

SKRIPSI

**PENGARUH KETINGGIAN RISEL PADA BELLSHIPON TERHADAP
TAMPUNGAN SEDIMEN AKIBAT EROSI**



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
MAKASSAR**

OLEH:

WINDY SESANTI RAHAYU BAMBANG ASTRID WULANDARI
105 81 11143 17 105 81 11145 17

**JURUSAN TEKNIK PENGAIRAN
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2021

**PENGARUH KETINGGIAN RISEL PADA BELLSIPHON TERHADAP TAMPUNGAN
SEDIMEN AKIBAT EROSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar**

Disusun Dan Di Ajukan Oleh:

WINDY SESANTI RAHAYU BAMBANG

ASTRID WULANDARI

105 81 11143 17

105 81 11145 17

**PROGRAM STUDY TEKNIK PENGAIRAN
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2021

16/09/2021

**1 exp
sumbangan Alumni**

**R/0046/SIP/21 CD
BAM
P'**



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

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 **Windy Sesanti Rahayu Bambang** dengan nomor induk Mahasiswa 105 81 11143 17 dan **Astrid Wulandari** dengan nomor induk mahasiswa 105 81 11145 17, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0012/SK-Y/22201/091004/2021, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pengairan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Selasa tanggal 31 Agustus 2021.

Panitia Ujian:

1. Pengawas Umum

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

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

2. Penguji:

a. Ketua : Dr. Ir. H. Abd. Rahim Nanda, ST., MT., IPM

b. Sekertaris : Muh. Amir Zainuddin, ST., MT., IPM

3. Anggota: 1. Dr. Ir. Hj. Sukmasari Antaria, M.Sc

2. Dr. Ir. Muh. Yunus Ali, ST., MT., IPM

3. Muh. Syafaat S Kuba, ST., MT.

Mengetahui:

Pembimbing I


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




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

NBM : 855 500

Pembimbing II


Mahmuddin, ST., M.T., IPM.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

PROGRAM STUDI TEKNIK PENGAIRAN

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 PERSETUJUAN

Tugas akhir ini di ajukan 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 KETINGGIAN RISEL PADA BELLSHIPON
TERHADAP TAMPUNGAN SEDIMEN AKIBAT EROSI**

Nama : **1. WINDY SESANTI RAHAYU BAMBANG**

2. ASTRID WULANDARI

Stb : **1. 105 81 11143 17**

2. 105 81 11145 17

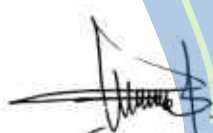
Makassar, 27 Agustus 2021

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing

Telah Diperiksa dan disetujui

Dosen Pembimbing I

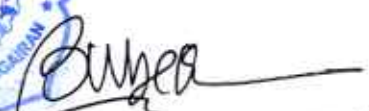
Dosen Pembimbing II


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


Mahmuddin, ST., MT., IPM



Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Pengairan


Andi Makbul Syamsuri, ST., MT., IPM
NBM. 1183 084

Abstrak

Erosi merupakan peristiwa pindahnya atau terangkutnya tanah dari suatu tempat ketempat lain oleh media alami. Pada peristiwa erosi, tanah atau bagian-bagian tanah pada suatu tempat terkikis dan terangkut yang kemudian terendapkan ditempat lain. Mengingat erosi yang merugikan lingkungan perlu dilakukan pencegahan erosi yang *familiar* dengan menerapkan metode terasering dengan mengkombinasikan alat *Bellshipon*. Rumusan masalah yang mendasari penelitian ini yaitu bagaimana pengaruh tinggi *risel* terhadap debit limpasan melalui *Bellshipon*, dan bagaimana hubungan durasi hujan dengan volume erosi. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisis pengaruh tinggi *risel* terhadap debit limpasan melalui *Bellshipon*, dan menganalisis hubungan durasi hujan dengan volume erosi. Metode yang digunakan pada penelitian ini melalui yaitu, *Instrument Model Flume* (Uji Laboratorium). Dalam penelitian ini digunakan 2 jenis model yaitu, model kalibrasi debit limpasan, model lereng menggunakan teras tanpa *Bellshipon*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa limpasan permukaan yang terjadi pada model pertama terdapat hubungan durasi hujan dengan debit pengisapan limpasan permukaan melalui *Risel Rh4* pada waktu 5.04 menit, debit limpasan yang didapat sebesar 0.0012, dan *Risel Rh5* pada waktu 6.01 menit, debit limpasan yang didapat sebesar 0.0011, dan *Risel Rh6* pada waktu 7.12 menit, debit limpasan yang didapat sebesar 0.0011. Dan pada model kedua ditunjukkan hubungan durasi hujan dengan volume erosi *Risel Rh4* pada waktu 5 menit, volume erosi yang didapat sebesar 750, dan *Risel Rh5* pada waktu 6 menit volume erosi yang didapat sebesar 900, dan *Risel Rh6* pada waktu 7.09 menit, volume erosi yang didapat sebesar 1200. Kesimpulan menunjukkan bahwa semakin tinggi aliran vertikal maka kecepatan aliran semakin melambat sehingga debit aliran semakin berkurang, semakin tinggi durasi hujan maka semakin meningkat kejenuhan tanah pada lereng tererosi.

Kata Kunci : Erosi, *BellShipon*.

Abstract

Erosion is the event of moving or transporting soil from one place to another by natural media. In the event of erosion, soil or parts of the soil in one place are eroded and transported which are then deposited elsewhere. Considering that erosion is detrimental to the environment, it is necessary to prevent erosion which is familiar by applying the terracing method by combining the *Bellshipon* tool. The formulation of the problem that underlies this research is how the influence of *risel* height on runoff through *Bellshipon*, and how the relationship between the duration of rain and the volume of erosion. The purpose of this study is to analyze the effect of *risel* height on runoff through *Bellshipon*, and to analyze the relationship between rainfall duration and erosion volume. The method used in this research is the *Instrument Model Flume* (Laboratory Examination). In this study, 2 types of models were used, namely, runoff discharge calibration model, and slope model using a terrace without *Bellshipon*. The results showed that the surface runoff that occurred in the first model there was a relationship between the duration of rain and the suction discharge of surface runoff through *Risel Rh4* at 5.04 minutes, the runoff discharge obtained was 0.0012, and *Risel Rh5* at 6.01 minutes, the runoff discharge obtained was 0.0011, and *Risel Rh6* at 7.12 minutes, the runoff discharge obtained was 0.0011. And the second model shows the relationship between rain duration and erosion volume of

Risel Rh4 at 5 minutes, the erosion volume obtained is 750, and Risel Rh5 is at 6 minutes volume, erosion is obtained at 900, and Risel Rh6 at 7.09 minutes, the erosion volume is obtained is 1200. The conclusion shows that the higher the vertical flow, the slower the flow velocity so that the flow rate decreases, the higher the duration of the rain, the higher the saturation of the soil on the eroded slope.

Keywords: Erosion, Bellshipon.



KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena rahmat dan hidayah-Nyalah sehingga dapat menyusun Skripsi ini, dan dapat kami selesaikan dengan baik.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan akademik yang harus ditempuh dalam rangka menyelesaikan program studi pada Jurusan Sipil Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Adapun judul tugas akhir kami adalah **PENGARUH KETINGGIAN RISEL PADA BELLSHIPON TERHADAP TAMPUNGAN SEDIMEN AKIBAT EROSI**. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa didalam penulisan Skripsi ini masih terdapat kekurangan – kekurangan, hal ini disebabkan karena penulis sebagai manusia biasa tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan baik itu ditinjau dari segi teknis penulisan maupun dari perhitungan – perhitungan. Oleh karena itu, penulis menerima dengan sangat ikhlas dengan senang hati segala koreksi serta perbaikan guna penyempurnaan tulisan ini agar kelak dapat bermanfaat.

Skripsi ini dapat terwujud berkat adanya bantuan, arahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala ketulusan dan kerendahan hati, kami mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang setinggi –Ibu Dr. Ir. Hj. Nurnawaty,ST., MT., IPM. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

1. Bapak Andi Makbul Syamsuri, S.T., M.T., IPM. sebagai Ketua Jurusan Sipil Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

2. Bapak Dr. Ir. H. Nurnawaty, ST.,MT.,IPM selaku Pembimbing I dan Bapak Mahmuddin, S.T., M.T., IPM. selaku Pembimbing II, yang banyak meluangkan waktu dalam membimbing kami.
3. Bapak dan Ibu dosen serta para staf pegawai di Fakultas Teknik atas segala waktunya telah mendidik dan melayani penulis selama mengikuti proses belajar mengajar di Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Saudara – saudaraku serta rekan – rekan mahasiswa Fakultas Teknik terkhusus angkatan AKURASI 2017 yang dengan persaudaraannya banyak membantu dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini, tingginya kepada:
5. Ayahanda dan Ibunda yang tercinta, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya atas segala limpahan kasih sayang do'a serta pengorbanannya terutama dalam bentuk materi untuk menyelesaikan kuliah kami.

Semoga semua pihak tersebut di atas mendapat pahala yang berlipat ganda di sisi Allah SWT dan proposal tugas akhir yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi penulis, rekan – rekan, masyarakat serta bangsa dan Negara. Amin.

"Billahi Fii Sabill Haq Fastabiqul Khaerat".

Makassar, 14 September 2021

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latarbelakang.....	1
B. Rumusan masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
E. Batasan Masalah.....	4
F. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
A. Landasan Teori	6
1. definisi	6
a. erosi.....	6
b. erosivitas	7
c. erodibilitas.....	8

d. sedimentasi.....	8
2. proses dan faktor yang berpengaruh	9
a. faktor iklim	12
b. faktor tanah	13
c. faktor vegetasi	13
d. faktor topografi	14
e. faktor manajemen lahan dan tanaman	15
3. Tindakan-Tindakan Untuk Mengendalikan Erosi.....	15
a. Pengaruh penggunaan lahan.....	16
b. Usaha-usaha pertanian.....	16
4. Pengendalian Sedimentasi.....	18
a. Terasering	18
b. Bellshiphon.....	20
B. Metode Penelitian Eksperimental.....	20
C. Matriks Penelitian Terdahulu.....	22
BAB III METODE PENELITIAN.....	33
A. Lokasi penelitian.....	33
B. Jenis Penelitian Dan Sumber.....	33
1. Jenis penelitian.....	33
C. Alat Dan Bahan.....	33
1. alat.....	34
2. bahan.....	35
D. Desain Penelitian	37

1. Membuat bidang miring	37
a. Bidang miring tempat Terasering dan Bellshipon	37
b. Bidang miring dengan terasering dan bellshipon	37
2. Membuat bellshipon	39
a. Membuat tabung air surut	39
b. Membuat sistem air pasang	39
E. Variabel Penelitian	39
F. Metode Pengambilan Data	40
G. Metode Pengambilan Data	41
H. Prosedur Penelitian	41
a. Tahap kalibrasi	41
b. Tahap pengambilan data	43
c. Tahap analisis	43
d. Pembahasan	43
e. Kesimpulan	43
I. Flow Chart (bagan alur)	43
BAB IV Hasil dan pembahasan	45
A. Data Hasil Penelitian	45
B. Pembahasan	58
BAB V PENUTUP	64
A. Simpulan	64
B. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66

DAFTAR TABEL

Tabel 1 klasifikasi bahaya erosi	10
Tabel 2 matriks penelitian terdahulu	22
Tabel 3 tabel pengambilan data	41
Tabel 4 hasil analisis laboratorium	45
Tabel 5 hasil analisis laboratorium kadar air tanah	46
Table 6 hasil analisis laboratorium berat jenis tanah	46
Tabel 7 hasil analisis laboratorium bpermeabilitas tanah	47
Table 8 data pengukuran durasi hujan dan debit limpasan	48
Tabel 9 hubuan durasi hujan dengan debit limpasan	50
Table 10 data simulasi satu lereng tanpa menggunakan teras	52
Table 11 hubungan risel dengan volume variasi tebal tanah	53
Table 12 hubungan tinggi risel dengan volume erosi	55
Table 13 hubungan durasi hujan terhadap erosi	60
Table 14 pengaruh tinggi risel terhadap volume tampungan sedimen	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 proses erosi.....	6
Gambar 2 erosivitas	8
Gambar 3 faktor iklim.....	13
Gambar 4 faktor tanah	13
Gambar 5 faktor vegetasi	14
Gambar 6 faktor topografi	15
Gambar 7 faktor manajemen lahan dan tanaman.....	15
Gambar 8 terasering.....	19
Gambar 9 bellshipon.....	20
Gambar 10 alat penelitian.....	34
Gambar 11 bahan peneitian.....	36
Gambar 12 desain bidang miring tanpa terasering dan bellsiphon.....	37
Gambar 13 desain lereng dengan terasering dan bellsiphon.....	38
Gambar 14 tampak atas bidang.....	38
Gambar 15 desain tripleks dan karpet.....	38
Gambar 16 desain belsiphon.....	39

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hujan yang jatuh pada daerah aliran sungai dapat menyebabkan terjadinya infiltrasi, limpasan permukaan, erosi dan pengikisan permukaan tanah. Kejadian tersebut berpotensi terjadinya kerusakan lahan dan peningkatan produksi sedimentasi terhadap aliran sungai.

Erosi merupakan peristiwa pindahnya atau terangkutnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat ketempat lain oleh media alami. Pada peristiwa erosi, tanah atau bagian-bagian tanah pada suatu tempat terkikis dan terangkut yang kemudian diendapkan ditempat lain. Pengikisan dan pengangkutan tanah tersebut terjadi oleh media alami, yaitu air dan angin (Arsyad, 2010).

Terasering adalah Salah satu bentuk pencegahan erosi yang paling sering dilakukan yaitu dengan cara membuat teras demi teras seperti tangga pada lahan yang miring sehingga ketika turun hujan air tidak langsung hanyut begitu saja sehingga peluang terjadinya pengikisan tanah dapat di tekan seminimal mungkin.

Penerapan terasering pada lahan kering masih memungkinkan air melimpas di ujung hilir teras saat intensitas hujan tinggi, sehingga menyebabkan pengikisan disebelah hilir teras. Selain itu sedimen hasil

erosi yang terjadi dari sebelah hulu teras masih terangkut oleh aliran permukaan melewati teras sampai masuk ke badan sungai. Terasering juga dapat menyebabkan infiltrasi berlebih sehingga terjadi kejenuhan dalam tanah yang dapat membuat tanah tersebut menjadi labil.

Permasalahan tersebut dibutuhkan suatu metode yang dapat mencegah kemungkinan melimpasnya air permukaan melewati mercu pematang teras dan dapat mengendapkan sedimen hasil erosi pada teras.

Aplikasi Siphon Bell pada umumnya digunakan sebagai alat pasang surut, yaitu mengatur permukaan air pada wadah tampungan agar bisa naik dan juga dapat turun atau surut secara otomatis.

Dari uraian tersebut di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian eksperimental yang mengkombinasikan Terasering dengan Siphon Bell (Bell Siphon). Tema yang kami angkat dalam penelitian ini adalah "Pengaruh ketinggian Risel pada Bellshipon terhadap tampungan sedimen akibat terosi".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang dapat diidentifikasi rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana pengaruh tinggi risel terhadap debit limpasan melalui bell siphon ?
2. Bagaimana hubungan durasi hujan dengan volume erosi pada sampel tanah ?

3. Bagaimana pengaruh tinggi risel terhadap volume tampungan sedimen ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh tinggi risel terhadap debit limpasan melalui risel.
2. Untuk mengetahui hubungan durasi hujan dengan erosi.
3. Untuk mengetahui pengaruh tinggi risel terhadap volume erosi yang tertampung.

D. Manfaat penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai salah satu solusi dalam upaya melakukan inovasi mengatasi laju erosi pada lahan miring terutama dalam hal:

1. Menambah pengetahuan tentang peranan Kombinasi Bell Siphon dengan terasering terhadap penanggulangan erosi.
2. Menambah pengetahuan tentang peranan Kombinasi Bell Siphon dengan terasering terhadap hambatan laju limpasan permukaan.
3. Menambah pengetahuan tentang peranan Kombinasi Bell Siphon dengan terasering terhadap pencegahan gerusan di sebelah hilir Terasering.

4. Dapat menjadi literature penelitian selanjutnya.

E. Batasan masalah

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Universitas Muhammadiyah Makassar dengan batasan - batasan masalah sebagai berikut:

1. Uji simulasi hujan buatan di Laboratorium unismuh makassar.
2. Penelitian ini tidak menggunakan skala model akan tetapi murni dilakukan secara eksperimental di laboratorium.
3. Yang digunakan adalah pipa paralon tipe AW dengan dimensi sesuai kebutuhan.
4. Material yang digunakan adalah tanah liat atau lempung.
5. Pengamatan volume hasil erosi yang mengendap pada trasering.

F. Sistematika penulisan

Agar supaya penelitian ini terurut dan terarah perlu di susun sistematika penulisan yaitu:

Bab I Pendahuluan, membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan yang merupakan gambaran singkat tiap bab pada tulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka membahas mengenai landasan teori, metode penelitian eksperimental, matrik penelitian terdahulu.

Bab III metode penelitian membahas mengenai, tempat dan waktu Penelitian, Jenis Penelitian Dan Sumber, Alat Dan Bahan, Desain Penelitian, Variabel Penelitian, Metode Pengambilan Data, Metode Analisis Data, Prosedur Penelitian, Pembahasan, Kesimpulan.

Bab IV Hasil Dan Pembahasan membahas mengenai data hasil penelitian dan pembahasan hasil penelitian yang dikaitkan dengan teori umum dan landasan teori yang diacu dalam penelitian ini.

Bab V Penutup membahas mengenai, tentang kesimpulan dan saran lain.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. LandasanTeori

1. Definisi

a. Erosi

Erosi merupakan akibat interaksi antara faktor-faktor iklim, topografi, tumbuh-tumbuhan, dan campur tangan manusia (pengelolaan) terhadap lahan (Soemarto, 1987).



Gambar 1. Proses erosi (Sumber :Aksiografi.com)

Dalam jurnal (Agustian, 2018) Erosi adalah hilangnya atau terkikisnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat yang diangkut oleh air atau angin ke tempat lain. Proses erosi yang disebabkan oleh air umumnya berlangsung di daerah daerah tropis lembab dengan curah hujan rata-rata melebihi 1500 mm per tahun.

Erosi lempeng dari tanah tergantung pada sifat-sifat curah hujan yang jatuh, tahanan yang diberikan oleh tanah terhadap pukulan butir-butir hujan dan juga tergantung pada gerakan lapisan tipis air diatas permukaan tanah sebagai limpasan permukaan (Soemarto, 1987).

Dalam jurnal (Sinaga, 2014) tanah keras pada lapisan permukaan hal ini mengakibatkan menurunnya kapasitas dan laju infiltrasi tanah. Pada kondisi dimana intensitas hujan melebihi laju infiltrasi, maka akan terjadi genangan air di permukaan tanah, yang kemudian akan menjadi aliran permukaan. Aliran permukaan ini menyediakan energy untuk mengangkut partikel-partikel yang terlepas baik oleh percikan air hujan maupun oleh adanya aliran permukaan itu sendiri. Pada saat energy aliran permukaan menurun dan tidak mampu lagi mengangkut partikel tanah yang terlepas, maka partikel tanah tersebut akan mengendap baik untuk sementara atau tetap.

Dalam jurnal (Agustian, 2018) Erosi adalah hilangnya atau terkikisnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat yang diangkut oleh air atau angin ke tempat lain. Proses erosi yang disebabkan oleh air umumnya berlangsung di daerah-daerah tropis lembab dengan curah hujan rata-rata melebihi 1500 mm per tahun.

b. Erosivitas

Erosivitas adalah merupakan sifat curah hujan, hujan dengan intensitas rendah jarang menyebabkan erosi, tetapi hujan yang lebat dengan periode yang pendek atau panjang dapat menyebabkan adanya limpasan permukaan yang besar dan kehilangan tanah. sifat curah hujan yang mempengaruhi erosivitas di pandang sebagai energi kinetik butir-butir hujan yang menumbuk permukaan tanah (Soemarto, 1987).



Gambar 2. Erosivitas (Sumber :Zegahutan.com)

c. Erodibilitas

Erodibilitas adalah merupakan ketidak sanggupan tanah untuk menahan tumbukan butir-butir hujan, tanah yang tererosi cepat pada saat ditumbuk oleh butir-butir hujan mempunyai erodibilitas yang tinggi erodibilitas dapat dipelajari hanya kalau terjadi erosi. Erodibitas dari berbagai macam tanah hanya dapat diukur dan dibandingkan jika disebabkan oleh hujan (Soemarto, 1987).

Kecepatan penggerusan (*scour velocity*) adalah kecepatan yang akan menggerakkan tanah pada saat terjadi aliran lempeng yang tipis (*sheet flow* atau *rill flow*) yang bergerak diatas tanah tersebut (biasanya disebut *overland flow*) kecepatan tersebut tergantung kepada lereng permukaan, banyaknya curah hujan yang tidak dapat infiltrasi dan kekerasan permukaan tanah (Soemarto, 1987).

d. Sedimentasi

Menurut (Mawardi & Muhjidin, 2012) dalam (Agusli & Prawitosari, t.t.) Sedimentasi adalah bahan endapan (butir-butir tanah) baik yang

terlarut dalam air maupun yang mengendap yang merupakan hasil keseluruhan erosi pada permukaan tanah, erosi parit, jurang, dan erosi pada tebing-tebing. Sedimentasi ini diangkut oleh air limpasan permukaan, sebagian diendapkan ditempat-tempat tertentu (lekukan tanah, cekungan, atau tempat-tempat yang lebih rendah. Sebagian endapan yang terbawa aliran sungai ini diendapkan disaluran, dan sebagian lainnya terbawa hingga kemuara sungai lalu diendapkan.

Menurut (Adinegara, 2005) Pengendapan umumnya merupakan akibat dari erosi dan sebagai perantara utamanya adalah air. Adapun persamaan yang digunakan untuk menghitung volume sedimen yang tertampun yaitu / volume awal / $\rho_s - \rho_w$.

$$V = \frac{W}{\rho_s - \rho_w} \quad (1)$$

Dimana:

W = massa tanah

ρ_s = Massa jenis tanah

ρ_w = Massa air

2. Proses Dan Faktor Yang Berpengaruh

Faktor-faktor utama yang berpengaruh terhadap laju dan tingkat erosi yang terjadi adalah iklim, sifat tanah, topografi dan mana lahan dan tanaman. faktor-faktor tersebut tidak sepenuhnya independe, sebagaimana diketahui bahwa geologi juga bias sebaliknya vegetasi dapat

pula mempengaruhi iklim lokal. Aktivitas manusia seperti pertanian, konstruksi, pertambangan atau gangguan alam seperti gempa bumi, perubahan iklim, banjir, kebakaran hutan dan sebagainya bias mengakibatkan peningkatan laju dan eskalasi erosi secara dramatik, dengan dampak yang bias sangat luas dan dalam jangka waktu lama (Soemarto, 1987).

Dalam jurna I (Sinaga, 2014) Untuk memberikan gambaran tentang potensi erosi yang dihasilkan, *united states department of agriculture* (USDA) telah menetapkan klasifikasi bahaya erosi berdasarkan laju erosi yang dihasilkan dalam ton/ha/tahun seperti diperhatikan pada tabel 1 (kironoto, 2003). Klasifikasi bahaya erosi ini dapat memberikan gambaran, apakah tingkat erosi yang terjadi pada suatu lahan atau pun DAS sudah termasuk dalam tingkatan yang membahayakan atau tidak, sehingga dapat dijadikan pedoman didalam pengelolaan DAS.

Tabel 1. klasifikasi bahaya erosi

Kelas bahaya erosi	Laju erosi (ton,ha,tahun)	keterangan
I	<15	Sangat ringan
II	15-60	ringan
III	60-180	sedang
IV	180-480	berat
V	>480	Sangat berat

Sumber :kironoto

Proses pengangkutan sedimen dalam alur sungai merupakan hal yang agak kompleks, sehingga pengukuran laju pengangkutan sedimen masih merupakan perkiraan terbaik terhadap besarnya hasil sedimen. Namun demikian beberapa rumus pengangkutan sedimen yang didasarkan atas analisa teoretisakan berguna jika tersedia data yang cukup. ketelitian perkiraan hasil sedimen akan bertambah besar jika periode pengumpulan data untuk menentukannya cukup panjang.

Beban sedimen yang diangkut melewati suatu penampang alur sungai terdiri atas beban bilas (*wash load*), beban layang (*suspende load*) dan beban alas (*bed load*). Beban bilas terdiri atas partikel-partikel yang sangat halus dan *koloid*, yang mengendapkan sangat lambat meskipun dalam air tenang sekalipun. Jenis bahan ini didapatkan dari bahan alas (*bed material*) dalam jumlah yang sangat sedikit, jadi jumlahnya sangat terbatas. Aliran turbulen yang biasa saja di alur sungai sudah mempunyai kemampuan besar untuk mengangkut beban bilas, sehingga banyaknya beban bilas yang diangkut hanya merupakan fungsi penyediaan material yang terdapat di alas sungai.

Menurut (Setiady & Gerhanae, 2016) Faktor-faktor yang berperan dalam menganalisis proses sedimentasi dan erosi adalah factor litologi, angin, gelombang dan arus. Faktor tersebut merupakan gejala alam yang saling berkaitan, selain itu factor manusia baik langsung maupun tidak langsung dapat mempengaruhi proses tersebut.

Menurut (Bunganaen, t.t.) Pada saat hujan terjadi, ada material

butiran tanah yang terlepas dari induknya akibat dari tumbukan tetes air hujan yang kemudian dapat menimbulkan pembentukan lapisan tanah keras pada lapisan permukaan. Hal ini menyebabkan kapasitas infiltrasi tanah berkurang sehingga aliran permukaan yang dapat mengikis dan mengangkut butir-butir tanah meningkat terus-menerus. Proses pengangkut butir-butir tanah ini akan terhenti baik untuk sementara atau tetap sebagai pengendapan atau sedimentasi.

a. Faktor Iklim

Anasir iklim yang paling besar peranannya dalam proses erosi adalah hujan, suhu, kecepatan angin, kelembaban dan radiasi matahari. Untuk wilayah tropika basah, faktor hujan, suhu dan kelembaban berpengaruh secara langsung terhadap erosi. Hujan terutama intensitas, besar tetesan dan lama hujan sangat menentukan energi pukulan hujan terhadap erosi. Hujan terutama intensitas, besar tetesan dan lama hujan sangat menentukan energi pukulan hujan terhadap permukaan tanah dan energi pengangkutan dan penggerusan oleh air limpasan permukaan. Saling hubungan antara karakteristik hujan, sifat-sifat tanah, lahan dan limpasan permukaan (LP) dengan kehilangan tanah karena erosi bukan merupakan hubungan yang linear, tetapi sangat kompleks (Soemarto, 1987).



Gambar 3. Faktor iklim (Sumber :ghinaghufрона.co.id)

b. Faktor Tanah

Sifat fisik tanah terutama tekstur, struktur dan kandungan bahan organik, jenis mineral lempung, kepadatan dan kandungan lengas mempengaruhi erodibilitas (kemampuan tanah untuk melawan gaya rusak pukulan hujan dan gaya angkut LP) atau kepekaan tanah terhadap proses erosi (Soemarto, 1987).



Gambar 4. Faktor tanah (Sumber : kompa.com)

c. Faktor Vegetasi

Faktor utama vegetasi dalam menurunkan (laju) erosi terjadi melalui:

- (1) intersepsi hujan melalui penyerapan energy pukulan hujan oleh tanaman dan seresah
- (2) pengurangan atau penahanan gaya atau energy erosivitas hujan,
- (3) pengurangan sumbatan permukaan tanah, menaikkan

laju infiltrasi dan menurunkan LP, (4) mendorong terbentuknya ikatan (fisik) antar butiran tanah (agregasi) dan perbaiki porositas tanah oleh perakaran tanaman, (5) peningkatan aktifitas biologi dalam tanah dan (6) transpirasi yang menurunkan kandungan lengas yang lewat jenuh sehingga meningkatkan simpanan lengas permukaan dan menurunkan LP (Soemarto, 1987).



Gambar 5. Faktor vegetasi (Sumber : klikhijau.org)

d. Faktor Topografi

Fitur topografi yang mempengaruhi erosi terutama adalah kelerengan dan panjanglereng, bentuk permukaan tanah (cembung, cekung,seragam), ukuran dan bentuk DAS. Pada daerah dengan kelerengan tinggi, tanah akan lebih mudah dipecah dan diangkut oleh air LP ke daerah dibawahnya. Demikian pula pada tanah yang kelerengannya tinggi, daya rusak air LP akan lebih besar karena kecepatannya tinggi (Soemarto, 1987).



Gambar 6. Faktor topografi (Sumber : titro.com)

e. Faktor Manajemen Lahan Dan Tanaman

Manajemen lahan terutama pengolahan tanah mempengaruhi atau merubah sifat-sifat fisika dan bentuk permukaan tanah. Perubahan ini akan secara langsung mempengaruhi kemampuan tanah menyerap dan menyimpan air, serta daya tahan tanah terhadap pukulan air hujan dan daya rusak air limpasan permukaan. Disamping itu pengolahan tanah juga bias berubah kelerengan dan bentuk lereng lahan sehingga berpengaruh terhadap infiltrabilitas dan juga limpasan permukaan (Soemarto, 1987).



Gambar 7. Faktor Manajemen Lahan Dan Tanaman (Sumber : psda-online.blogspot.com)

3. Tindakan-tindakan untuk mengendalikan erosi

Banyaknya bahan erosi yang dapat diangkut oleh air kira-kira sebanding dengan pangkat lima kecepatannya. Bila hendak melakukan tindakan anti erosi, kita harus memutaskan perhatian pada usaha untuk

memperkecil kecepatan air. Sekali didapatkan prinsip-prinsip dasarnya, maka akan dapat diperoleh beberapa cara untuk pemanfaatannya. Cara-cara tersebut akhirnya akan saling menunjang.

Pertama-tama, kecepatan dapat dikurangi dengan memperkecil limpasan permukaan (*surface runoff*), dengan membuat penangkap-penangkap air (*interceptor*), infiltrasi atau dengan membuat tampungan cekungan (*depression storage*). Kecepatan air tersebut dapat pula diurangi dengan memperkecil lereng lahan atau dengan memperbesar kekasaran jalan air.

Semua tindakan praktis tersebut dibawah ini dapat dilakukan guna memenuhi prinsip-prinsip dasar tersebut di atas yaitu:

a. Pengaturan penggunaan lahan

Ini memerlukan pengaturan daerah atau undang-undang. Pengaturan atau undang-undang tersebut bertujuan untuk mengawetkan keadaan sekarang atau untuk memperbaiki keadaan penggunaan lahan yang cocok untuk tujuan pengendalian erosi. Misalnya usaha penggarapan lahan (*cultivation*), penghutanan kembali (*reforestation*) atau penanaman kembali padang-padang rumput (*reseeding grassland*).

b. Usaha-usaha pertanian

(1) Pembajakan sepanjang kontur

Tindakan ini cenderung untuk mengurangi atau untuk menahan limpasan permukaan. Dengan cara ini airnya akan mempunyai waktu

untuk infiltrasi dilahan sehingga tidak mengalir kebawah dengan kecepatan yang tinggi.

(2) Cocok tanam pias (strip cropping)

Hasil ini dilakukan dengan bercocok tanam pada pias yang sempit melintang terhadap lereng lahan. Pias yang ditanami dengan tanaman tidak tahan terhadap erosi, selalu dipisah dari pias dengan tanaman yang tahan erosi yang ditanam secara rapat. Pias tanaman tanah erosi tersebut melindungi tanah terhadap erosi dan juga bertindak sebagai penyaring (*filter*) limpasan dari pias yang lain.

(3) Memperkuat ujung alur sungai erosi atau polongan (*Gully*)

Untuk mencegah erosi yang merayap keatas sehingga terjadi alur erosi atau polongan (*Gully*) kearah hulu, maka ujung alur erosi tersebut harus dilindungi dengan batu-batu yang didapat dari tempat itu, yang disusun disekitar ujung alur erosi tersebut.

(4) Penutupan alur erosi

Tindakan ini lebih berupa tindakan kuratif dari pada pencegahan. Penutupan alur erosi ini diterapkan ditempat terjadinya erosi yang berlebihan dilembah-lembah yang dalam yang disebabkan oleh penebangan hutan tanpa perhitungan atau tanpa perencanaan yang lebih baik. Penutupan alur-alur erosi tersebut dilaksanakan dengan membuat bendungan-bendungan dari pasangan batu atau beton (*checkdam*) untuk menahan sedimen. Jika sudah terisi penuh dibuat lagi serentetan bendungan-bendungan semacam itu sampai stabil,

sehingga herosi lembah kearah hulu dan kearah samping dapat dihentikan.

(5) Sumuran penampung air

Air yang dialirkan kesumur-sumur tersebut dapat dibiarkan menguap atau perkolasi ke dalam tanah sehingga menjadi air tanah.

4. Pengendalian Sedimen

Cara pengendalian sedimen yang terbaik adalah pengendalian yang dimulai dari sumbernya yang berarti merupakan pengendalian erosi sekali sedimen dihasilkan, maka harus ada tindakan lain yang berarti merupakan pengendalian erosi, yaitu

a. Terasering

Teras atau Terrace adalah bangunan konservasi tanah dan air yang dibuat dengan penggalian dan pengurungan tanah, membentuk utama berupa bidang olah guludan, dan saluran air yang mengikuti kontur serta dapat pula dilengkapi dengan bangunan pelengkapya seperti saluran pembuangan air (SPA) dan terjunan air yang tegak lurus kontur (Yuliarta etal,2002).

Teras adalah bangunan konservasi tanah dan air secara mekanis yang dibuat untuk memperpendek panjang lereng dan atau memperkecil kemiringan lereng dengan jalan panggalian dan pengurungan tanah melintang lereng. Tujuan pembuatan teras adalah untuk mengurangi kecepatan aliran permukaan (run off) dan memperbesar peresapan air, sehingga kehilangan tanah berkurang (Sukartaatmadja,2004).



Gambar 8. Terasering Sumber : (insanpelajar.com)

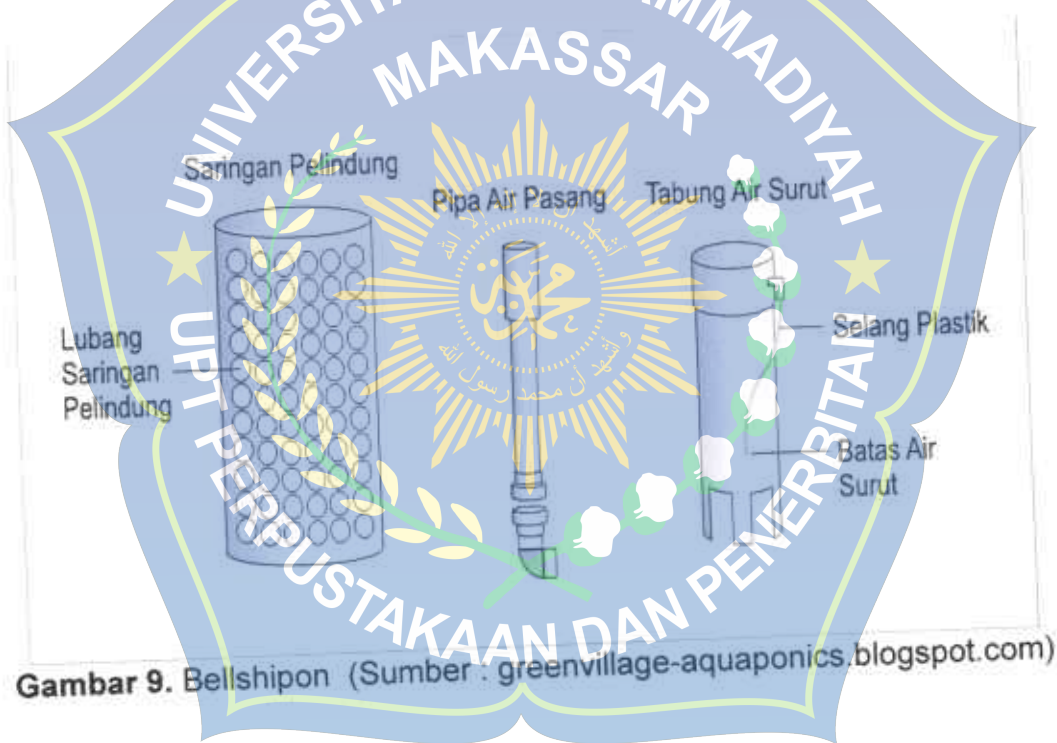
Terasering adalah suatu konsep yang digunakan untuk meletakkan tanaman dengan sistem yang bertingkat-tingkat. Lahan yang paling cocok dan pas digunakan untuk terasering adalah lahan yang bentuknya miring. Lahan seperti ini biasanya ditemukan di daerah perbukitan. Bentuk tanah atau lahan yang miring akan memudahkan kita untuk membuat konsep penataan, karena tinggal menyesuaikan derajat kemiringan tersebut, namun demikian bukan berarti lahan yang bentuknya datar tidak bias digunakan untuk membuat terasering. Ada banyak keuntungan jika menggunakan konsep seperti ini (Arsyad, 1986).

Peranan teras akan lebih Nampak untuk lahan yang lebih miring dari 10% dan keberadaan bangunan teras kredit pada lahan bervegetasi kacang tanah mampu mengendalikan laju erosi sebesar 5,46ton/ha/bulan, sekitar 8,33% dari laju erosi pada lahan gundul tanpa teras. Penerapan teknik konservasi terasering dimanfaatkan petani untuk memotong panjang lereng (Mawardi& Muhjidin, 2012).

Penerapan teras bangku berfungsi mengurangi panjang lereng dan menahan air, sehingga mengurangi kecepatan dan jumlah aliran permukaan serta memungkinkan penyerapan air oleh tanah, dengan demikian erosi akan berkurang (Arsyad, 2010).

b. Bellshipon

Dalam jurnal (Maharani & Sari, 2016) menyatakan bahwa bell siphon merupakan system pengontrol pasang surut air yang berfungsi mengatur penyimpanan air dalam talang sehingga talang air akan menyimpan air sesuai dengan ketinggian bell siphon selama periode waktu tertentu. Apabila ketinggian air dalam talang sudah mencapai maksimum, *Bell Siphon* akan mendapat tekanan untuk melepaskan air dalam talang menuju kolam secara periodik.



Gambar 9. Bellshipon (Sumber : greenvillage-aquaponics.blogspot.com)

B. Metode Penelitian Eksperimental

Metode penelitian eksperimental adalah metode penelitian yang dilakukan dengan mengadakan rekayasa terhadap objek penelitian serta adanya control dalam melakukan penelitian sebab-akibat. Eksperimen

banyak dilakukan di laboratorium terutama peneliti eksakta (Santosa, 2013).

Penelitian eksperimen dilakukan untuk mengetahui hubungan sebab-akibat yang tercipta antar variabel. Penelitian eksperimen akan meneliti pengaruh suatu perlakuan tertentu terhadap sebuah variable dibandingkan dengan variabel lain dengan perlakuan yang berbeda.

Yang dimaksud dengan variable eksperimental adalah variabel yang berkaitan dan diterapkan secara langsung dengan tujuan untuk mengetahui seperti apa pengaruhnya terhadap gejala tertentu. Sementara itu, variable noneksperimental adalah variabel yang dilakukan secara tidak sengaja namun dapat memengaruhi hasil eksperimen nantinya.

Menurut Fred N. Kerlinger dalam Foundations of Behavioral Research 2nd Edition (1973) menyebutkan bahwa variabel adalah simbol yang diberikan untuk angka atau nilai yang diberikan. Misalnya x adalah variabel yang bias diisi oleh angka maupun nilai.

C. Matriks Penelitian

Table 2 matrikpenelitianterdahulu

No.	Judul penelitian	Nama peneliti	Metode penelitian	Hasil penelitian
1	STUDY EROSI DAN SEDIMENTASI PADA SUB-DAS KRUENGKEUREUTO KABUPATEN ACEH UTARA	Bayu Agustiana , MasiminMasimin , AzmeriAzmeri	metode eksperimental	Hasil penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil ialah : a. Perubahan tata guna lahan yang terjadi di DAS Sedau Kecamatan Singkawang Selatan menghasilkanpotensi erosi yang besar jika terjadi faktor erosititas hujan yang tinggi dalam satu tahun. Hasilanalisa perhitungan menunjukkan, laju potensi erosi di DAS Sedau dalam jumlah yang besar terjadipada tahun 2010 dengan nilai erosititas hujan sebesar 3489,94 ton.m/ha/cm hujan, mengakibatkanluas lahan yang masuk

		dalam kriteria kelas bahaya erosi berat dan sangat berat sebesar 4303,09 ha. Laju potensi erosi di DAS Sedau dalam jumlah yang kecil terjadi pada tahun 2011 dengan nilai erosivitas hujan hanya sebesar 535,71 ton.m/ha/cm hujan mengakibatkan luas lahan yang masuk dalam kriteria kelas bahaya erosi berat dan sangat berat hanya sebesar 271,95 ha. b. Terjadinya erosi di DAS Sedau juga cukup mempengaruhi kualitas air di Sungai tersebut, hasil pemeriksaan parameter kekeruhan pada sampel air uji yang diambil dari 2 titik lokasi yakni T1=26,6 mg/l dan T2=25,1 mg/l, hasil tersebut menunjukkan bahwa kondisi kekeruhan air di Sungai Sedaumelebihi
--	--	--

	baku mutu air bersih menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor :416/MENKES/PER/IX/1990 tentang persyaratan kualitas air bersih untuk parameter kekeruhannya sebesar 25 mg/l. c. Adapun rekomendasi upaya konservasi lahan yang dapat dilakukan antara lain : Konservasi vegetatif : meningkatkan pertumbuhan tanaman disekitar lahan pertanian/perkebunan, permukiman serta kawasan wisata yang berfungsi untuk melindungi permukaan tanah dari pukulan langsung butiran hujan sehingga mengurangi terjadinya erosi percik (splasherosion) dan mengurangi laju dan volume limpasan
--	--

permukaan.

Konservasi mekanik : pembuatan teras gulud dan teras bangku pada pertanian lahan kering sesuai dengan kemiringan lahan/garis kontur dan bisa juga dilengkapi dengan pembuatansaluran air yang tujuannya untuk mengurangi kecepatan aliran air pada waktu hujan, sehinggaerosi dapat dicegah dan penyerapan air dapat diperbesar. Untuk daerah permukiman dankawasan wisata tindakan konservasi yang dapat dilakukan berupa pembuatan lubang resapanbiopori yang dapat meningkatkan daya resapan air kedalam tanah sehingga dapatmeminimalisir terjadinya potensi erosi jika hujan turun.

2	ANALISIS POTENSI EROSI PADA PENGGUNAAN LAHAN DAERAH ALIRAN SUNGAI SEDAU DI KECAMATAN SINGKAWANG SELATAN	Janixon Sinaga, Kartini, Erni Yuniarti	Metode analisis data dilakukan dengan penyusunan model data spasial menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam hal ini menggunakan perangkat lunak ArcMap GIS. Keempat jenis peta yang digunakan dalam analisis ini, di dalam ArcMap dinyatakan sebagai layer-layer dalam	Perubahan tata guna lahan yang terjadi di DAS Sedau Kecamatan Singkawang Selatan menghasilkan potensi erosi yang besar jika terjadi faktor erosititas hujan yang tinggi dalam satu tahun. Hasil analisa perhitungan menunjukkan, laju potensi erosi di DAS Sedau dalam jumlah yang besar terjadi pada tahun 2010 dengan nilai erosititas hujan sebesar 3489,94 ton.m/ha/cm hujan, mengakibatkan luas lahan yang masuk dalam kriteria kelas bahaya erosi berat dan sangat berat sebesar 4303,09 ha. Laju potensi erosi di DAS Sedau dalam jumlah yang kecil terjadi pada tahun 2011 dengan nilai erosititas hujan hanya sebesar 535,71 ton.m/ha/cm hujan mengakibatkan luas lahan yang masuk dalam kriteria kelas bahaya erosi berat
---	---	--	--	---

			bentuk shapefile (shp) dan dibuat dengan skala yang sama. ArcMap dapat melakukan input secara interaktif, proses editing yang sangat fleksibel dan output sesuai kebutuhan	dan sangat berat hanya sebesar 271,95 ha.
3	PENERAPAN AQUAPONIC SEBAGAI TEKNOLOGI TEPAT GUNA PENGOLAHAN CAIR KOLAM IKAN DI	NurAnnisaMaharani1, Pinjung Nawang Sari2	Penerapan aquaponic sebagai teknologi tepat guna dalam pengolahan limbah cair kolam ikan di	Kegiatan pembuatan aquaponic di Dusun Kergan, Tirtomulyo, Kretek, Bantul, Yogyakarta dapat dilaksanakan dengan baik dan lancar. Metode pendidikan masyarakat, konsultasi, dan pendampingan merupakan tiga rangkaian metode yang paling efektif dalam

	KERGAN, TIRTOMULYO, KRETEK, BANTUL, Yogyakarta		Dusun Kergan menggunakan metode pendidikan masyarakat, konsultasi, dan konsultasi	memecahkan masalah yang ada di dusun tersebut. Manfaat kegiatan yang telah dilaksanakan adalah memberikan pengetahuan baru kepada masyarakat mengenai pengolahan limbah kolam ikan dan memberikan keterampilan baru dalam pembuatan aquaponic. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat selanjutnya disarankan untuk menyempurnakan dan mengembangkan teknologi yang sudah ada serta memberikan solusi-solusi lain yang bermanfaat sama, tetapi tidak membutuhkan biaya yang terlalu mahal.
4	PERUBAHAN KONDISI TATAGUNA LAHAN TERHADAP VOLUME	D. Setiady N. Geurhaneu, dan E. Usman	Pengamatan gelombang dilakukan dengan pengukuran posisi ketinggian dan kedudukan garis pantai, dimana rambu ukur sebagai dasar dalam pengukuran	Pengamatan gelombang dilakukan dengan pengukuran posisi ketinggian dan kedudukan garis pantai, dimana rambu ukur sebagai dasar dalam pengukuran

	SEDIMENTASI PADA EMBUNG BIMOKU DI LASIANA KOTA KUPANG BATU		posisi ketinggian dan kedudukan garis pantai, dimana rambu ukur sebagai dasar dalam pengukuran oseanografi. Sedangkan pengamatan arus adalah untuk mengetahui pergerakan massa air yang menyangkut arah dan	oseanografi. Sedangkan pengamatan arus adalah untuk mengetahui pergerakan massa air yang menyangkut arah dan kecepatan gerak massa air, diamati dengan menggunakan peralatan "current meter" yang dilakukan di daerah lepas pantai.
--	---	--	--	--

			kecepatan gerak massa air, diamati dengan menggunakan peralatan "current meter" yang dilakukan di daerah lepas pantai.	
5	STUDI KARAKTERISTIK SEDIMEN DAN LAJU SEDIMENTASISUNGAI DAENG – KABUPATEN BANGKA BARAT	Roby Hambali Yayuk Apriyanti	metode eksperimental	Gradasi Butiran Sedimen Hasil analisis saringan disajikan dalam grafik gradasi butiran sedimen. Selain itu, sedimen akan diklasifikasi berdasarkan AGU dan cara unifikasi tanah. Gambar 7 sampai Gambar 9 menunjukkan grafik gradasi butiran sedimen pada tiap

			bagian sungai. Bagian hulu kanan merupakan belokan dalam, sedangkan bagian hulu kiri merupakan belokan luar sungai. Bagian tengah dan bagian hilir semuanya merupakan bagian sungai yang lurus. Hasil klasifikasi sedimen bagian hulu dengan cara unifikasi tanah sebagaimana menunjukkan bahwa pada bagian kanan (belokan dalam) dan bagian kiri (belokan luar) didominasi oleh sedimen dengan butiran pasir sedang, sedangkan pada bagian tengah lebih didominasi oleh pasir sedang, kerikil kasar, dan kerikil halus. Sedangkan berdasarkan AGU (American Geophysical Union) ditunjukkan pada Tabel 2. Hasil
--	--	--	---



				klasifikasi sedimen bagian tengah dengan caraunifikasi tanah menunjukkan bahwapada bagian kanan dan bagian kiri didominasi oleh sedimen dengan butiran pasir sedang, sedangkanpada bagian tengah didominasi pasirsedang dan pasir kasar.
--	--	--	--	--



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu penelitian

Penelitian ini akan di lakukan dilaboratorium Universitas Muhammadiyah Makassar Fakultas Teknik, dengan estimasi waktu penelitian selama 6 bulan.

B. Jenis penelitian dan sumber

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan metode eksperimental merupakan metode terbaik yang digunakan untuk melakukan percobaan yang dirancang dengan hati-hati pada metode penelitian ini metode yang di pilih harus penting dan mudah di pecahkan, metode penelitian eksperimental meliputi 8 tahap yaitu merumuskan masalah penelitian, merumuskan hipotesis penelitian, menentukan variable penelitian, menentukan desain dan tipe penelitian, merencanakan dan melaksanakan penelitian, menganalisis hasil penelitian dan kesimpulan. Karna metode yang di gunakan merupakan metode eksperimental maka pengambilan data melalui pengamatan langsung pada saat dilakukan simulasi berdasarkan variabel-variabel yang diamati.

C. Alat dan bahan

1. Alat



a. Stopwatch

c. Flume



b. Timbangan

d. Gelasukur



e. gergaji

f. ketter

Gambar 10. alat

Keterangan :

a) Stopwatch

- b) Timbangan
- c) Flume
- d) Gelas ukur
- e) Gergaji
- f) Ketter

2. bahan



a. Pipa akrilik



b. lakban



c. Tripleks



d. Karpet



e. Tanah lempung



f. Sambungan L



g. Dob

Gambar 11. Bahan

Keterangan :

- a) Pipa
- b) Lakban
- c) Tripleks
- d) Karpet
- e) Tanah lempung
- f) Sambungan L
- g) Dob

D. Desain penelitian

1. Membuat bidang miring

a. Bidang miring tanpa terasering dan bell siphon

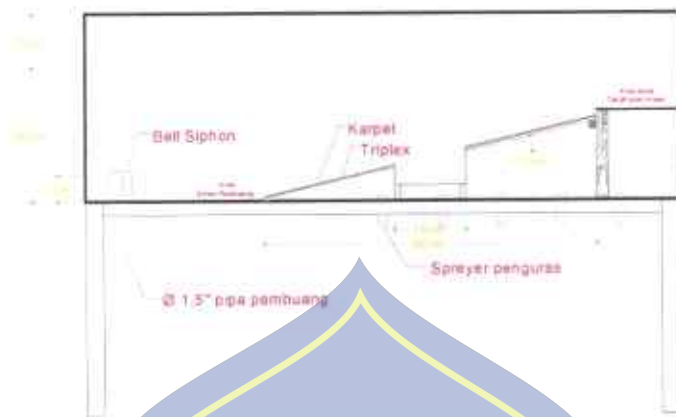
Membuat lereng atau bidang miring dari tripleks dengan kemiringan 15 derajat dan panjang 56 meter dan di bawah tripleks akan di beri penopang kemudian di atas permukaan tripleks akan di pasang karpet yang berfungsi untuk menyerap air yang masuk ketanah dan juga untuk menahan tanah. kemudian di atas permukaan karpet akan di letakkan tanah lempung dengan ketebalan yang bervariasi 1, 2, dan 3 cm.



Gambar 12. Bidang Miring Tanpa terasering Dan Bell Siphon

b. Bidang miring dengan terasering dan bell siphon

Membuat bidang miring dengan terasering dan bell siphon dilakukan dengan memberikan teras pada lereng dengan panjang 20 cm dan meletakkan bell siphon di atas teras tersebut.



Gambar 13. Desain Lereng Dengan Terasering Dan Bell Siphon



Gambar 14. Tampak atas bidang

Gambar 15. Desain Tripleks Dan Karpel

2. Membuat bell siphon

a. Membuat tabung air surut

Pada tabung air surut yaitu di desain dengan diameter $3/4$ dan di bericelah pada ujung bawah tabung sebagai jalan untuk air masuk kedalam sistem pipa air surut.

b. Membuat sistem air pasang

Pada sistem pipa air pasang diameter pipa yaitu $5/8$, dan tinggi pipa harus lebih pendek dari tabung air surut karna untuk member celah air terhisap oleh pipa sistem air pasang, jika air di dalam sistem pipa air surut telah sejajar dengan tabung air pasang maka air yang berada dalam tabung air surut akan terhisap masuk kedalam sistem pipa air pasang.

Gambar 16. Desain Bell Siphon

E. Variabel penelitian

Penelitian ini merupakan hubungan antara tinggi risel dengan volume sedimen yang tertampung, dalam hal ini perlu di tentukan variabel yang

berpengaruh sebagai fungsi volume sedimen. Rumus ini di halaman 9 pada bab 2:

$$V = \frac{W}{\rho_s - \rho_w} \dots\dots\dots 2$$

Variabel bebas :

- a) tinggi risel(Hr)
- b) Durasi hujan (D)

Variabel terikat :

- a) Volume tanah tererosi,
- b) massa jenis tanah,
- c) massa jenis air,
- d) berat tanah (W).

F. Metode pengambilan data

Metode yang digunakan adalah metode penelitian eksperimental pengambilan data melalui pengamatan langsung. Pertama tama kita meyediakan lereng dengan terasering kemudian di pasangkan risel diatas terasering tersebut yang tingginya bervariasi dan tinggi risel di tentukan melalui tahap kalibrasi. Setelah tinggi risel sudah di ketahui dan masing masing di berikan risel di berikan hujan buatan sebanyak 3 dengan masing masing waktu yang bervariasi.

Table 3. pengambilan data

no	tinggi risel (Hr)	hujan	waktu (s)
1	Hr1	hujan1	t1
			t2
			t3
2	Hr2	hujan2	t1
			t2
			t3
3	Hr3	hujan3	t1
			t2
			t3

G. Metode analisis data

Rumus yang digunakan pada penelitian yaitu rumus volume, $v = \frac{\text{berat awal sedimen}}{\rho_s - \rho_w}$ dimana ρ_s adalah massa jenis sedimen dan ρ_w adalah massa jenis air. Sedangkan pada bell siphon telah dilakukan hasil pengujian debit air pada sistem pasang surut yaitu Q_{in} rata-ratanya adalah $1,4812 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ dan untuk Q_{out} rata-rata adalah $2,3532 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$. nilai luas penampang pada sisi satu adalah $14,244 \times 10^{-5} \text{ m}^2$ sedangkan nilai luas penampang sisi 2 adalah $6,331 \times 10^{-5} \text{ m}^2$. Sedangkan di dapatkan nilai besar v rata-rata yaitu $1,648 \text{ m/s}$ dan nilai v_2 rata-rata yaitu $3,707 \text{ m/s}$. serta nilai p_1 rata-rata yaitu $353,351 \text{ kpa}$ dan p_2 rata-rata yaitu $150,9 \text{ kpa}$.

H. Prosedur penelitian

a) Tahap kalibrasi

Proses kalibrasi adalah proses verifikasi bahwa suatu akurasi alat ukur di sesuaikan dengan rancangannya. Nilai ukur yang di verifikasi dalam penelitian ini adalah hubungan antara waktu dengan proses erosi dan hubungan antara waktu dengan deposition. Untuk mengetahui hubungan tersebut maka dilakukan ranning awal yaitu lereng dengan tanah lempung, lereng dengan terasering, dan lereng dengan terasering dan di pasangkan *bell siphon*.

Mempersiapkan lereng buatan dari bahan dasar tanah lempung tanpa terasering dan tidak di pasangkan bell siphon, kemudian ranning hujan sambil membaca waktu yang sedang berjalan sampai terjadi erosi, waktu pertama akan di hitung setelah tanah di lereng sudah mulai tererosi, waktu kedua di mulai setelah tanah di lereng sudah tererosi sebagian dan waktu ketiga akan di hitung ketika tanah di lereng sudah seluruhnya tererosi, proses ini akan di ulang selama 3 kali untuk mendapatkan waktu yang akurat. Mempersiapkan lereng dari bahan dasar tanah liat dan pada jarak pertengahan lereng akan di buat terasering kemudian diranning.

Mempersiapkan lereng tanpa bahan dasar tanah liat namun akan di buatkan teras dan di pasangkan bell siphon di atasnya. Pada ranning tanpa bahan dasar tanah adalah untuk mempelajari hubungan antara waktu dengan kenaikan tinggi muka air yang tergenang pada terasering kenaikan tinggi muka air tersebut sesuai dengan durasi hujan buatan menjadi verifikasi ukur dari tinggi risel.

b) Tahap pengambilan data

Tahapan pengambilan data variasi tinggi risel 1, maka di ranning dengan durasi t1 setelah mencapai waktu dengan durasi yang di tentukan, akan di lakukan pengamatan dan pengukuran volume sedimen ang tertampung.

Tahapan pengambilan data variasi tinggi risel 2, maka di renning dengan durasi t2 setelah mencapai waktu dengan durasi yang di tentukan, akan di lakukan pengamatan dan pengukuran volume sedimen tertampung.

Tahapan pengambilan data variasi tinggi risel 3, maka di ranning dengan durasi t3 setelah mencapai waktu dengan durasi yang di tentukan, akan di lakukan pengamatan dan pengukuran volume sedimen tertampung.

c) Tahap analisis

Untuk menghitung volume tampungan di pakai formula 1

$$V = \frac{W}{\rho_s - \rho_w}$$

d) Pembahasan

Menjelaskan hasil penelitian dan hubungannya dengan teori.

e) Kesimpulan

Manakala penelitian ini telah mencapai tujuan yang di harapkan dan akan di berikan satuan berdasarkan hasil penelitian yang di dapatkan.

I. Flow chart (baganalur)



Gambar 18. Bagan alur penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Hasil Penelitian

1. Karakteristik Fisik Tanah Bahan Uji

a) Tekstur Tanah

Hasil analisis laboratorium tekstur tanah pada Tiga Tutupan Lahan di Daerah Sempadan Sungai Pappa dapat dilihat pada tabel 4.

Table 4. Hasil Analisis Laboratorium Tekstur Tanah

Nomor contoh		Parameter			
urut	Kode sampel	Pasir (%)	Debu(%)	Liat(%)	Kelas testur
1	persawahan	54,50	1,82	43,68	Liat berpasir
2	Kebun campuran	68,56	4,84	26,60	Liat berpasir
3	pemukiman	97,08	1,20	1,72	pasir

Sumber : analisis laboratorium

Sampel tanah dari persawahan bertekstur pasir 54,50 % debu 1,82 % liat 43,68 % berdasarkan segitiga tekstur menunjukkan tanah tersebut berada di kelas testur liat berpasir. Sampel tanah dari Kebun campuran bertekstur pasir 68,56% debu 4,84% liat 26,60% berdasarkan segitiga tekstur menunjukkan tanah tersebut berada di kelas testur liat berpasir. Sampel tanah dari persawahan bertekstur pasir 97,08% debu 1,20% liat 1,72% berdasarkan segitiga tekstur menunjukkan tanah tersebut berada di kelas testur berpasir.

b) Kadar Air Tanah

Hasil analisis laboratorium kadar air pada tiga tutupan lahan di daerah sempadan sungai pappa dapat dilihat pada table 2.

Table 5. Hasil Analisis Laboratorium Kadar Air Tanah

No.	Contoh	Nilai parameter
	Area Pengambilan sampel Tanah	Kadar air
1	Persawahan	25,63
2	Kebun campuran	19,40
3	Pemukiman	16,50

Sumber : analisis laboratorium

Kadar air tanah dapat dinyatakan dalam persen volume yaitu persentase volume tanah, pada table 5 dapat dilihat hasil analisis laboratorium, didapatkan nilai yang berbeda pada setiap sampel pengujian meskipun berat awal yang sama. Bahwa air yang hilang karena pengeringan merupakan sejumlah air yang terkandung dalam tanah tersebut. Sehingga data yang didapatkan memiliki kadar air yang berbeda meski memiliki berat sampel yang sama.

c) Berat Jenis Tanah

Hasil analisis laboratorium berat jenis pada tiga tutupan lahan di daerah sepondan sungai pappa dapat di lihat pada table :

Tabel 6. hasil analisis laboratorium berat jenis tanah

Urut	Contoh Tanah	Nilai parameter
	Area Pengambilan sampel Tanah	Berat jenis
1	Persawahan	2,59

2	Kebun campuran	2,61
3	Pemukiman	2,64

Sumber : analisis laboratorium

Pada tabel 6, dapat dilihat bahwa hasil analisis laboratorium berat jenis tanah untuk sample tanah persawahan mendapatkan hasil 2,59, sample tanah kebun campuran mendapatkan hasil 2,61, dan untuk sample tanah permukiman mendapatkan hasil 2,64. dari tabel 6. Berat jenis dapat disimpulkan bahwa tanah untuk persawahan, kebun campuran, dan permukiman, memiliki jenis tanah lempung organik, karena memiliki berat jenis diantara 2,58 – 2,65.

d) **permeabilitas Tanah**

Hasil analisis laboratorium permeabilitas pada tiga tutupan lahan di daerah sepadan sungai pappa dapat dilihat pada table.

table 7. hasil analisis laboratorium permeabilitas tanah

No. Urut	Contoh Tanah	parameter
	Area Pengambilan sampel Tanah	permeabilitas
1	Persawahan	1,9
2	Kebun campuran	10,11
3	Pemukiman	16,28

Sumber : analisis laboratorium

Pada tabel 7, dapat dilihat bahwa hasil analisis laboratorium permeabilitas tanah untuk sample tanah persawahan mendapatkan hasil 1,90 cm/jam, sample tanah kebun campuran mendapatkan hasil 10,11 cm/jam, dan untuk sample tanah permukiman mendapatkan hasil 16,28. dari tabel 19.

Permeabilitas tanah dapat di simpulkan bahwa tanah untuk persawahan masuk dalam kelas agak lambat, kebun campuran masuk dalam kelas agak cepat, dan permukiman masuk dalam kelas cepat.

2. Data hasil penelitian

a) Kalibrasi debit limpasan

Tahapan penelitian mengetahui kesesuaian antara durasi hujan yang dibutuhkan hingga air melimpas melalui Riser dengan debit limpasan awal. Serta kesesuaian antara durasi waktu yang dibutuhkan pada saat air telah terisap melalui Riser dengan debit limpasan selanjutnya.

Tahapan simulasi ini dilakukan 3 variasi ketinggian riser. Setiap ketinggian diberikan tiga pengujian durasi waktu dengan berdasarkan pada durasi awal melimpas. Dari setiap pengujian tersebut masing-masing diukur debit limpasan yang terjadi. Adapun data hasil pengamatan kalibrasi debit limpasan sebagaimana tercantum dalam table 8 :

Table 8. Data pengukuran durasi hujan dan debit limpasan

No.	Variasi		Debit Limpasan (Q)	
	Tinggi Riser (Rh)	Durasi Hujan	Ukur	Rata-rata
	Cm	Menit	ml	lt/det
1	4	T1 = 5:04	350	0,0012
			350	
			350	
		T2 = 10 : 08	600	0,0010
			600	
			600	
		T3 = 16 :00	750	0,0009

No.	Variasi		Debit Limpasan (Q)	
	Tinggi Riser (Rh)	Durasi Hujan	Ukur	Rata-rata
	Cm	Menit	ml	lt/det
2	5	T1 = 6:01	750	0,0011
			750	
			400	
		T2 = 12:02	400	0,0009
			400	
			650	
		T3 = 18:04	650	0,0004
			650	
			800	
		T1 = 7:12	800	0,0011
			800	
			450	
3	6	T2 = 14:24	450	0,0009
			790	
			790	
		T3 = 21:36	790	0,0007
			900	
			900	

Contoh perhitungan debit limpasan dalam table 8

Dimana :

Data ukur:

$V_{ukur} = 350 \text{ ml} = 350/1000 = 0,35 \text{ liter}$

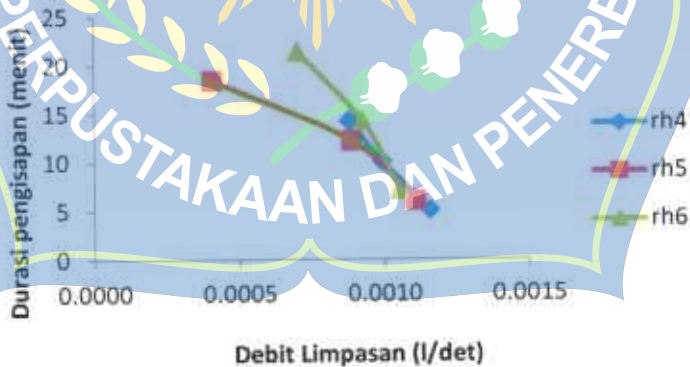
$T_{ukur} = 5,04 \text{ menit} = 5,04 \times 60 = 302,4 \text{ detik}$

$Q = \frac{0,35}{302,4} = 0,0012 \text{ liter/detik}$

Dengan perhitungan yang sama, besaran debit limpasan yang melalui risel ditunjukkan dalam table 9.

Table 9. Hubungan durasi hujan dengan debit limpasan

Rh	Durasi pengisapan Air Limpasan	Debit Limpasan (Q)
cm	menit	lt/det
4	5.04	0.0012
	10	0.0010
	14	0.0009
5	6.01	0.0011
	12.2	0.0009
	18.4	0.0004
6	7.12	0.0011
	14.24	0.0009
	21.36	0.0007



Gambar 19. Hubungan Durasi Hujan Dengan Debit Limpasan

Pada gambar 19 ditunjukkan hubungan durasi hujan dengan debit pengisapan limpasan permukaan melalui Risel. Bahwa kecepatan aliran air limpasan permukaan tertahan pada terasering sehingga menimbulkan genangan sementara. Seiring meningkatnya durasi hujan, elevasi genangan air juga semakin naik sampai batas maksimum mencapai ketinggian riser. Seiring demikian, genangan air disekitar Bell Siphon mengalami tekanan atmosfer, yang mengakibatkan tekanan air di dalam Bell Siphon menjadi vacuum sehingga setelah elevasi muka air genangan melewati tinggi riser, terjadilah pelepasan tekanan air melalui riser dan genangan air disekitar Bell Siphon surut, akan tetapi air tidak berhenti mengalir melalui riser selama hujan masih berlangsung. Terlihat dengan jelas pada gambar tersebut, bahwa dari tiga variasi risel Rh4, Rh5 dan Rh6 menunjukkan bahwa, diawal pelepasan tekanan dari masing masing tinggi Riser debit air yang terisap besar, lalu semakin lama pengisapan debitnya semakin menurun, dan pengisapan akan berhenti jika hujan telah dihentikan.

b) Lereng tanpa teras

Penelitian penting mengetahui kesesuaian antara durasi hujan yang dibutuhkan hingga air melimpas melalui Risel dengan debit limpasan awal. Serta kesesuaian antara durasi waktu yang dibutuhkan pada saat air telah terisap melalui Riser dengan debit limpasan selanjutnya.

Tahapan simulasi ini dilakukan 3 variasi ketinggian riser. Setiap ketinggian diberikan tiga pengujian durasi waktu dengan berdasarkan pada

durasi awal melimpas. Dari setiap pengujian tersebut masing-masing diberikan ketebalan tanah yang berbeda dan disesuaikan dengan tinggi risernya , sehingga nilai γ dapat diketahui, data hasil penelitian dapat dilihat dalam tabel 10:

Tabel 10. Data Simulasi Satu Lereng Tanpa menggunakan teras

No	Variasi			Data Simulasi Satu lereng tanpa menggunakan teras								
	Rh	DURASI HUJAN		Tebal tanah	Dimensi tampungan			Volume sedimen pada teras (V)		berat sedimen tertampung (W)		γ
	cm	Not.	Menit	cm	P cm	L cm	ts cm	Vn	cm ³	gr	gr	
1	4	T1	5,00	1	30	51	0,50	750,0		0,680	0,684	0,000912
				1	30	51	0,50	750,0	750,0	0,685		
				1	30	51	0,50	750,0		0,688		
		T2	27,23	1	30	51	0,70	1050,0		1,621	1,624	0,001546
				1	30	51	0,70	1050,0	1050,0	1,624		
				1	30	51	0,70	1050,0		1,626		
		T2	87,04	1	30	51	1,30	1950,0		3,022	3,022	0,001550
				1	30	51	1,30	1950,0	1950,0	3,022		
				1	30	51	1,30	1950,0		3,022		
				1	30	51	1,30	1950,0		3,022		
2	5	T1	6,00	2	30	51	0,60	900,0		0,921	0,960	0,001067
				2	30	51	0,60	900,0	900,0	0,970		
				2	30	51	0,60	900,0		0,989		
		T2	45,20	2	30	51	1,30	1950,0		3,039	3,102	0,001591
				2	30	51	1,30	1950,0	1950,0	3,109		
				2	30	51	1,30	1950,0		3,159		
		T2	117,14	2	30	51	2,40	3600,0		6,002	6,002	0,001667
				2	30	51	2,40	3600,0	3600,0	6,002		
				2	30	51	2,40	3600,0		6,003		
				2	30	51	2,40	3600,0		6,003		
3	6	T1	7,09	3	30	51	0,80	1200,0		1,332	1,335	0,001113
				3	30	51	0,80	1200,0	1200,0	1,335		
				3	30	51	0,80	1200,0		1,338		
		T2	75,01	3	30	51	1,55	2325,0		4,565	4,611	0,001983
				3	30	51	1,55	2325,0	2325,0	4,615		
				3	30	51	1,55	2325,0		4,654		
		T2	132,0	3	30	51	3,90	5850,0		11,952	11,95	0,002043
				3	30	51	3,90	5850,0	5850,0	11,952		

No	Variasi			Data Simulasi Satu lereng tanpa menggunakan teras								
	Rh	DURASI HUJAN		Tebal tanah	Dimensi tampungan			Volume sedimen pada teras (V)		berat sedimen tertampung (W)		γ
					P	L	ts					
	cm	Not.	Menit	cm	cm	cm	cm	cm ³	gr	gr	g/cm ³	
			6	3	30	51	3,90	5850,0		11,952	2	
			3	30	51	3,90	5850,0		11,952			

Contoh perhitungan Berat satuan volume tanah basah yang tererosi,

sebagaimana dalam table 10.

Dimana:

Data ukur:

$V_{ukur} = 30 \times 51 \times 0,50 = 750 \text{ cm}^3$

$T_{ukur} = 5,00 \text{ menit} = 5,00 \times 60 = 300 \text{ detik}$

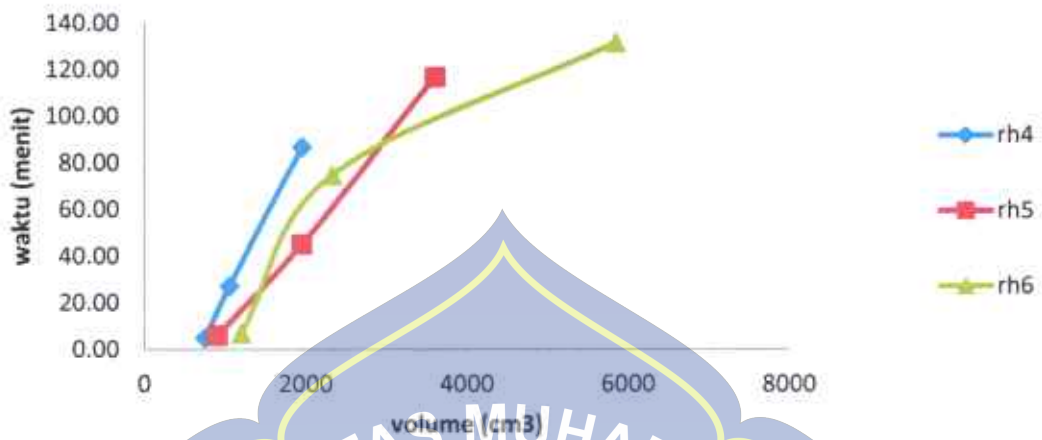
$W = 0,684 \text{ gram}$

$\gamma = \frac{0,684}{750} = 0,000912 \text{ gram/cm}^3$

Dengan perhitungan yang sama, nilai berat volume satuan yang tertampung ditunjukkan dalam table 11.

Tabel 11. Hubungan risel Dengan Volume variasi tebal tanah

Data simulasi erosi sampal habis		
Rh	T	V
4	5,00	750,0
	27,23	1050,0
	87,04	1950,0
5	6,00	900,0
	45,20	1950,0
	117,14	3600,0
6	7,09	1200,0
	75,01	2325,0
	132,06	5850,0



Gambar 20. Hubungan Durasi Hujan Dengan Volume Tanah Tertampung

Pada gambar 20 ditunjukkan hubungan durasi hujan dengan volume tanah tererosi, bahwa dari tiga variasi ketebalan tanah masing-masing dilakukan tiga kali durasi running hujan buatan. Running awal pada masing-masing ketinggian risel ditentukan pada saat tanah mulai tererosi artinya pada saat tanah mulai tererosi running hujan dihentikan. Setelah volume tanah tererosi diukur lalu dilanjutkan dengan variasi durasi running hujan berikutnya sehingga ketebalan tanah menunjukkan tererosi setengah dari yang belum tererosi. Variasi Rh4, Rh5 memperlihatkan bahwa semakin lama durasi hujan yang diberikan maka volume tanah tererosi meningkat linier. Akan tetapi pada variasi Rh6 volume tanah tererosi meningkat menyerupai variasi Rh4 dan Rh5 di awal durasi sampai durasi kedua, dan pada durasi kedua sampai

ke tiga menunjukkan peningkatan volume erosi sangat signifikan, bahkan memperlihatkan kelongsoran tanah pada lereng sampai tanah habis terosi.

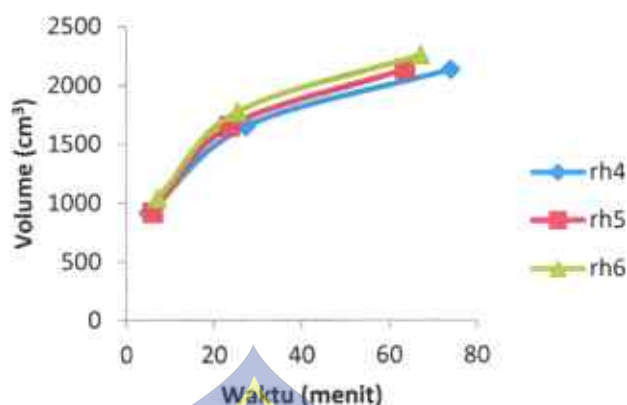
c) Pengujian Kombinasi Bell Siphon dengan Teras

Penelitian penting mengetahui kesesuaian antara durasi hujan yang dibutuhkan hingga air melimpas melalui Riser dengan debit limpasan awal. Serta kesesuaian antara durasi waktu yang dibutuhkan pada saat air telah terisap melalui Riser dengan debit limpasan selanjutnya.

Tahapan simulasi ini dilakukan 3 variasi ketinggian riser. Setiap ketinggian diberikan tiga pengujian durasi waktu dengan berdasarkan pada durasi awal melimpas. Dari setiap pengujian tersebut masing-masing diberikan ketebalan tanah yang sama dan ketinggian risernya yang berbeda sehingga nilai γ dapat diketahui, dapat kita lihat pada tabel 10.

Tabel 12. Hubungan Tinggi Riser Dengan Volume erosi

variasi		V	Peningkatan
Rh	T (det)	Cm ³	(%)
4	5	918	
	27,23	1652,4	29%
	74,04	2142	13%
5	6	918	
	25,3	1652,4	29%
	67,24	2142	13%
6	7,12	1040,4	
	23,54	1774,8	26%
	63,58	2264,4	12%



Gambar 21. Hubungan Durasi Hujan Dengan Volume Erosi

Pada tahapan ini, menggunakan media simulasi terdiri dari kombinasi terasering dengan Bell Siphon yang diletakkan dipertengahan antara dua lereng yaitu lereng sebelah hulu teras dan lereng sebelah hilir teras. Pada saat dilakukan simulasi hujan, lereng sebelah hulu teras tidak terlindungi dan dibiarkan terhujani hingga menyebabkan tanah pada lereng tersebut tererosi. Sedangkan tanah pada lereng sebelah hilir teras dilindungi supaya tidak terkena pukulan butiran hujan. Hal ini dimaksudkan untuk memastikan bahwa Ketika terjadi gerusan disebelah hilir teras, maka hal itu hanya disebabkan oleh luapan air genangan pada teras. Manakala hal ini terjadi maka Bell Siphon tidak berfungsi efektif. Hasil simulasi menunjukkan bahwa tidak terjadi luapan air genangan diteras, artinya Bell Siphon berfungsi efektif mengisap dan membuang air limpasan permukaan dan mengendapkan sedimen tererosi pada terasering.

Gambar 21 menunjukkan hubungan waktu dengan volume sedimen tertampung pada variasi Rh4, Rh5 dan Rh6. Ketiga variasi tersebut merupakan variasi simulasi menggunakan tinggi riser 4 cm, 5 cm dan 6 cm. Masing masing variasi dilakukan 3 kali pengukuran volume sedimen tertampung sesuai dengan pengamatan durasi hujan. Uraian pengukuran volume sedimen tertampung sebagai berikut:

- a) pada variasi Rh4, pelepasan tekanan terjadi pada durasi waktu 5 menit menghasilkan volume sedimen tertampung sebesar 918 cm^3 . Durasi waktu 27,23 menit menghasilkan volume sedimen tertampung sebesar $1652,4 \text{ cm}^3$. Durasi waktu 74,04 menit menghasilkan volume sedimen tertampung sebesar 2142 cm^3 . Pada durasi T1 ke T2 terjadi peningkatan volume sebesar 29 % dan pada durasi T2 ke T3 terjadi peningkatan volume sebesar 13%.
- b) pada variasi Rh5, pelepasan tekanan terjadi pada durasi waktu 6 menit menghasilkan volume sedimen tertampung sebesar 918 cm^3 . Durasi waktu 25,3 menit menghasilkan volume sedimen tertampung sebesar $1652,4 \text{ cm}^3$. Durasi waktu 67,24 menit menghasilkan volume sedimen tertampung sebesar 2142 cm^3 . Pada durasi T1 ke T2 terjadi peningkatan volume sebesar 29 % dan pada durasi T2 ke T3 terjadi peningkatan volume sebesar 13%.
- c) pada variasi Rh6, pelepasan tekanan terjadi pada durasi waktu 7,12 menit menghasilkan volume sedimen tertampung sebesar $1040,4 \text{ cm}^3$. Durasi

waktu 23,54 menit menghasilkan volume sedimen tertampung sebesar 1774,8 cm³. Durasi waktu 63,58 menit menghasilkan volume sedimen tertampung sebesar 2264,4 cm³. Pada durasi T1 ke T2 terjadi peningkatan volume sebesar 26 % dan pada durasi T2 ke T3 terjadi peningkatan volume sebesar 12%. Maka hubungan peningkatan volume sedimen yang signifikan terjadi pada durasi T1 ke T2 dan pada durasi hujan T2 ke T3 peningkatan volume sedimen landai berkurang. Dilihat dari pengaruh Tinggi Riser terhadap volume sedimen tertampung, menunjukkan bahwa semakin tinggi Riser yang digunakan maka semakin banyak sedimen tertampung.

B. Pembahasan

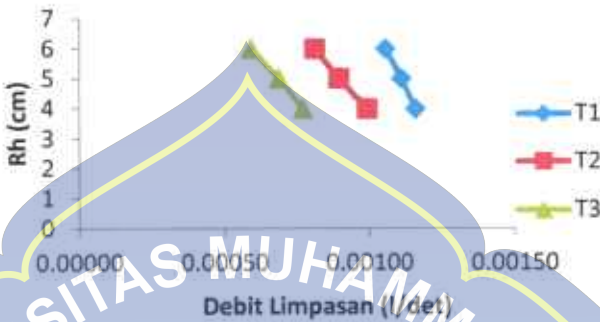
Penelitian ini menggunakan panjang lereng 22 cm, kemiringan 15°, lebar terasering 12 cm, tinggi tanggul penahan 10 cm. Hasil dari pengaruh parameter yang divariasikan dalam penelitian ini, diulas dalam pembahasan berikut ini.

a) Pengaruh tinggi risel terhadap debit limpasan melalui Siphon Bell

Tabel 12. Hubungan Tinggi Riser dengan Durasi Waktu

Variasi T	Tinggi riser (Rh)	Debit Limpasan
	cm	Cm ³ /det
T1	4	0,00116
	5	0,00111
	6	0,00105
T2	4	0,00099

T3	5	0,00090
	6	0,00081
	4	0,00077
	5	0,00076
	6	0,00059



Gambar 22. Hubungan Tinggi Riser Dengan Waktu Melimpas

Pada gambar 22 merupakan hubungan antara tinggi riser dengan durasi waktu melimpas. T1 adalah Durasi waktu yang dibutuhkan hingga terjadi pelepasan tekanan genangan air. Uraianya sebagai berikut:

- a) pada durasi limpasan T1, menggunakan tinggi riser 4 cm, debit limpasan tertampung sebesar 0,00116 cm³/det. Pada tinggi risel 5 cm, debit limpasan tertampung sebesar 0,00111 cm³/det. Dan pada risel 6 cm, debit limpasan tertampung sebesar 0,00111 cm³/det. Karena debit limpasan sangat dipengaruhi oleh ketinggian risel dan dari situ debit limpasan dapat diketahui seberapa besar kapasitas tampungan dapatkan.
- b) pada durasi limpasan T2, menggunakan tinggi riser 4 cm, debit limpasan tertampung sebesar 0,00099 cm³/det. Pada risel 5, debit limpasan

tertampung sebesar 0,00111 cm³/det. Pada risel 6 cm, debit limpasan tertampung sebesar 0,00111 cm³/det. Karena debit limpasan sangat dipengaruhi oleh ketinggian risel dan dari situ debit limpasan dapat diketahui seberapa besar kapasitas tampungan dapatkan.

c) pada durasi limpasan T3, menggunakan tinggi riser 4 cm, debit limpasan tertampung sebesar 0,00077 cm³/det. Pada risel 5, debit limpasan tertampung sebesar 0,00076 cm³/det. Pada risel 6 cm, debit limpasan tertampung sebesar 0,00059 cm³/det. Karena debit limpasan sangat dipengaruhi oleh ketinggian risel dan dari situ debit limpasan dapat diketahui seberapa besar kapasitas tampungan dapatkan.

Hasil pengujian pertama ini sejalan dengan hasil dari pengujian penelitian terdahulu yang juga mendukung adanya hubungan yang positif dan signifikan antara *bellshipon* dan lereng terhadap erosi yakni penelitian yang dilakukan Maharani & Sari (2016) yang juga meneliti alat *bellshipon* dalam lingkungan.

b) Hubungan durasi hujan terhadap erosi

Tabel 13. Hubungan Durasi hujan terhadap erosi

Rh	T	V
cm	menit	cm ³
Rh4	5,00	750,0
	27,23	1050,0
	87,04	1950,0
Rh5	6,00	900,0
	34,20	1800,0
	117,14	3600,0

Rh5	7,09	1200,0
	38,01	2325,0
	132,06	5850,0

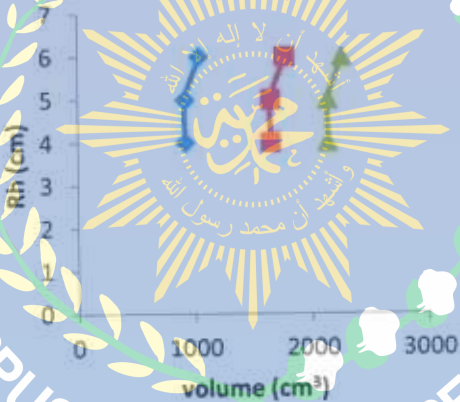
Gambar 23. Hubungan Durasi Hujan Dengan Volume Erosi

Pada gambar 23 merupakan hubungan antara hujan dengan volume tererosi. T1 adalah Durasi waktu yang dibutuhkan hingga terjadi pelepasan tekanan genangan air, Pada variasi Rh4, menggunakan tinggi riser 4 cm, dengan durasi hujan 5 menit maka volume sedimen tererosi sebesar 750 cm^3 . Pada durasi hujan 27,23 menit volume sedimen tererosi sebesar 1050,0 cm^3 . Pada durasi hujan 87,04 volume sedimen tererosi sebesar 1950,0 cm^3 . Pada variasi Rh5, menggunakan tinggi riser 5 cm, dengan durasi hujan 6 menit maka volume sedimen tererosi sebesar 900,0 cm^3 . Pada durasi hujan 34,20 menit volume sedimen tererosi sebesar 1800,0 cm^3 . Pada durasi hujan 117,14 menit volume sedimen tererosi sebesar 3600,0 cm^3 . Pada variasi Rh6, menggunakan tinggi riser 6 cm, dengan durasi hujan 7,09 menit maka volume sedimen tererosi sebesar 1200,0 cm^3 . Pada durasi hujan 38,01 menit volume sedimen tererosi sebesar 2325,0 cm^3 . Pada durasi hujan 132,06 menit volume sedimen tererosi sebesar 5850,0 cm^3 . Dari uraian tersebut memberikan informasi bahwa semakin lama durasi hujan yang di berikan maka tingkat erosi semakin meningkat menyebabkan tumpukan sedimen semakin menikat dan menyebabkan alat pasang surut (*bellshipon*) bekerja semakin lambat.

c) Hubungan pengaruh tinggi risel terhadap volume tampungan sedimen

Tabel 14. pengaruh tinggi risel terhadap volume tampungan sedimen

T	Rh	V
	cm	cm ³
T1	4	918
	5	918
	6	1040,4
T2	4	1652,4
	5	1652,4
	6	1774,8
T3	4	2142
	5	2142
	6	2264,4



Gambar 24. Hubungan Durasi Hujan Dengan Volume Erosi

Pada gambar 21 pengaruh tinggi risel terhadap volume tamoungan sedimen . T1 adalah Durasi waktu yang dibutuhkan hingga terjadi pelepasan tekanan genangan air. Uraiannya sebagai berikut:

- a) pada durasi limpasan T1, menggunakan tinggi riser 4 cm, volume tampungan sedimen tertampung sebesar 918 cm^3 . Pada tinggi risel 5 cm, volume sedimen tertampung sebesar 918 cm^3 . Dan pada risel 6 cm, volume sedimen tertampung sebesar $1040,4 \text{ cm}^3$.
- b) pada durasi limpasan T2, menggunakan tinggi riser 4 cm, volume tampungan sedimen tertampung sebesar $1652,4 \text{ cm}^3$. Pada tinggi risel 5 cm, volume sedimen tertampung sebesar $1652,4 \text{ cm}^3$. Dan pada risel 6 cm, volume sedimen tertampung sebesar $1774,8 \text{ cm}^3$.
- c) pada durasi limpasan T2, menggunakan tinggi riser 4 cm, volume tampungan sedimen tertampung sebesar 2142 cm^3 . Pada tinggi risel 5 cm, volume sedimen tertampung sebesar 2142 cm^3 . Dan pada risel 6 cm, volume sedimen tertampung sebesar $2264,4 \text{ cm}^3$.

Peranan tinggi risel kurang berpengaruh terhadap tampunga sedimen . semakin tinggi risel maka dibutuhkan bukan waktu yang semakin lama untuk terjadinya pelepasan tekanan pada risel . jika durasi hujan semakin lama maka angkutan sedimen semakin bertambah.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Penelitian ini menggunakan panjang lereng 22 cm, kemiringan 15° , lebar terasering 12 cm, tinggi tanggul penahan 10 cm. Berdasarkan pembahasan maka kesimpulan dari pengaruh parameter yang divariasikan dalam penelitian ini, sebagai berikut ini:

1. Dari 3 variasi tinggi risel yaitu 4 cm, 5 cm, 6 cm, masing-masing memberikan informasi ilmiah bahwa pada durasi pengisapan air limpasan pada 5.04 menit didapat debit limpasan 0.0012, untuk risel 4 cm, sedangkan pada risel 5 cm didapat durasi pengisapan air limpasan hubungan tinggi risel terhadap debit limpasan pada 6.01 menit didapat debit limpasan 0.0011, dan pada risel 6 cm didapat durasi pengisapan air limpasan hubungan tinggi risel terhadap debit limpasan pada 7.12 menit didapat debit limpasan 0.0011 menunjukkan semakin tinggi ukuran risel maka debit limpasan semakin berkurang. Hal ini sesuai dengan teori bahwa semakin tinggi aliran vertikal maka kecepatan aliran semakin melambat sehingga debit semakin berkurang.

2. Pada tekstur tanah yang digunakan yaitu pasir 54,50%, debu 1,82%, dan liat 43,68% menunjukkan tanah tersebut berada dikelas tekstur liat berpasir, pengikisan tanah tersebut sangat dipengaruhi oleh durasi hujan buatan yang diberikan, yang mana semakin tinggi durasi hujan maka semakin menunjukkan peningkatan erosi.
3. Peranan tinggi risel kurang berpengaruh terhadap tampunga sedimen . hal ini kurang sejalan dengan teori (Maharani dan Sari,2016) bahwa semakin tinggi risel maka dibutuhkan waktu yang semakin lama untuk terjadinya pelepasan tekanan pada risel.

B. Saran

Berdasarkan kekurangan dan kelebihan dari penelitian ini dapat diberikan saran sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya hendaknya menggunakan uji model sesuai dengan skala yang ditentukan.
2. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan peralatan yang lebih teliti.
3. Penelitian sangat efektif digunakan untuk mengurangi erosi pada lereng, olehnya itu perlu dilakukan penelitian yang lebih lengkap dan uji lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinegara, S. (2005). Volume angkutan sedimen. *Media komunikasi teknik sipil*, 13(2), 12.
- Agusli, A., & Prawitosari, I. T. (t.t.). *Perilaku Sedimen Melayang Pada Saluran Primer Jaringan Irigasi Bantimurung*. 6.
- Agustian, B., Masimin, M., & Azmeri, A. (2018). Studi Erosi Dan Sedimentasi Pada Sub-Das Krueng Keureuto Kabupaten Aceh Utara. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan*, 1(1), 142–150. <https://doi.org/10.24815/jarsp.v1i1.10363>
- Arsyad. (2010). *Konservasi Tanah dan Air*. IPB press.
- Bunganaen, W. (t.t.). *Perubahan Kondisi Tataguna Lahan Terhadap Volume Sedimentasi Pada Embung Bimoku Di Lasiana Kota Kupang*. 14.
- Yuliartaetal. *Desain Terasering Pada Lereng Sungai Gajah Putih*, Surakartacover (2002).
- Hanafiah, Kemas ali. *Biologi Tanah Ekologi Dan Makrobiologi Tanah*.
- hardjowigeno, sarwono. *Evaluasi Kesesuain Lahan Dan Perencanaan Tataguna Lahan*. Yogyakarta: gadjah mada university press, 2007.
- Maharani, N. A., & Sari, P. N. (2016). Penerapan Aquaponic Sebagai Teknologi Tepat Guna Pengolahan Limbah Cair Kolam Ikan di Dusun Kergan, Tirtomulyo, Kretek, Bantul, Yogyakarta. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)*, 1(2), 172. <https://doi.org/10.22146/jpkm.10603>
- Mawardi, & Muhjidin. (2012a). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Bursa ilmu.
- Mawardi, & Muhjidin. (2012b). *Konservasi Tanah Rekayasa dan Air*. Bursa ilmu.

proses erosi aksiografi.com.sumber:proses erosi aksiografi.com.diakses melalui <https://sites.google.com/site/930graphein/prosespengikisan>

erosivitas zegahutan.com.sumber:erosivitas zegahutan.com.diakses melalui<https://www.zegahutan.com/2020/02/laporan-praktikum-kt-erosivitas-hujan.html>

faktor iklim ghinaghufрона.com.sumber : ghinaghufрона.com. diakses melalui <http://ghinaghufрона.blogspot.com/2011/07/erosi.html>

faktor tanah Kompas.com.sumber: faktor tanah Kompas.com.diakses melalui <https://www.kompas.com/skola/read/2019/12/22/120000269/pengertian-erosi-dan-akibatnya?page=all>

faktor vegetasi klikhijau.com sumber: faktor vegetasi klikhijau. com.diakses melalui <https://klikhijau.com/read/saatnya-utamakan-peran-vegetasi-untuk-cegah-longsor/>

faktor topografi titro.com sumber : faktor topografi titro.com. diakses melalui <http://awaluddinzaenuri.blogspot.com/2011/04/parameter-dalam-identifikasi-erosi.html>

faktor manajemen lahan dan tanaman psda-online.blogspot.com.sumber: faktor manajemen lahan dan tanaman psda-online.blogspot.com.diakses melalui <https://ilmugeografi.com/ilmu-bumi/tanah/faktor-penyebab-lahan-kritis>

terasering insanpelajar.com.sumber: terasering insanpelajar.com.diakses melalui <https://insanpelajar.com/terasering/>

bellisiphon greenvillage-aquaponics.blogspot.com.sumber: bellisiphon greenvillage-aquaponics.blogspot.com.diakses melalui <http://greenvillage-aquaponics.blogspot.com/2017/04/cara-membuat-bell-siphon.html>

Santosa, P. (2013). *Metode Penelitian Sastra*.

sarief, E.syaifuddin. *Fisika-Kimia Tanah Pertanian*, Bandung: Pustaka buana, 1989.

Setiady, D., &Gerhanae, N. Y. (2016). Proses sedimentasi dan erosi pengaruhnya terhadap pelabuhan, sepanjang pantai bagian barat dan bagian timur, Selat Bali. *Jurnal Geologi Kelautan*, 8(2), 85–94.

Sinaga, J. (2014). Analisis Potensi Erosi Pada Penggunaan Lahan Daerah Aliran Sungai Sedau Di Kecamatan Singkawang Selatan. *Jurnal*

Teknologi Lingkungan Lahan Basah, 2(1).
<https://doi.org/10.26418/jtlb.v2i1.7306>

Sinaga, J. (2014). Analisis Potensi Erosi Pada Penggunaan Lahan Daerah Aliran Sungai Sedau Di Kecamatan Singkawang Selatan. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 2(1).
<https://doi.org/10.26418/jtlb.v2i1.7306>

Sinaga, J. (2014). Analisis Potensi Erosi Pada Penggunaan Lahan Daerah Aliran Sungai Sedau Di Kecamatan Singkawang Selatan. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 2(1).
<https://doi.org/10.26418/jtlb.v2i1.7306>

Soemarto, C. (1987). *Hidrologi Teknik*. Usaha Nasional.







Lokasi Pengambilan sampel di bendungan pamukullu



Pembuatan tampungan satu lereng dan belishipon



Kombinasi bellshipon dengan satu lereng



Kombinasi bellshipon dengan dua lereng



Penerepan sedimen di dua lereng