

**SKRIPSI**

**ANALISIS LAJU INFILTRASI DENGAN METODE HORTON  
PADA UMUR REKLAMASI YANG BERBEDA DI LAHAN  
PASCATAMBANG BATUBARA PT BUKIT ASAM**

***ANALYSIS OF THE INFILTRATION RATE BY THE HORTON  
METHOD AT DIFFERENT RECLAMATION AGES IN  
PT BUKIT ASAM***



**Lilis Apriani  
05101381924087**

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH  
JURUSAN TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

## SUMMARY

**LILIS APRIANI.** Analysis of The Infiltration Rate by The Horton Method At Different Reclamation Ages In PT Bukit Asam (Supervised by **BAKRI**).

Open mining activities at PT Bukit Asam, Tbk can affect the physical, chemical and biological properties of the soil and can lead to soil degradation. In order to restore and use former mining lands according to their designation, reclamation activities are required. One of the parameters that can be used to see land damage due to mining activities is to measure the infiltration rate. Infiltration is the rate of entry of water into the soil layers depending on soil conditions acts as a store of available water in the soil which is very necessary in the hydrological cycle and water management in the context of developing plants, especially in post-mining reclamation areas.

Plants above ground level affect infiltration, the better the plant cover in a field, the greater the infiltration rate, because it is influenced by the root system of the plant that can improve the physical characteristics of the soil. Older plants have deeper and wider roots.

This research was conducted from August 2022 to October 2022 in the post-coal mining reclamation area that was revegetated with eucalyptus plants (*Melaleuca cajuputi*) at PT Bukit Asam, Tbk, Lawang Kidul District, Muara Enim Regency, South Sumatera. This research was carried out using the survey method, the determination of sampling points was carried out randomly using the simple random sampling method with 5 points for each age: A (*IUP* Banko Barat 2021), B (*IUP* Banko Barat 2019), C (*IUP* Banko Barat 2017), As a result, there are 15 sampling points. The infiltration rate was measured using a double ring infiltrometer with ring diameters of 60 cm and 30 cm. To obtain an infiltration rate classification, the measurement results in the field were processed using the Horton method. Intact and disturbed soil samples, and eucalyptus root samples were taken at a depth of 0-30 cm and analyzed as parameters affecting infiltration. The data analysis used in this research is spatial analysis as infiltration rate distribution maps and statistical analysis using T-Test, Pearson Correlation, and Quadratic Regression.

The results showed that the average infiltration rate at 1 year old reclamation was  $2.43 \text{ cm h}^{-1}$ , 3 year reclamation was  $2.54 \text{ cm h}^{-1}$  and 5 year reclamation was  $3.06 \text{ cm h}^{-1}$  including into the medium category. Based on the results of statistical tests on reclamation land aged 1 year and 5 years, the  $t$  count  $3.216 > t$  table was  $2.776$  so that the infiltration rate showed a significant difference. While on the reclamation land aged 1 year and 3 years, the  $t$  value was  $0.572 < t$  table  $2.776$  and on the reclamation land aged 3 years and 5 years, the  $t$  value was  $2.294 < t$  table  $2.776$  so that the infiltration rate was not significantly different

The relation between the infiltration rate and the observed parameters indicates a positive relation between the organic matter, number of roots of eucalyptus plants, and soil porosity. Meanwhile, soil bulk density has a negative relationship with infiltration rate. Organic matter affects the infiltration rate by

10,98%, number of eucalyptus plant roots of 22,86%, soil porosity of 25,69%.  
While the bulk density of the soil is 51,5%.

Key word : Double Ring Infiltrometer, Horton Method, Infiltration

## RINGKASAN

**LILIS APRIANI.** Analisis Laju Infiltrasi dengan Metode Horton pada Umur Reklamasi Yang Berbeda di Lahan Pascatambang Batubara PT Bukit Asam (Dibimbing oleh **BAKRI**).

Aktivitas penambangan secara terbuka di PT Bukit Asam, Tbk dapat mempengaruhi sifat fisik, kimia serta biologi tanah dan dapat menyebabkan degradasi lahan. Untuk mengembalikan dan memberdayakan lahan bekas tambang sesuai dengan peruntukannya perlu dilakukan kegiatan reklamasi lahan. Salah satu parameter yang dapat digunakan untuk melihat kerusakan lahan akibat aktivitas penambangan adalah mengukur laju infiltrasi. Infiltrasi yang mana merupakan kecepatan masuknya air ke dalam lapisan tanah tergantung dengan kondisi tanah berperan sebagai simpanan air tersedia dalam tanah yang sangat diperlukan dalam siklus hidrologi dan manajemen air dalam rangka pengembangan tanaman yang diusahakan khususnya pada area reklamasi pascatambang.

Tanaman di atas permukaan tanah berpengaruh terhadap infiltrasi, semakin baik tutupan tanaman pada suatu lahan maka semakin besar laju infiltrasinya karena dipengaruhi oleh sistem perakaran tanaman yang dapat memperbaiki sifat fisik tanah. Tanaman yang berumur sudah tua memiliki perakaran yang lebih dalam dan luas.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2022 hingga Oktober 2022 di area reklamasi pascatambang batubara yang direvegetasi dengan tanaman kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) di PT Bukit Asam, Tbk Kecamatan Lawang Kidul Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode survei, penentuan titik pengambilan sampel dilakukan secara acak dengan metode *simple random sampling* dengan masing-masing umur sebanyak 5 titik A (*IUP* Banko Barat 2021), B (*IUP* Banko Barat 2019), C (*IUP* Banko Barat 2017), sehingga diperoleh jumlah titik sampel sebanyak 15 titik. Laju infiltrasi diukur menggunakan alat infiltrometer cincin ganda (*double ring infiltrometer*) dengan ukuran diameter ring 60 cm dan 30 cm, untuk memperoleh klasifikasi laju infiltrasi data hasil pengukuran di lapangan diolah menggunakan metode Horton. Sampel tanah utuh, terganggu, dan sampel akar kayu putih diambil pada kedalaman 0-30 cm dan dianalisis sebagai parameter yang mempengaruhi infiltrasi. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis spasial berupa peta persebaran laju infiltrasi dan analisis statistik menggunakan Uji-T, Korelasi Pearson, dan Regresi Kuadrat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata laju infiltrasi pada lahan reklamasi umur 1 tahun sebesar  $2,43 \text{ cm jam}^{-1}$ , reklamasi umur 3 tahun sebesar  $2,54 \text{ cm jam}^{-1}$  dan reklamasi umur 5 tahun sebesar  $3,06 \text{ cm jam}^{-1}$  termasuk ke dalam kategori sedang. Berdasarkan hasil uji statistik lahan reklamasi umur 1 tahun dan 5 tahun diperoleh nilai  $t$  hitung  $3,216 > t$  tabel sebesar  $2,776$  sehingga laju infiltrasi menunjukkan perbedaan yang nyata. Sedangkan pada lahan reklamasi umur 1 tahun dan 3 tahun diperoleh nilai  $t$  hitung  $0,572 < t$  tabel  $2,776$  dan pada lahan reklamasi umur 3 tahun dan 5 tahun diperoleh nilai  $t$  hitung  $2,294 < t$  tabel  $2,776$  sehingga laju infiltrasi tidak berbeda nyata.

Hubungan laju infiltrasi terhadap parameter yang diamati menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara bahan organik, jumlah perakaran tanaman kayu putih, dan porositas tanah. Sedangkan, bobot isi tanah memiliki hubungan negatif dengan laju infiltrasi. Bahan organik mempengaruhi laju infiltrasi sebesar 10,98%, jumlah perakaran tanaman kayu putih 22,86%, porositas tanah 25,69%. Sedangkan bobot isi tanah sebesar 51,05%.

Kata kunci : *Double Ring Infiltrometer*, Infiltrasi, Metode Horton

**SKRIPSI**

**ANALISIS LAJU INFILTRASI DENGAN METODE HORTON  
PADA UMUR REKLAMASI YANG BERBEDA DI LAHAN  
PASCATAMBANG BATUBARA PT BUKIT ASAM**

***ANALYSIS OF THE INFILTRATION RATE BY THE HORTON  
METHOD AT DIFFERENT RECLAMATION AGES IN  
PT BUKIT ASAM***

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Lilis Apriani  
05101381924087**

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH  
JURUSAN TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISIS LAJU INFILTRASI DENGAN METODE HORTON  
PADA UMUR REKLAMASI YANG BERBEDA DI LAHAN  
PASCATAMBANG BATUBARA PT BUKIT ASAM**

**SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:


**Lilis Apriani**  
**05101381924087**

**Indralaya, Januari 2023**  
**Dosen Pembimbing**

  
**Dr. Ir. Bakri, M.P.**  
**NIP 196606251993031001**

**Mengetahui,**  
**Dekan Fakultas Pertanian**



  
**Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.**  
**NIP 196412291990011001**

Skripsi dengan Judul “Analisis Laju Infiltrasi Dengan Metode Horton Pada Umur Reklamasi yang Berbeda di Lahan Pascatambang Batubara PT Bukit Asam” oleh Lilis Apriani telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 05 Januari 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

### Komisi Penguji

1. Dr. Ir, Bakri, M.P.  
NIP 196606251993031001

Ketua

*Bakri*  
(.....)

2. Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P.  
NIP 196202261990031002

Sekretaris

*Adipati*  
(.....)

3. Dr. Momon Sodik Imanuddin, S.P., M.Sc.  
NIP 1197110311997021006

Penguji

*Momon*  
(.....)

Indralaya, Januari 2023  
Ketua Program Studi  
Ilmu Tanah



*Agus Hermawan*  
Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T  
NIP 196808291993031002



## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Lilis Apriani  
NIM : 05101381924087  
Judul : Analisis Laju Infiltrasi dengan Metode Horton pada Umur Reklamasi Yang Berbeda di Lahan Pascatambang Batubara PT Bukit Asam

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Januari 2023



*Lilis Apriani*  
Lilis Apriani

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis skripsi ini bernama Lilis Apriani, merupakan anak pertama dari 2 bersaudara yang lahir di Kota Prabumulih pada tanggal 30 Maret 2001. Penulis berkebangsaan Indonesia dan beragama Islam.

Adapun riwayat pendidikan penulis yaitu pada tahun 2013 lulus dari SD Negeri 48 Prabumulih. Kemudian melanjutkan studi ke jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) di MTs Negeri Prabumulih lulus pada tahun 2016. Pada tahun 2019 penulis lulus dari Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 6 Prabumulih.

Pada bulan Agustus 2019 penulis sah menjadi mahasiswa di Program Studi Ilmu Tanah (S1) Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Ujian Masuk Mandiri (USM). Selama menjadi Mahasiswa di Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, penulis juga tergabung sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah (HIMILTA) sampai sekarang. Selain itu, penulis juga pernah menjadi Koordinator Asisten Praktikum Dasar-Dasar Ilmu Tanah, Asisten Konservasi Tanah dan Air.

Selama menjadi mahasiswa di Universitas Sriwijaya, penulis juga pernah aktif mengikuti organisasi di dalam maupun di luar program studi. Di luar program studi penulis pernah aktif dalam Unit Kegiatan Mahasiswa Unsri Riset dan Edukasi (UKM U-read) sebagai bagian dari Departemen Community Development dan aktif dalam Organisasi Keluarga Mahasiswa Prabumulih Universitas Sriwijaya. Selain menjadi anggota di Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah sebagai organisasi yang wajib di dalam program studi, penulis pernah aktif menjadi Badan Pengurus Harian Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah di departemen keprofesian sebagai sekretaris departemen. Penulis juga aktif sebagai anggota Badan Pengawas Organisasi Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah Universitas Sriwijaya hingga sekarang.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT. karena telah memberikan pertolongan, hidayah dan rida-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Analisis Laju Infiltrasi dengan Metode Horton pada Umur Reklamasi Yang Berbeda di Lahan Pascatambang Batubara PT Bukit Asam”** dengan sebaik-baiknya.

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pertanian (S-1) Ilmu Tanah pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua Orangtua tercinta dan terkasih beserta keluarga besar yang selalu memberikan doa dan dukungan, finansial selama berkuliah dan proses penyusunan skripsi.
2. Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T. Ketua Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Dr. Ir. Bakri, M.P. selaku Dosen pembimbing yang telah bersedia membimbing dan mengarahkan penulis dengan penuh kesabaran serta keikhlasan hati sejak penyusunan proposal, penelitian, analisis data serta penulisan dan penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh jajaran Dosen dan Staff Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
6. Kepada Kakak terkasih Yulia Putri Fitriani, S.P. yang selalu bersedia memberikan saran, bantuan, serta semangat kepada penulis hingga penyusunan skripsi ini selesai.
7. Kepada Abang terkasih M. Anas Rifa'i yang selalu bersedia memahami, memberikan semangat, dukungan, dan do'a yang terbaik kepada penulis hingga penyusunan skripsi ini selesai.
8. Direktur Utama Perusahaan Pertambangan Batubara PT. Bukit Asam Tbk Tanjung Enim, telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk

melakukan penelitian dan menggunakan fasilitas PT selama penelitian berlangsung. serta Asisten Lapangan atas semua bentuk bantuan dan pengalaman baru yang diberikan kepada penulis.

9. Teman-teman seperjuangan Ilmu Tanah Universitas Sriwijaya angkatan 2019 terkhusus Fero Triatmaja, Ahmad Nurewan, dan Arief Agung Tendiano yang telah membantu penulis baik berupa tenaga maupun pemikiran pada saat berlangsungnya pengambilan data di lapangan hingga proses penyusunan skripsi.
10. Teman diperantauan serta sahabat yaitu Septi Aripah, Helmalia Pransisca, M. Rafi Khayen Pratama, Jeffry Primadika, M. Dio Ibrahim Rusli, Gustama Alfarezi, M. Adib Dhiya Zuhdi, A.md.T yang selalu ada menemani baik susah maupun senang selama berkuliah hingga akhir penyusunan skripsi ini dan Alka Qudriah Maha, A.md.KL dan Fadilah juga menemani serta memberi semangat kepada penulis sedari SD hingga selesainya penulisan skripsi ini.
11. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu namun telah memberikan dukungan dan segala bentuk bantuannya sehingga penulis merasa lebih mudah, segala yang berat dan sulit terasa lebih ringan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, dan apa yang kita lakukan menjadi amal ibadah, Aamiin.

Penulis sangat menyadari kekurangan dan juga keterbatasan yang dialami, dengan itu, penulis bersedia menerima kritik dan saran yang membangun agar kesalahan yang ada dapat diperbaiki. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat serta dapat menjadi sumbangan pemikiran khususnya bagi penulis sendiri dan pembaca pada umumnya.

Indralaya, Januari 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Batasan Masalah .....	5
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Hipotesis.....	6
1.6. Manfaat Penelitian.....	6
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1. Dampak Aktivitas Penambangan .....	7
2.2. Reklamasi Lahan .....	8
2.3. Pengelolaan Tanah Pucuk.....	9
2.4. Revegetasi.....	9
2.5. Infiltrasi .....	11
2.6. Faktor yang Mempengaruhi Infiltrasi.....	12
2.6.1. Kelembaban Tanah.....	12
2.6.2. Topografi.....	12
2.6.3. Usaha Pemadatan Tanah.....	12
2.6.4. Vegetasi.....	12
2.6.5. Intensitas Hujan.....	14
2.7. Kapasitas Infiltrasi.....	14
2.8. Infiltrasi Metode Horton.....	15
<b>BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN</b> .....	17
3.1. Tempat dan Waktu.....	17
3.2. Alat dan Bahan .....	17

3.2.1. Lapangan.....	17
3.2.2. Laboratorium .....	17
3.3. Metode Penelitian.....	18
3.4. Cara Kerja .....	18
3.4.1. Pengumpulan Data .....	19
3.4.2. Penentuan Titik Pengambilan Sampel.....	19
3.4.3. Pengambilan Sampel dan Pengukuran Laju Infiltrasi .....	20
3.4.4. Analisis Laboratorium .....	21
3.4.5. Pengolahan Data Infiltrasi Menggunakan Metode Horton.....	21
3.5. Peubah yang Diamati.....	22
3.5.1. Bahan Organik.....	22
3.5.2. Jumlah Perakaran.....	22
3.5.3. Porositas Tanah.....	22
3.5.4. Bobot Isi Tanah ( <i>Bulk Density</i> ).....	23
3.6. Analisis Data.....	23
3.6.1. Analisis Spasial.....	23
3.6.2. Analisis Statistik .....	23
3.7. Klasifikasi Laju Infiltrasi .....	26
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	27
4.1. Analisis Parameter yang Diamati .....	27
4.2. Pengukuran Laju Infiltrasi di Lapangan.....	29
4.3. Perhitungan Laju Infiltrasi Metode Horton .....	31
4.3.1. Laju Infiltrasi Metode Horton <i>IUP</i> Banko Barat Tahun 2021 ....	32
4.3.2. Laju Infiltrasi Metode Horton <i>IUP</i> Banko Barat Tahun 2019 ....	35
4.3.3. Laju Infiltrasi Metode Horton <i>IUP</i> Banko Barat Tahun 2017 ....	39
4.4. Klasifikasi Laju Infiltrasi di Lokasi Penelitian .....	42
4.5. Hubungan Bahan Organik Dengan Laju Infiltrasi.....	46
4.6. Hubungan Jumlah Perakaran Tanaman Kayu Putih Dengan Laju Infiltrasi .....	50
4.7. Hubungan <i>Bulk Density</i> Dengan Laju Infiltrasi.....	53
4.8. Hubungan Porositas Tanah Dengan Laju Infiltrasi .....	56
4.9. Pemetaan Laju Infiltrasi.....	59

<b>BAB 5 KESIMPULAN SARAN</b> .....	63
5.1. Kesimpulan.....	63
5.2. Saran.....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	64
<b>LAMPIRAN</b> .....	68

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1. Peta lokasi penelitian.....	18
Gambar 3.2. Uji dua arah T-Test .....	24
Gambar 4.1. Grafik rata-rata laju infiltrasi Horton .....	43
Gambar 4.2. Perbandingan rata-rata kandungan bahan organik tanah (%) dengan laju infiltrasi Horton ( $\text{cm jam}^{-1}$ ).....	47
Gambar 4.3. Hubungan antara bahan organik tanah (%) dengan laju infiltrasi ( $\text{cm jam}^{-1}$ ).....	49
Gambar 4.4. Perbandingan rata-rata jumlah perakaran tanaman kayu putih ( $\text{g dm}^{-3}$ ) dengan laju infiltrasi Horton ( $\text{cm jam}^{-1}$ ) .....	51
Gambar 4.5. Hubungan antara jumlah perakaran kayu putih ( $\text{g dm}^{-3}$ ) dengan laju infiltrasi ( $\text{cm jam}^{-1}$ ).....	52
Gambar 4.6. Perbandingan rata-rata <i>bulk density</i> ( $\text{g cm}^{-3}$ ) dengan laju infiltrasi Horton ( $\text{cm jam}^{-1}$ ) .....	54
Gambar 4.7. Hubungan antara <i>bulk density</i> ( $\text{g cm}^{-3}$ ) dengan laju infiltrasi ( $\text{cm jam}^{-1}$ ).....	56
Gambar 4.8. Perbandingan rata-rata porositas tanah (%) dengan laju infiltrasi Horton ( $\text{cm jam}^{-1}$ ) .....	57
Gambar 4.9. Hubungan antara porositas tanah (%) dengan laju infiltrasi .....	59
Gambar 4.10. Peta persebaran laju infiltrasi <i>IUP</i> Banko Barat 2021 .....	60
Gambar 4.11. Peta persebaran laju infiltrasi <i>IUP</i> Banko Barat 2019 .....	61
Gambar 4.12. Peta persebaran laju infiltrasi <i>IUP</i> Banko Barat 2017 .....	62



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Rekapitulasi titik koordinat lokasi penelitian.....	19
Tabel 3.2. Sifat fisik tanah dan metode analisis laboratorium.....	21
Tabel 3.3. Kategori korelasi pearson.....	25
Tabel 3.4. Klasifikasi laju infiltrasi.....	26
Tabel 4.1. Hasil analisis perakaran tanaman dan sifat tanah .....	27
Tabel 4.2. Laju infiltrasi di lahan reklamasi <i>IUP</i> Banko Barat tahun 2021 .....	29
Tabel 4.3. Laju infiltrasi di lahan reklamasi <i>IUP</i> Banko Barat tahun 2019.....	30
Tabel 4.4. Laju infiltrasi di lahan reklamasi <i>IUP</i> Banko Barat tahun 2017.....	30
Tabel 4.5. Laju infiltrasi Horton pada Titik I <i>IUP</i> Banko Barat tahun 2021 .....	32
Tabel 4.6. Laju infiltrasi Horton pada Titik II <i>IUP</i> Banko Barat tahun 2021 .....	32
Tabel 4.7. Laju infiltrasi Horton pada Titik III <i>IUP</i> Banko Barat tahun 2021 .....	33
Tabel 4.8. Laju infiltrasi Horton pada Titik IV <i>IUP</i> Banko Barat tahun 2021 .....	34
Tabel 4.9. Laju infiltrasi Horton pada Titik V <i>IUP</i> Banko Barat tahun 2021 .....	34
Tabel 4.10. Laju infiltrasi Horton pada Titik I <i>IUP</i> Banko Barat tahun 2019.....	35
Tabel 4.11. Laju infiltrasi Horton pada Titik II <i>IUP</i> Banko Barat tahun 2019.....	36
Tabel 4.12. Laju infiltrasi Horton pada Titik III <i>IUP</i> Banko Barat tahun 2019.....	36
Tabel 4.13. Laju infiltrasi Horton pada Titik IV <i>IUP</i> Banko Barat tahun 2019.....	37

Tabel 4.14. Laju infiltrasi Horton pada Titik V <i>IUP</i> Banko Barat tahun 2019.....	37
Tabel 4.15. Laju infiltrasi Horton pada Titik I <i>IUP</i> Banko Barat tahun 2017.....	39
Tabel 4.16. Laju infiltrasi Horton pada Titik II <i>IUP</i> Banko Barat tahun 2017.....	39
Tabel 4.17. Laju infiltrasi Horton pada Titik III <i>IUP</i> Banko Barat tahun 2017.....	40
Tabel 4.18. Laju infiltrasi Horton pada Titik IV <i>IUP</i> Banko Barat tahun 2017.....	40
Tabel 4.19. Laju infiltrasi Horton pada Titik V <i>IUP</i> Banko Barat tahun 2017.....	41
Tabel 4.20. Nilai parameter dan hasil infiltrasi metode Horton.....	42
Tabel 4.21. Hasil uji <i>Paired T-Test</i> berpasangan.....	44
Tabel 4.22. Hasil perbandingan bahan organik dan laju infiltrasi Horton.....	46
Tabel 4.23. Hasil analisis regresi bahan organik dan laju infiltrasi Horton.....	48
Tabel 4.24. Hasil perbandingan jumlah perakaran tanaman kayu putih dan laju infiltrasi Horton.....	50
Tabel 4.25. Hasil analisis regresi jumlah perakaran tanaman kayu putih dan laju infiltrasi Horton.....	52
Tabel 4.26. Hasil perbandingan <i>bulk density</i> dan laju infiltrasi Horton.....	53
Tabel 4.27. Hasil analisis regresi <i>bulk density</i> dan laju infiltrasi Horton.....	54
Tabel 4.28. Hasil perbandingan porositas tanah dan laju infiltrasi Horton.....	56
Tabel 4.29. Hasil analisis regresi porositas tanah dan laju infiltrasi Horton....	58
Tabel 4.30. Klasifikasi laju infiltrasi di <i>IUP</i> Banko Barat PT Bukit Asam, Tbk.....	59

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pengukuran Laju Infiltrasi di Lapangan dengan Alat <i>Double Ring Infiltrometer</i> .....	69
Lampiran 2. Hasil Perhitungan Laboratorium Sifat Tanah dan Perakaran Tanaman Kayu Putih .....	70
Lampiran 3. Perhitungan Laju Infiltrasi Metode Horton <i>IUP</i> Banko Barat Tahun 2021 .....	73
Lampiran 4. Perhitungan Laju Infiltrasi Metode Horton <i>IUP</i> Banko Barat Tahun 2019 .....	75
Lampiran 5. Perhitungan Laju Infiltrasi Metode Horton <i>IUP</i> Banko Barat Tahun 2017 .....	77
Lampiran 6. Uji <i>Paired T-Test</i> Sampel Berpasangan .....	79
Lampiran 7. Hasil Perhitungan Uji Korelasi Pearson dan Uji Regresi Kuadratik Bahan Organik Tanah dan Laju Infiltrasi.....	81
Lampiran 8. Hasil Perhitungan Uji Korelasi Pearson dan Uji Regresi Kuadratik Jumlah Perakaran dan Laju Infiltrasi.....	84
Lampiran 9. Hasil Perhitungan Uji Korelasi Pearson dan Uji Regresi Kuadratik <i>Bulk Density</i> dan Laju Infiltrasi.....	87
Lampiran 10. Hasil Perhitungan Uji Korelasi Pearson dan Uji Regresi Kuadratik Porositas Tanah dan Laju Infiltrasi.....	90
Lampiran 11. Foto Kegiatan Pengambilan Data di Lapangan dan Analisis Laboratorium.....	93
Lampiran 12. Langkah Kerja Penetapan Bahan Organik Metode <i>Walkey</i> <i>And Black</i> .....	97
Lampiran 13. Langkah Kerja Penetapan Berat Kering Akar di Laboratorium.....	98
Lampiran 14. Langkah Kerja Penetapan <i>Bulk Density</i> Metode <i>Gravimetric</i> .....	99
Lampiran 15. Langkah Kerja Penetapan Porositas Tanah Metode Penjenuhan.....	100

Lampiran 16. Tabel T-Test .....	101
Lampiran 17. r Tabel.....	102

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara penghasil batubara terbesar di dunia yang tercatat dalam urutan ke tiga setelah China dan India. Kegiatan eksploitasi tambang dilandaskan berdasarkan UU Pertambangan Mineral dan Batubara Tahun 2009 tentang Pokok-Pokok Pertambangan dimana eksploitasi sumberdaya mineral dan batubara dilakukan secara besar-besaran untuk mengejar pertumbuhan ekonomi. Menurut data Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) produksi batubara di Indonesia tahun 2021 mencapai 512 juta ton. Perusahaan PT Bukit Asam, Tbk merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan batubara berlokasi di Desa Tanjung Enim, Sumatera Selatan dengan sistem penambangan terbuka (*Open pit mining*).

Pertambangan secara besar-besaran seperti pembukaan lahan, pengupasan tanah pucuk, pengupasan lapisan batuan penutup (*overburden*), penggalian batubara, pengangkutan dan pengolahan batubara dapat mempengaruhi sifat fisik, kimia serta biologi tanah dan dapat menyebabkan degradasi lahan. Hal ini ditandai dengan penurunan pH tanah, kapasitas memegang air (*low water holding capacity*) rendah, salinitas, pemadatan tanah, tekstur kasar, mempercepat erosi, kandungan bahan organik rendah, memperbesar aliran permukaan (*run off*) serta kapasitas infiltrasi rendah (Mashud dan Manaroinsong, 2014).

Salah satu parameter yang dapat digunakan untuk melihat kerusakan lahan akibat aktivitas penambangan adalah mengukur kapasitas infiltrasi. hubungan kapasitas infiltrasi terhadap porositas dan kandungan bahan organik tanah berkorelasi positif sedangkan kapasitas infiltrasi terhadap kandungan liat dan berat isi tanah berkorelasi negatif. Hal ini umumnya disebabkan oleh pemadatan tanah saat melakukan reklamasi sehingga pori-pori tanah tertutup dan air akan terhambat masuk ke dalam tanah (Tambunan *et al.*, 2018).

Untuk mengembalikan dan memberdayakan lahan bekas tambang sesuai dengan peruntukannya perlu dilakukan kegiatan reklamasi lahan. Menurut Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No. 4/Menhut-II/2011 tentang

Pedoman Reklamasi Hutan menyebutkan bahwa reklamasi adalah usaha untuk memperbaiki atau memulihkan vegetasi yang rusak melalui kegiatan penanaman dan pemeliharaan pada lahan bekas penggunaan kawasan hutan melalui aktivitas penambangan. Oktorina, (2017) menjelaskan 2 prinsip kegiatan reklamasi yaitu, 1) Reklamasi harus dianggap sebagai kesatuan yang utuh dari kegiatan penambangan, 2) Kegiatan reklamasi harus dilakukan sedini mungkin serta tidak harus menunggu proses penambangan secara keseluruhan selesai dilakukan. Mereklamasi lahan sedini mungkin bertujuan untuk memperbaiki lahan bekas tambang agar kondisinya aman, stabil, dan tidak mudah tererosi sehingga dapat dimanfaatkan kembali (Annisa, 2017).

Salah satu aspek reklamasi pascatambang yang perlu diperhatikan yaitu, melakukan upaya penghijauan kembali (*revegetasi*) dengan tumbuhan lokal dan tumbuhan yang sesuai dengan peruntukan lahan pascatambang tersebut sehingga dapat mengembalikan daya dukung lahan terhadap tanaman hingga pada saatnya lahan dapat produktif kembali dalam jangka panjang. Menurut Tambunan, (2022) menyatakan bahwa reklamasi dinilai berhasil apabila telah memenuhi kriteria reklamasi yang ditetapkan, yaitu menyesuaikan antara jenis tanaman yang dipilih dan syarat tumbuh tanaman dengan kondisi lahan. Hal ini didukung oleh pernyataan Malau dan Utomo, (2017) bahwa menanam tanaman yang memiliki daya adaptasi tinggi pada lahan reklamasi mampu mempercepat perbaikan sifat fisik, kimia, maupun biologi tanah dan manfaat sosial ekonomi.

Salah satu jenis tanaman yang dapat dipilih untuk tanaman reklamasi pascatambang ialah kayu putih (*Melaleuca cajuputi*). Tanaman kayu putih merupakan salah satu tanaman yang mampu berkembang baik di lahan bekas tambang batubara dan sudah sejak lama PT Bukit Asam, Tbk menggunakan tanaman kayu putih sebagai tanaman pionir karena tanaman kayu putih dapat bertahan hidup di lahan kritis. Tanaman kayu putih berasal dari familia *Myrtaceae* dalam bahasa ilmiah dikenal dengan *Melaleuca cajuputi*, dengan laju pertumbuhan tinggi pohon mencapai 10-20 meter. kulit batang berlapis-lapis, dan berwarna putih keabu-abuan dengan permukaan kulit yang terkelupas tidak beraturan.

Kayu putih mampu tumbuh di tanah tandus, tanah panas dan bertunas kembali meskipun terjadi kebakaran. Wilujeng *et al.*, (2021) menyatakan bahwa pohon kayu putih memiliki toleransi yang cukup luas terhadap persyaratan kimia tanah seperti pH, ketersediaan unsur hara N dan K serta persyaratan fisik tanah seperti tekstur tanah, suhu tanah ketinggian tempat dan ketersediaan air tanah. Prisantoro *et al.*, (2021) juga menyatakan bahwa tanaman kayu putih dapat tumbuh baik pada tanah dengan kadar garam tinggi dan kemasaman tinggi, mempunyai daur biologis yang panjang, cepat tumbuh dan dapat tumbuh subur pada tanah dengan drainase baik ataupun buruk, sehingga tanaman kayu putih sering dimanfaatkan sebagai tanaman penghijau pada lahan yang terdegradasi.

Pengembalian kesuburan tanah dilakukan dengan menanam tanaman yang tahan di lahan kritis dan mengalami perbaikan dalam kurun waktu tertentu. Syarat agar tanah dapat berfungsi sebagai media tumbuh tanaman adalah bahwa tanah harus dapat berfungsi sebagai tempat berjangkarnya akar, menjamin aerasi dan drainase yang baik agar perakaran dapat berkembang dan menjalankan fungsinya serta dapat menyediakan unsur-unsur hara, dan ketersediaan air tanah. Potensi sumberdaya air berupa simpanan air tersedia dalam tanah sangat diperlukan dalam siklus hidrologi dan manajemen air dalam rangka pengembangan tanaman yang diusahakan khususnya pada area reklamasi pascatambang. Daerah dengan vegetasi rapat cenderung lebih cepat dalam meresapkan air dibantu oleh akar-akar pada tanaman. Berdasarkan penelitian Musdalipa dan Faridah, (2018) sistem perakaran vegetasi dapat meningkatkan serapan air ke dalam tanah dan menaikkan laju infiltrasi tanah, dimana akar vegetasi memberi pengaruh terhadap proses penyerapan air atau penerusan air ke dalam tanah.

Infiltrasi merupakan proses masuknya air ke dalam permukaan tanah secara vertikal. Proses infiltrasi dapat diukur dengan menggunakan *double ring infiltrometer*. Laju infiltrasi merupakan total air yang masuk ke dalam tanah per satuan waktu (Nikmah dan Yulfiah, 2020). Proses terjadinya infiltrasi ketika air hujan (*presipitasi*) menyentuh permukaan tanah melalui pori-pori permukaan tanah yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi dan gaya kapiler. Gaya gravitasi menyebabkan air selalu bergerak dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah, sementara gaya kapiler menyebabkan air bergerak ke semua arah dari daerah

basah menuju ke daerah yang lebih kering, sehingga membuat permukaan yang awalnya dalam keadaan kering menjadi basah. Besarnya laju infiltrasi tergantung pada kandungan air dalam tanah dan kemampuan daya serap tanah. Setiap permukaan tanah mempunyai daya serap yang kemampuannya berbeda-beda dilihat dari kondisi tanah dan lapisan penutup permukaannya.

Dalam menghitung laju infiltrasi ada beberapa jenis empiris yang digunakan yaitu Horton, Philip, dan Kostiakov. Namun, metode perhitungan laju infiltrasi yang umumnya digunakan yaitu Metode Horton. Metode Horton menjelaskan bahwa seiring bertambahnya waktu sampai mendekati konstan maka kapasitas infiltrasi juga akan berkurang (Darajat *et al.*, 2019). Metode ini sangat simpel dan lebih cocok untuk data percobaan. Suatu model dikatakan baik bila penyimpangan terhadap hasil pengukuran adalah minimum. Hal ini didukung hasil penelitian Arianto *et al.*, (2021) dalam penelitiannya menyatakan bahwa model infiltrasi Horton memiliki nilai simpangan terkecil.

Horton menyatakan bahwa penurunan kapasitas infiltrasi lebih dikontrol oleh faktor yang beroperasi di permukaan tanah dibanding dengan proses aliran di dalam tanah. Menurutnya, kapasitas infiltrasi berkurang seiring dengan bertambahnya waktu hingga mendekati nilai yang konstan. Faktor yang berperan untuk pengurangan laju infiltrasi seperti tutupan lahan, penutupan retakan tanah oleh koloid tanah dan pembentukan kerak tanah, penghancuran struktur permukaan lahan dan pengangkutan partikel halus di permukaan tanah oleh tetesan air hujan.

Atas dasar beberapa informasi dan alasan di atas, maka penulis akan melakukan serangkaian pengujian infiltrasi di lapangan menggunakan alat ukur *double ring infiltrometer* untuk mendapatkan data parameter perhitungan laju infiltrasi metode Horton serta mengetahui pengaruh umur reklamasi terhadap peningkatan laju infiltrasi melalui perbaikan sifat fisik tanah bekas tambang. Selanjutnya, hasil perhitungan infiltrasi digunakan untuk menentukan klasifikasi dan membandingkan nilai laju infiltrasi menurut *U.S. Soil Conservation* pada berbagai tingkat umur lahan reklamasi pascatambang batubara PT Bukit Asam, Tbk Tanjung Enim.



### 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain :

1. Berapa nilai laju infiltrasi pada lahan reklamasi pascatambang batubara PT Bukit Asam, Tbk hasil perhitungan menggunakan metode Horton?
2. Apakah ada perbedaan nilai laju infiltrasi pada berbagai tingkat umur reklamasi yang direklamasi dengan tanaman kayu putih?
3. Bagaimana peta persebaran laju infiltrasi pada lahan reklamasi pascatambang yang direklamasi dengan tanaman kayu putih di PT Bukit Asam, Tbk?

### 1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini antara lain :

1. Penelitian ini menganalisis pengaruh umur reklamasi pascatambang yang direvegetasi dengan tanaman kayu putih terhadap laju infiltrasi pada lahan pascatambang batubara PT Bukit Asam, Tbk.
2. Penelitian ini difokuskan pada pengujian lapangan menggunakan *double ring infiltrometer* dengan metode Horton untuk pengukuran laju infiltrasi pada umur reklamasi pascatambang yang berbeda.
3. Penelitian ini dibatasi dengan faktor infiltrasi pada metode Horton sebagai pengaruh laju infiltrasi dan didukung oleh beberapa data sifat fisik tanah sebagai penunjang peningkatan laju infiltrasi pada lahan pascatambang batubara umur 1, 3, 5 tahun.

### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mempelajari dan mengetahui nilai dan persebaran laju infiltrasi menggunakan metode Horton pada lahan reklamasi pascatambang batubara PT Bukit Asam, Tbk di bawah naungan tanaman kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) sebagai tanaman revegetasi pada tingkat umur lahan yang berbeda.

### **1.5. Hipotesis**

Diduga laju infiltrasi meningkat seiring dengan meningkatnya umur reklamasi pascatambang batubara PT Bukit Asam, Tbk.

### **1.6. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari pelaksanaan penelitian ini adalah untuk mempelajari nilai dan persebaran laju infiltrasi menggunakan metode Horton pada lahan reklamasi pascatambang batubara PT Bukit Asam, Tbk yang direvegetasi dengan tanaman kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) pada tingkat umur yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Hadi, B., Yunus, Y., dan Idkham, D. M. 2012. Analisis Sifat Fisika Tanah Akibat Lintasan dan Bajak Traktor Roda Empat. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*. 1(1) : 43-53.
- Andriani, L. F., dan Hadi, R. R. M. 2012. Pengaruh Biostarter Pengurai Bahan Organik Terhadap Kapasitas Infiltrasi Air dan Struktur Komunitas Mesofauna Tanah. *Jurnal Sains dan Matematika*. 20(1) : 11–15.
- Arianto, W., Suryadi, E., dan Perwitasari, S. D. N. 2021. Analisis Laju Infiltrasi dengan Metode Horton pada Sub DAS Cikeruh. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*. 9(1) : 8–19.
- Astuti, W. F., Agusta, I., dan Siwi, M. 2017. Dampak Aktivitas Pertambangan Emas Tanpa Izin Terhadap Kesejahteraan Rumah Tangga Gurandil. *Jurnal Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat [JSKPM]*. 1(3) : 317–338.
- Balai Penelitian Tanah. 2009. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk*. Jawa Barat.
- Budianto, P. T. H., Wirosodarmo, R., dan Suharto, B. 2014. Perbedaan Laju Infiltrasi pada Lahan Hutan Tanaman Industri Punius, Jati dan Mahoni. *Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 15–24.
- Darmayanti, A. S. 2012. Beberapa Sifat Fisika Kimia Tanah Yang Berpengaruh Terhadap Model Kecepatan Infiltrasi pada Tegakan Mahoni, Jabon, dan Trembesi di Kebun Raya Purwodadi. *Berkala Penelitian Hayati*. 17(2) : 185–191.
- Dipa, H., Fauzi, M., dan Lilis, H. Y. 2021. Analisis Tingkat Laju Infiltrasi pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Sail. *Jurnal Teknik*. 15(1) : 18–25.
- Endarwati, M. A., Sigit, W. K., dan Suprayogo, D. 2017. Biodiversitas Vegetasi dan Fungsi Ekosistem: Hubungan Antara Kerapatan, Keragaman Vegetasi, dan Infiltrasi Tanah pada Inceptisol Lereng Gunung Kawi, Malang. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 4(2) : 577–588.
- Firdaus, L. N., Wulandari, S., dan Mulyeni, G. D. 2013. Pertumbuhan Akar Tanaman Karet pada Tanah Bekas Tambang Bauksit dengan Aplikasi Bahan Organik. *Jurnal Biogenesis*. 10(1) : 53–64.
- Ginting, E.N., Pradiko, I., Farrasati, R., dan Rahutomo, S. 2020. Pengaruh Rock Phosphate dan Dolomit terhadap Distribusi Perakaran Tanaman Kelapa Sawit pada Tanah Ultisols. *Jurnal Agrikultura*. 31(1) : 32–41.

- Hamid, I., Priatna, S. J., dan Hermawan, A. 2017. Karakteristik Beberapa Sifat Fisika dan Kimia Tanah pada Lahan Bekas Tambang Timah. *Jurnal Penelitian Sains*. 19(1) : 23–31.
- Intara, Y. I., Sapei, A., Erizal, Sembiring, N., dan Djoefrie, M. H. B. 2011. Pengaruh Pemberian Bahan Organik pada Tanah Liat dan Lempung Berliat Terhadap Kemampuan Mengikat Air. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 16(2) : 130–135.
- Irawan, T., dan Yuwono, S. B. 2016. Infiltrasi pada Berbagai Tegakan Hutan di Arboretum Universitas Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 4(3) : 21–34.
- Kementerian Kehutanan. 2011. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P. 4/Menhut-II/2011 tentang pedoman reklamasi hutan. Jakarta. 54 hal.
- Malau, R. S., dan Utomo, W. H. 2017. Kajian Sifat Fisik Tanah pada Berbagai Umur Tanaman Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi*) di Lahan Bekas Tambang Batubara PT Bukit Asam (PERSERO). *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 4(2) : 525–531.
- Mashud, N., dan Manaroinsong, E. 2014. Pemanfaatan Lahan Bekas Tambang Batubara untuk Pengembangan Sagu. *Buletin Palma*. 15(1) : 56–63.
- Megayanti, L., Zurhalena, Z., Junedi, H., dan Fuadi, N. A. 2022. Kajian Beberapa Sifat Fisika Tanah Yang Ditanami Kelapa Sawit pada Umur dan Kelerengan Yang Berbeda (Studi Kasus Perkebunan Sawit Kelurahan Simpang Tuan, Kecamatan Mendahara Ulu, Tanjung Jabung Timur). *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 9(2) : 413–420.
- Musdalipa, A., dan Faridah, S. N. 2018. Pengaruh Sifat Fisik Tanah dan Sistem Perakaran Vegetasi Terhadap Imbuhan Air Tanah. *Jurnal AgriTechno*. 11(1) : 35–39.
- Patiung, O., Sinukaban, N., Tarigan, S. D., dan Darusman, D. 2011. Pengaruh Umur Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara Terhadap Fungsi Hidrologis. *Jurnal Hidrolitan*. 2(2) : 60–73.
- Priswantoro, A., Sulaksana, N., Endyana, C., dan Mursito, A. T. 2021. Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Kayu Putih sebagai Strategi Modifikasi Konservasi dan Kepentingan Nilai Tambah Ekonomi di Desa Cikembang, Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 22(1) : 068–077.
- Pemerintah Indonesia. Undang-Undang (UU) Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral dan Batubara. LN. 2009/ No. 4 , TLN NO. 4959, LL SETNEG : 59 HLM. Jakarta.
- Rahmad, R. 2019. Zonasi Pemanfaatan Lahan Pasca Penambangan Pasir di Pesisir

- Cipatujah, Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat. *Jurnal Geografi*. 11(2) : 171–181.
- Reswari, A. A., dan Prijono, S. 2021. Laju Infiltrasi pada Berbagai Naungan di Kebun Kopi Rakyat Sumbermanjing Wetan. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 8(1) : 293–300.
- Rizky, A. A., Harisuseno, D., dan Siswoyo, H. 2022. Pengaruh Sifat Fisik Tanah terhadap Nilai Konstanta (k) pada Rumus Infiltrasi Horton. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*. 2(2) : 15–26.
- Rosyidah, E., dan Wirosodarmo, R. 2013. Pengaruh Sifat Fisik Tanah pada Konduktivitas Hidrolik Jenuh di 5 Penggunaan Lahan (studi Kasus di Kelurahan Sumpersari Malang). *Jurnal Agritech*. 33(3) : 340–345.
- Siregar, E. S., Adawiyah, R., dan Putriani, N. 2021. Dampak Aktivitas Pertambangan Emas Terhadap Kondisi Ekonomi dan Lingkungan Masyarakat Muara Soma Kecamatan Batang Natal. *Jurnal Education and Development*. 9(2) : 556–561.
- Sofyan, R. H., Wahjunie, E. D., dan Hidayat, Y. 2017. Karakteristik Fisik dan Kelembaban Tanah pada Berbagai Umur Reklamasi Lahan Bekas Tambang. *Buletin Tanah dan Lahan*. 1(1) : 72–78.
- Sonora, W. E., Harisuseno, D., dan Jadfan, S. F. 2022. Prediksi Laju Infiltrasi Berdasarkan Porositas Tanah dan Komposisi Tanah. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*. 2(1) : 291–303.
- Suhendra, A. 2011. Studi Kapasitas Infiltrasi Metode Horton Untuk Pemakaian Biopori di Kampus Universitas Bina Nusantara Berdasarkan Debit Limpasan Permukaan. *ComTech*. 2(2) : 1343–1349.
- Sungkawa, I. 2013. Penerapan Analisa Regresi dan Korelasi dalam Menentukan Arah Hubungan Antara Dua Faktor Kualitatif pada Tabel Kontingensi. *Jurnal Maat Stat*. 13(1) : 33–41.
- Susanawati, L. D., Rahadi, B., dan Tauhid, Y. 2018. Penentuan Laju Infiltrasi Menggunakan Pengukuran *Double Ring Infiltrometer* dan Perhitungan Model Horton pada Kebun Jeruk Keprok 55 (*Citrus reticulata*) di Desa Selorejo, Kabupaten Malang. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 5(2) : 28–34.
- Swibawa, I. G., Fitriana, Y., dan Suharjo, R. 2020. Distribusi Spasial dan Spesies Nematoda Puru Akar pada Pertanaman Jambu Kristal di Lampung. In *Jurnal Hama dan Penyakit Tropika*. 5(1) : 5–13.
- Tambunan, L., Husain, J., dan Supit, J. M. J. 2018. Infiltrasi dan Permeabilitas Pada Tanah Reklamasi Tambang Emas. *Eugenia*. 24(1) : 15–26.

- Yulnafatmawita, Y., Saidi, A., Gusnidar., Adrinal, A., dan Suyoko, S. 2010. Peranan Bahan Hijauan Tanaman Dalam Peningkatan Bahan Organik dan Stabilitas Agregat Tanah Ultisol Limau Manis Yang Ditanami Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Solum*. 7(1) :37–48.
- Yunagardasari, C., Paloloang, A. K., dan Monde, A. 2017. Model Infiltrasi pada Berbagai Penggunaan Lahan di Desa Tulo Kecamatan Dolo Kabupaten Sigi. *Agrotekbis*. 5(3) : 315–323.