori dengan jarak 16 cm dan tinggi silinder 15cm pada jenis tanah lempung berpasir

Gambar 23 menunjukkan perbandingan antara debit infiltrasi uji lab dengan q darcy berdasarkan jarak lubang silinder pori dengan jarak 16 cm dan tinggi silinder 15 cm pada jenis tanah lempung berpasir. Nilai debit infiltrasi uji lab pada tinggi silinder pori 15 yakni 10,451 cm^3/dtk , 9,962 cm^3/dtk , 9,893 cm^3/dtk , dan besar nilai q darcy yakni 4,869 cm^3/dtk , 6,240 cm^3/dtk , 4,320 cm^3/dtk . Berdasarkan hasil perhitungan debit infiltrasi uji lab dan uji q darcy, didapatkan nilai debit infiltrasi uji lab lebih besar dari hasil perhitungan q darcy yakni sebesar 10,451 cm^3/dtk .



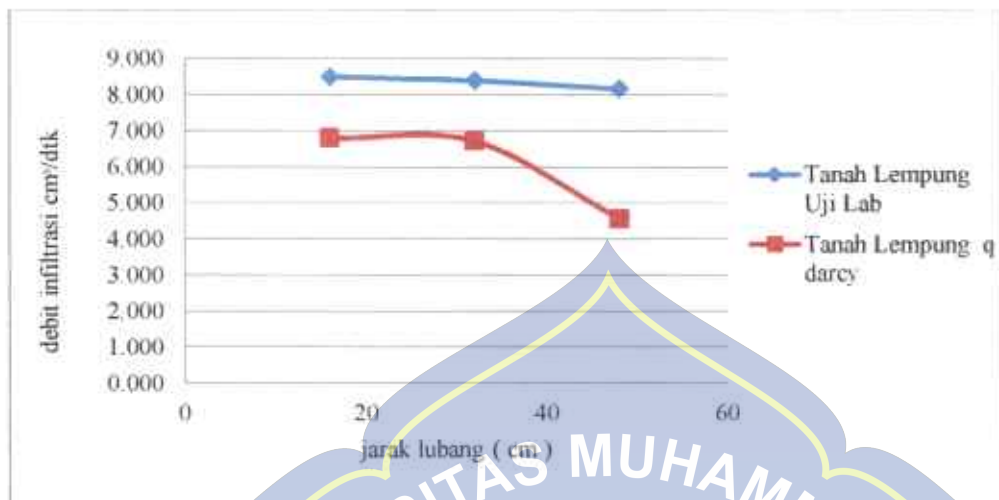
Gambar 24. Perbandingan antara Debit Infiltrasi Uji Lab dengan q darcy berdasarkan Jarak Lubang Silinder pori dengan jarak 16 cm dan tinggi silinder 10 cm pada jenis tanah lempung berpasir

Gambar 24 menunjukkan perbandingan antara debit infiltrasi uji lab dengan q darcy berdasarkan jarak lubang silinder pori dengan jarak 16 cm dan tinggi silinder 10 cm pada jenis tanah lempung berpasir. Nilai debit infiltrasi uji lab pada tinggi silinder pori 10 yakni 9,869 cm³/dtk, 9,493 cm³/dtk, 9,122 cm³/dtk, dan besar nilai q darcy yakni 5,100 cm³/dtk, 5,04 cm³/dtk, 3,204 cm³/dtk. Berdasarkan hasil perhitungan debit infiltrasi uji lab dan uji q darcy, didapatkan nilai debit infiltrasi uji lab lebih besar dari hasil perhitungan q darcy yakni sebesar 9,869 cm³/dtk.



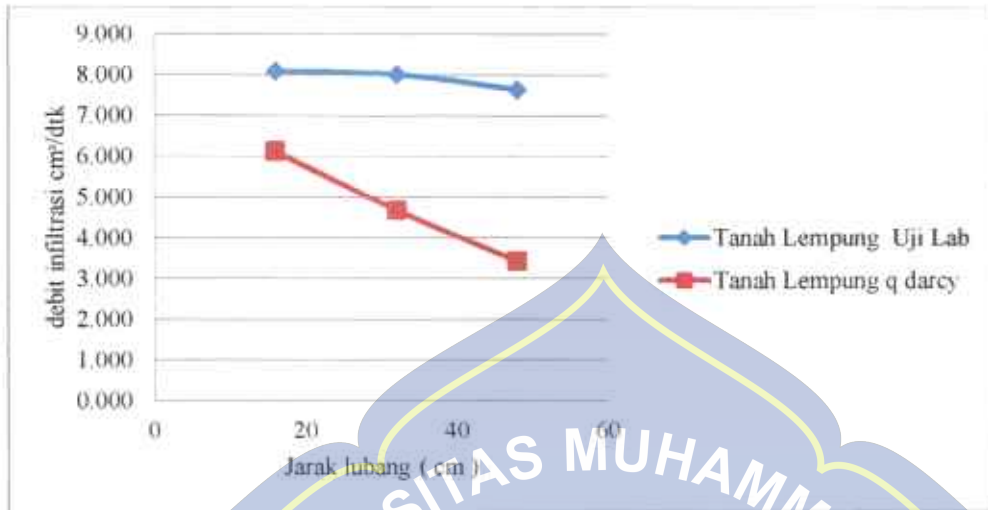
Gambar 24. Perbandingan antara Debit Infiltrasi Uji Lab dengan q darcy berdasarkan Jarak Lubang Silinder pori dengan jarak 16 cm dan tinggi silinder 5 cm pada jenis tanah lempung berpasir

Gambar 24 menunjukkan perbandingan antara debit infiltrasi uji lab dengan q darcy berdasarkan jarak lubang silinder pori dengan jarak 16 cm dan tinggi silinder 5 cm pada jenis tanah lempung berpasir. Nilai debit infiltrasi uji lab pada tinggi silinder pori 5 yakni 8,849cm³/dtk, 8,546cm³/dtk, 8,329cm³/dtk, dan besar nilai q darcy yakni 4,896cm³/dtk, 3,744cm³/dtk, 2,736cm³/dtk. Berdasarkan hasil perhitungan debit infiltrasi uji lab dan uji q darcy, didapatkan nilai debit infiltrasi uji lab lebih besar dari hasil perhitungan q darcy yakni sebesar 8,849 cm³/dtk.



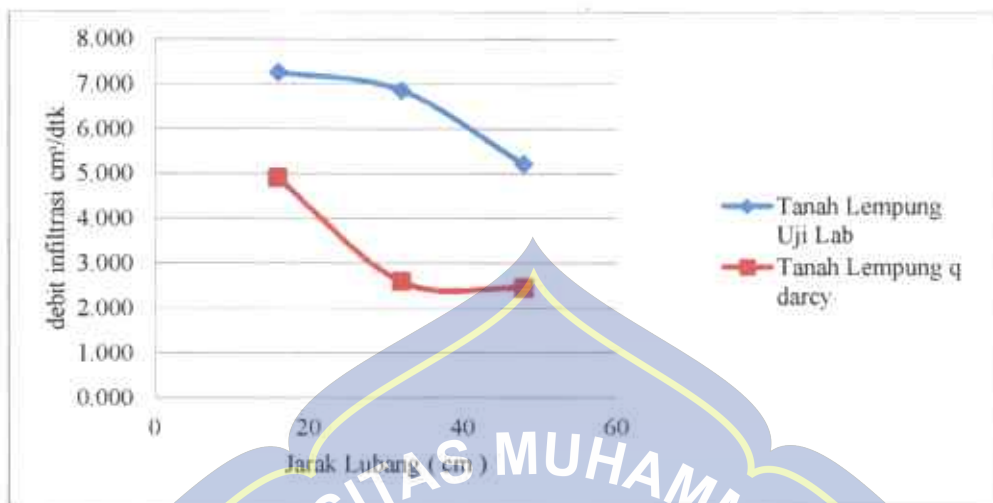
Gambar 25. Perbandingan antara Debit Infiltrasi Uji Lab dengan q darcy berdasarkan Jarak Lubang Silinder pori dengan jarak 16 cm dan tinggi silinder 15 cm pada jenis tanah lempung.

Gambar 25 menunjukkan perbandingan antara debit infiltrasi uji lab dengan q darcy berdasarkan jarak lubang silinder pori dengan jarak 16 cm dan tinggi silinder 15 cm pada jenis tanah lempung. Nilai debit infiltrasi uji lab pada tinggi silinder pori 15 yakni 8,503 cm³/dtk, 8,393 cm³/dtk, 8,196 cm³/dtk, dan besar nilai q darcy yakni 6,8 cm³/dtk, 6,72 cm³/dtk, 4,56 cm³/dtk. Berdasarkan hasil perhitungan debit infiltrasi uji lab dan uji q darcy, didapatkan nilai debit infiltrasi uji lab lebih besar dari hasil perhitungan q darcy yakni sebesar 8,503 cm³/dtk.



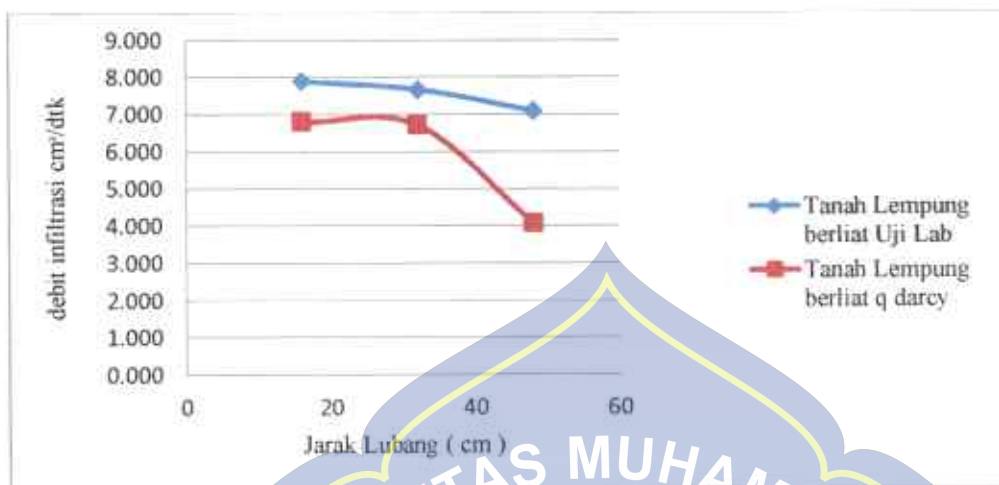
Gambar 26. Perbandingan antara Debit Infiltrasi Uji Lab dengan q darcy berdasarkan Jarak Lubang Silinder pori dengan jarak 16 cm dan tinggi silinder 10 cm pada jenis tanah lempung.

Gambar 26 menunjukkan perbandingan antara debit infiltrasi uji lab dengan q darcy berdasarkan jarak lubang silinder pori dengan jarak 16 cm dan tinggi silinder 10 cm pada jenis tanah lempung. Nilai debit infiltrasi uji lab pada tinggi silinder pori 10 yakni $8,094 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, $8,017 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, $7,649 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, dan besar nilai q darcy yakni $6,12 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, $4,68 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, $3,42 \text{ cm}^3/\text{dtk}$. Berdasarkan hasil perhitungan debit infiltrasi uji lab dan uji q darcy, didapatkan nilai debit infiltrasi uji lab lebih besar dari hasil perhitungan q darcy yakni sebesar $8,094 \text{ cm}^3/\text{dtk}$.



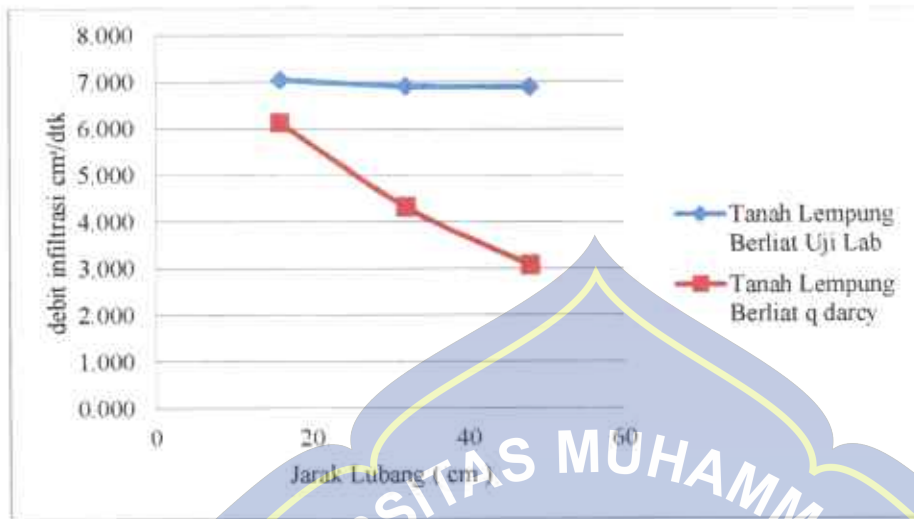
Gambar 27. Perbandingan antara Debit Infiltrasi Uji Lab dengan q darcy berdasarkan Jarak Lubang Silinder pori dengan jarak 16 cm dan tinggi silinder 5 cm pada jenis tanah lempung.

Gambar 27 menunjukkan perbandingan antara debit infiltrasi uji lab dengan q darcy berdasarkan jarak lubang silinder pori dengan jarak 16 cm dan tinggi silinder 5 cm pada jenis tanah lempung. Nilai debit infiltrasi uji lab pada tinggi silinder pori 5 yakni $7,266 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, $6,863 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, $5,215 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, dan besar nilai q darcy yakni $4,896 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, $2,952 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, $2,488 \text{ cm}^3/\text{dtk}$. Berdasarkan hasil perhitungan debit infiltrasi uji lab dan uji q darcy, didapatkan nilai debit infiltrasi uji lab lebih besar dari hasil perhitungan q darcy yakni sebesar $7,266 \text{ cm}^3/\text{dtk}$.



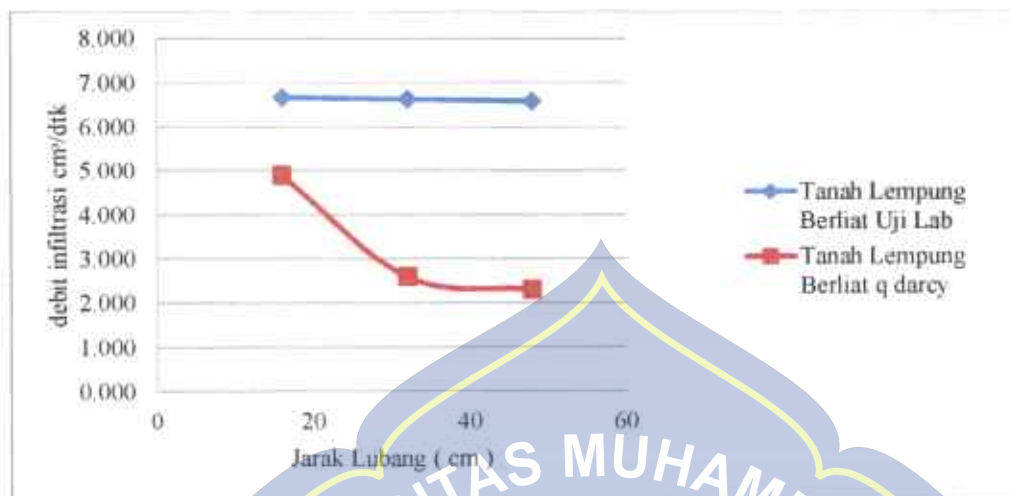
Gambar 28. Perbandingan antara Debit Infiltrasi Uji Lab dengan q darcy berdasarkan Jarak Lubang Silinder pori dengan jarak 16 cm dan tinggi silinder 15 cm pada jenis tanah lempung berliat.

Gambar 28 menunjukkan perbandingan antara debit infiltrasi uji lab dengan q darcy berdasarkan jarak lubang silinder pori dengan jarak 16 cm dan tinggi silinder 15 cm pada jenis tanah lempung berliat. Nilai debit infiltrasi uji lab pada tinggi silinder pori 15 yakni $7,898 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, $7,674 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, $7,103 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, dan besar nilai q darcy yakni $6,8 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, $6,72 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, $4,08 \text{ cm}^3/\text{dtk}$. Berdasarkan hasil perhitungan debit infiltrasi uji lab dan uji q darcy, didapatkan nilai debit infiltrasi uji lab lebih besar dari hasil perhitungan q darcy yakni sebesar $7,898 \text{ cm}^3/\text{dtk}$.



Gambar 29. Perbandingan antara Debit Infiltrasi Uji Lab dengan q darcy berdasarkan Jarak Lubang Silinder pori dengan jarak 16 cm dan tinggi silinder 10 cm pada jenis tanah lempung berliat.

Gambar 29 menunjukkan perbandingan antara debit infiltrasi uji lab dengan q darcy berdasarkan jarak lubang silinder pori dengan jarak 16 cm dan tinggi silinder 10 cm pada jenis tanah lempung berliat. Nilai debit infiltrasi uji lab pada tinggi silinder pori 10 yakni $7,057 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, $6,917 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, $6,899 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, dan besar nilai q darcy yakni $6,12 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, $4,3 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, $3,06 \text{ cm}^3/\text{dtk}$. Berdasarkan hasil perhitungan debit infiltrasi uji lab dan uji q darcy, didapatkan nilai debit infiltrasi uji lab lebih besar dari hasil perhitungan q darcy yakni sebesar $7,057 \text{ cm}^3/\text{dtk}$.



Gambar30. Perbandingan antara Debit Infiltrasi Uji Lab dengan q darcy berdasarkan Jarak Lubang Silinder pori dengan jarak 16 cm dan tinggi silinder 5 cm pada jenis tanah lempung berliat.

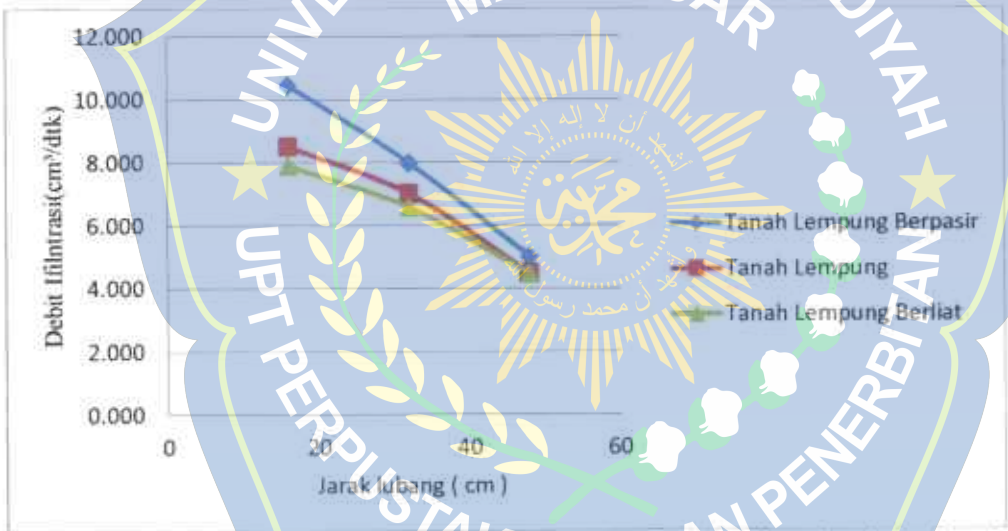
Gambar 30 menunjukkan perbandingan antara debit infiltrasi uji lab dengan q darcy berdasarkan jarak lubang silinder pori dengan jarak 16 cm dan tinggi silinder 5 cm pada jenis tanah lempung berliat. Nilai debit infiltrasi uji lab pada tinggi silinder pori 5 yakni $6,671 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, $6,630 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, $6,590 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, dan besar nilai q darcy yakni $4,896 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, $2,592 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, $2,304 \text{ cm}^3/\text{dtk}$. Berdasarkan hasil perhitungan debit infiltrasi uji lab dan uji q darcy, didapatkan nilai debit infiltrasi uji lab lebih besar dari hasil perhitungan q darcy yakni sebesar $6,671 \text{ cm}^3/\text{dtk}$.

D. Pembahasan

1. Hubungan jarak lubang terhadap laju infiltrasi pada berbagai jenis tekstur tanah

Tabel 8 Data Debit infiltrasi pada berbagai jenis tanah

No	Jarak Lubang (Cm)	Debit Pengaliran (cm ³ /dtk)	Jenis Tanah (K)	Debit Ifiltrasi(cm ³ /dtk)		
				Lempung Berpasir	Lempung	Lempung Berliat
1	16	0,0004	0,017	10,451	8,503	7,898
2	32	0,0015	0,006	7,982	7,006	6,573
3	48	0,0025	0,003	5,011	4,484	4,484



Gambar 31 Hubungan antara jarak lubang terhadap debit infiltrasi pada berbagai jenis tanah.

Gambar 31 menunjukkan hubungan antara jaarak lubang terhadap debit infiltrasu pada berbagai jenis tana, pada tanah lempung berpasir dengan jarak silinder pori 16 cm nilai infiltrasi sebesar 10,452 cm³/dtk, pada tanah lempung nilai infiltrasi sebesar 7,982cm³/dtk, pada tanah lempung berliat nilai infiltrasi sebesar 5,011cm³/dtk, dari hasil yang di dapatkan nilai infiltrasi terbesar terjadi pada tanah lempung berpasir sebesar 10,451cm³/dtk, besar infiltrasi ini dapat

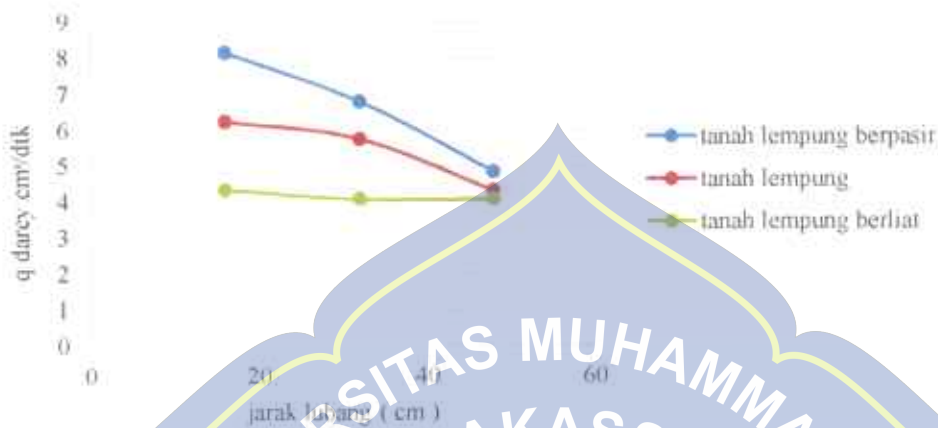
dipengaruhi oleh beberapa faktor, pertama jarak antar lubang silinder pori, dimana semakin dekat jarak silinder pori, maka semakin banyak pula debit infiltrasi yang dihasilkan. Faktor yang kedua adalah kecilnya debit pengaliran ini dapat di buktikan pada hasil penelitian bahwa debit infiltrasi terbesar terjadi pada saat debit pengaliran yang kecil, sebesar $0,0004\text{cm}^3/\text{dtk}$. Faktor yang ketiga yakni tekstur tanah, dimana pada tekstur tanah lempung berpasir debit infiltrasi terbesar terjadi.

2. Hubungan jarak lubang terhadap Debit infiltrasi (uji lab) dan q darcy pada berbagai jenis tekstur tanah

Tabel 9 Data Debit infiltrasi pada Debit infiltrasi(uji lab) dan q darcy berbagai jenis tekstur tanah

No	Jarak Lubang (Cm)	Debit Pengaliran (cm ³ /dtk)	Debit Infiltrasi (cm ³ /dtk)				q darcy	
			Lempung Berpasir	Lempung	Lempung Berliat	Lempung Berpasir	Lempung	Lempung Berliat
1	16	0,0004	10,451	8,503	7,898	8,16	6,34	4,32
2	32	0,0015	7,982	7,006	6,573	6,8	5,78	4,08
3	48	0,0025	5,014	4,484	4,484	4,85	4,32	4,08





Gambar 33 Hubungan antara Debit infiltrasi(uji lab) dan q darcy berbagai jenis tekstur tanah

Gambar 33 menunjukkan hubungan antara Debit infiltrasi(uji lab) dan q darcy berbagai jenis tekstur tanah, pada tanah lempung berpasir dengan jarak silinder pori 16 cm nilai infiltrasi sebesar $8,16 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, pada tanah lempung nilai infiltrasi sebesar $6,24 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, pada tanah lempung berliat nilai infiltrasi sebesar $4,32 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, dari hasil yang di dapatkan nilai infiltrasi terbesar terjadi pada tanah lempung berpasir sebesar $8,16 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, besar infiltrasi ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, pertama jarak antar lubang silinder pori, dimana semakin dekat jarak silinder pori, maka semakin banyak pula debit infiltrasi yang di hasilkan. Faktor yang kedua adalah kecilnya debit pengaliran ini dapat di buktikan pada hasil penelitian bahwa debit infiltrasi terbesar terjadi pada saat debit pengaliran yang kecil, sebesar $0,0004 \text{ cm}^3/\text{dtk}$. Faktor yang ketiga yakni tekstur tanah, dimana pada tekstur tanah lempung berpasir debit infiltrasi terbesar terjadi.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang kami lakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Pengaruh jarak lubang terhadap debit infiltrasi sangat besar. Semakin dekat jarak lubang silinder pori maka semakin besar pula debit infiltrasi yang terjadi, dapat dibuktikan dari hasil analisa data penelitian, yakni sebesar $10,451 \text{ cm}^3/\text{dtk}$.
- 2) Pada tanah lempung berpasir besar debit infiltrasi sebesar $10,451 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, pada tanah lempung besar debit infiltrasi sebesar $8,503 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, dan pada tanah lempung berliat besar debit infiltrasi sebesar $7,898 \text{ cm}^3/\text{dtk}$, jenis tanah lempung dapat mempengaruhi besarnya debit infiltrasi.

B. Saran

Dalam pengamatan didalam penelitian ini penulis memberikan saran – saran untuk penelitian selanjutnya, yaitu :

Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya tanah yang digunakan lebih bervariasi lagi, sehingga menjadikan perbandingan data selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, Chay. 2004. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada Press. Yogyakarta
- Bowles, Joseph E. 1989. *Sifat-Sifat Fisik 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*.
- Fuadi, Azhar dan Terunajaya. *Pengaruh Infiltrasi Dan Permeabilitas Terhadap Sumur Resapan Di Kawasan Perumahan (Studi Kasus : Taman Setia Budi Indah II, Medan)*. 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
- Kuncoro Jati Munaljid, Lily Montarcih L, Runi Asmaranto, dan Dian 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
- Oktawijaya, Domie, Nurhayati, dan Azwa Nirmala. *Analisis Kapasitas Tampung Maksimum Saluran Drainase Jl. Tanjungpura*. 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

Soepardi G.1983. *Dasar-dasar ilmu tanah*. Bogor. IPB Pr.

Suripin. 2004. *Sistem Drainase Yang Berkelanjutan*. Penerbit Andi Offset. Yogyakarta

Brata RK, 2008. *Lubang Resapan Biopori Modifikasi*. Jakarta: Penebar Swadaya







Proses Pengambilan sampel



Pengeringan sampel dengan cara di jemur



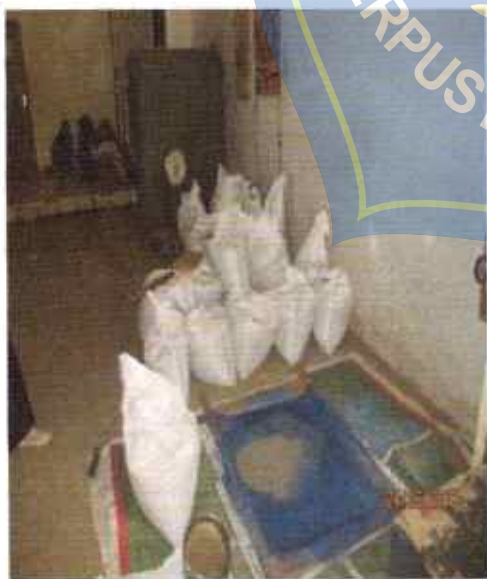
Pengeringan sampel dengan cara di oven



Penimbangan sampel



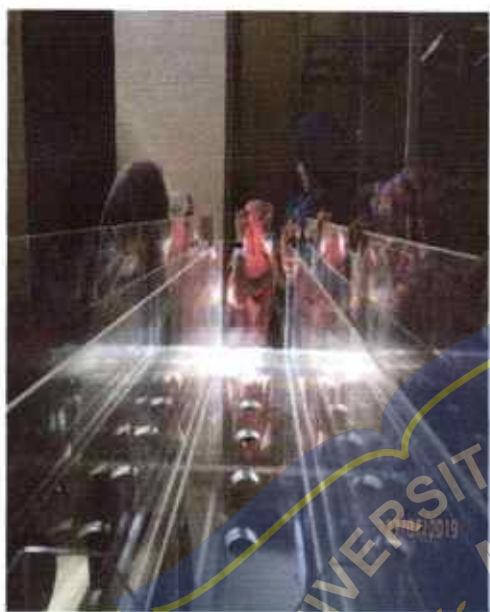
Pengeringan sampel dengan cara di oven



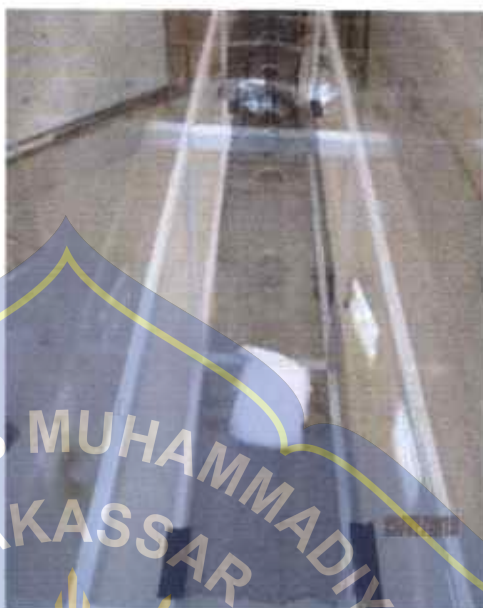
Proses analisa saringan



Hasil analisa saringan 40



Proses Pemasangan alat



Penutupan lubang saluran menggunakan kain kasa



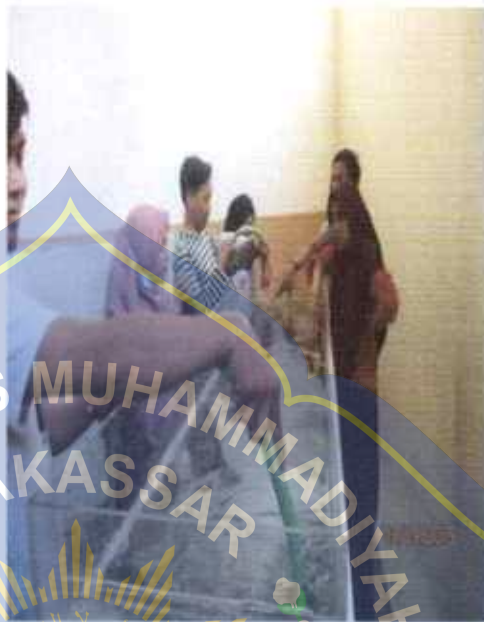
Proses pengisian sampel pada model saluran



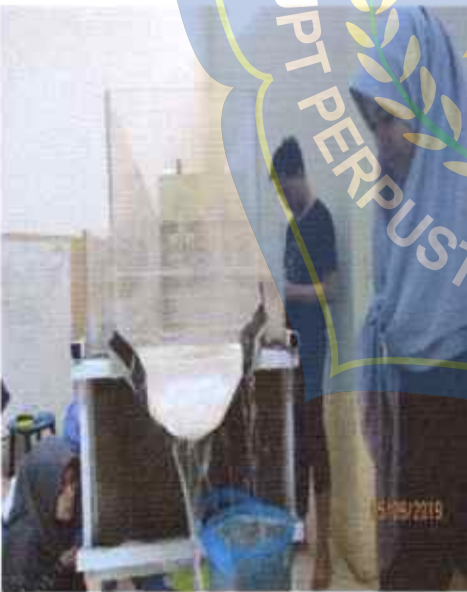
Proses Pembuatan silinder



Proses Pemadatan sampel



Menjenuhkan Sampel



Proses Kalibrasi Alat



Proses running



Penampungan debit infiltrasi



Soil moisture test



Mengganti penampungan debit infiltrasi



Pintu thompson