

Laju Infiltrasi pada Beberapa Tutupan Lahan di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Tidar Kerinci Agung, Jambi

Ario Antonio Panjaitan*), Rawana, Hastanto Bowo W

Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, INSTIPER Yogyakarta

*)Email Korespondensi: arioantonio64@gmail.com

ABSTRAK

Laju infiltrasi adalah besarnya air yang masuk ke dalam tanah persatuan waktu. Laju infiltrasi dipengaruhi oleh beberapa hal seperti sifat fisik tanah serta tutupan lahan pada daerah tersebut. Pada PT Tidar Kerinci Agung dengan tutupan lahan sawit TBM terlihat kondisi areal yang cukup kering dibandingkan dengan areal tutupan lahan lainnya. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya laju infiltrasi pada beberapa tutupan lahan yang ada serta sifat fisik tanah yang mempengaruhi besarnya laju infiltrasi. Penelitian ini dilakukan di PT Tidar Kerinci Agung, Jambi dengan pengukuran langsung di lapangan laju infiltrasi menggunakan metode *double ring infiltration* pada 3 tutupan lahan yaitu tegakan sawit TBM, tegakan sawit TM dan Tegakan campuran serta dilakukan pengamatan terhadap sifat fisik tanah dengan parameter kadar air, *bulk density*, porositas, bahan organik, dan tekstur tanah. Hasil pengukuran pada ketiga tegakan diperoleh laju infiltrasi yang terbesar terjadi pada tegakan sawit TBM dengan rata-rata laju infiltrasi 333 mm/jam, tegakan sawit campuran 288 mm/jam dan terkecil pada tegakan sawit TM 207 mm/jam. Pengamatan sifat fisik tanah menunjukkan adanya pengaruh terhadap laju infiltrasi pada ketiga tegakan.

Kata Kunci: Laju Infiltrasi; Tutupan Lahan; Sifat Fisik Tanah

PENDAHULUAN

Infiltrasi merupakan proses masuknya air ke dalam tanah melalui pori-pori tanah, menurut (Garg, 1979) Infiltrasi merupakan suatu proses meresapnya sebagian air hujan menuju lapisan air tanah melalui permukaan tanah sedangkan laju infiltrasi merupakan jumlah air yang masuk ke dalam tanah persatuan waktu. Proses tersebut merupakan hal yang sangat penting dalam daur hidrologi dikarenakan akan mempengaruhi jumlah air yang terdapat di permukaan tanah dimana air yang terdapat di permukaan tanah akan masuk ke dalam tanah kemudian mengalir ke sungai (Irawan & Yuwono, 2016). Laju infiltrasi dipengaruhi beberapa hal salah satunya intensitas hujan. Intensitas hujan berpengaruh terhadap kesempatan air untuk masuk ke dalam tanah. Besarnya air yang masuk ke dalam tanah melalui proses infiltrasi dipengaruhi oleh banyak hal, antara lain sifat fisik tanah. Sifat fisik tanah juga mempengaruhi besarnya laju infiltrasi. Faktor-faktor sifat fisik tanah yang mempengaruhi laju infiltrasi adalah tekstur tanah, kadar air tanah, *bulk density*, porositas tanah, dan juga bahan organik tanah (Asdak, 2010).

PT Tidar Kerinci Agung merupakan salah satu perusahaan perkebunan kelapa sawit dengan luas 28.065 Ha yang terbagi menjadi beberapa areal pemanfaatan yaitu areal sawit inti dan areal riparian (tegakan campuran). Tutupan lahan yang berbeda-beda akan mempengaruhi laju infiltrasi. Perbedaan tutupan lahan yang ada di PT Tidar Kerinci Agung

menunjukkan besarnya laju infiltrasi yang berbeda-beda dimana hal tersebut terlihat dari kondisi areal yang cukup kering padautupan lahan Tegakan Sawit Tanaman Belum Menghasilkan (TBM) berumur 1-2 tahun dibandingkan dengan Tegakan Sawit Tanaman Menghasilkan (TM) berumur 20 tahun dan Tegakan Campuran (hutan riparian) hal tersebut kemungkinan dikarenakan pada tegakan sawit TBM kondisi ketersediaan air tanah lebih kecil dibandingkan tegakan sawit TM dan tegakan campuran (hutan riparian).

Dengan kondisi tegakan sawit TBM yang terbuka dan didominasi pertumbuhan rumput, serta tegakan sawit TM yang bebas dari penutup tanah dan juga tegakan campuran yang didominasi oleh pertumbuhan semai, tiang, pohon dimana lantai hutan dipenuhi seresah menyebabkan perbedaan besarnya air yang masuk kedalam tanah dan juga air yang menjadi aliran permukaan sehingga nilai laju infiltrasi akan berbeda. Perbedaan besarnya laju infiltrasi tersebut dipengaruhi oleh sifat fisik tanah yang ada pada masing-masing tegakan. Perbedaanutupan lahan ini menarik minat peneliti untuk melakukan penelitian terhadap besarnya laju infiltrasi pada masing-masingutupan lahan di PT Tidar Kerinci Agung, Jambi.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *double ring infiltrometer*, balok kayu dan palu, penggaris, *stopwatch*, ember dan gayung. Bahan yang digunakan adalah air serta sample tanah yang akan diamati di laboratorium.

Tahapan Penelitian

Lokasi Penelitian dilakukan di PT Tidar Kerinci Agung pada 3 tegakanutupan lahan yaitu di areal riparian dengan tegakan campuran yang memiliki beragam tanaman keras (pohon), areal tegakan sawit TM umur 20 tahun dengan ketinggian rata-rata tanaman sawit 12 meter dan juga areal tegakan sawit TBM umur 1 tahun dengan ketinggian rata-rata tanaman sawit 2 meter. Penentuan titik sampling menggunakan metode purposive sampling dengan pertimbangan tertentu. Penelitian ini mengamati besarnya laju infiltrasi pada ketiga tegakan dan dilakukan perhitungan dengan metode Horton serta mengetahui faktor-faktor sifat fisik tanah yang mempengaruhi besar kecilnya laju infiltrasi. Pengambilan data diambil dengan pengukuran laju infiltrasi menggunakan *double ring infiltrometer* sebanyak 3 kali pengulangan pada setiap tempat untuk mendapatkan data yang akurat. Pengambilan sample tanah dilakukan untuk menganalisa sifat fisik tanah dengan mengamati kadar air tanah, tekstur tanah, bahan organik tanah, *bulk density*, dan porositas tanah di laboratorium.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Infiltrasi Beberapa Tutupan Lahan

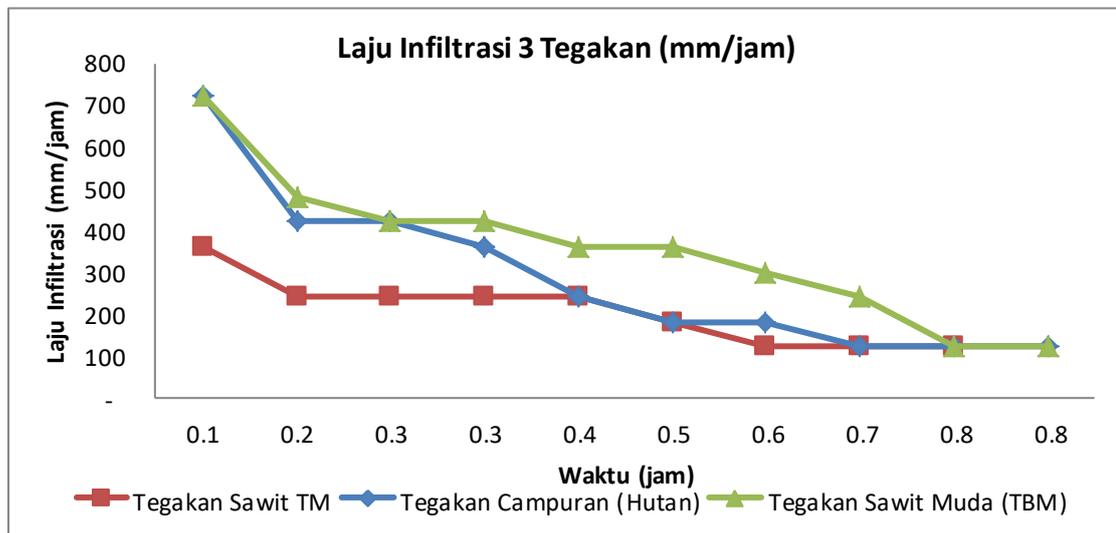
Pengukuran laju infiltrasi pada ketigautupan lahan yaitu tegakan campuran (hutan), tegakan sawit TM dan tegakan sawit TBM di peroleh hasil rata-rata laju infiltrasi dan klasifikasi yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Klasifikasi Laju Infiltrasi

TITIK	TUTUPAN LAHAN	LAJU INFILTRASI RATA-RATA (MM/JAM)	KLASIFIKASI
A	Tegakan Campuran (Hutan)	288	Sangat Cepat
B	Tegakan Sawit TM	207	Cepat
C	Tegakan Sawit TBM	333	Sangat Cepat

Sumber: Data Primer 2023

Dari ketiga lokasi pengamatan diperoleh hasil pengukuran laju infiltrasi tegakan campuran (hutan) tergolong sangat cepat dengan rata-rata laju infiltrasi sebesar 288 mm/jam begitu pula dengan tegakan sawit TBM tergolong sangat cepat dengan rata-rata laju infiltrasi sebesar 333 mm/jam sementara itu tegakan sawit TM tergolong cepat dengan rata-rata 207 mm/jam. Dari besarnya laju infiltrasi hasil pengamatan lapangan nilai rata-rata laju infiltrasi terbesar terdapat pada tegakan sawit TBM.



Gambar 1. Grafik Laju Infiltrasi Tiga Tegakan

Semakin bertambahnya waktu, penurunan laju infiltrasi akan semakin berkurang hingga sampai nilai konstan. Semakin bertambahnya waktu, besar nilai infiltrasi berbeda antara tegakan campuran dengan tegakan sawit TBM walaupun nilai F_c (laju infiltrasi konstan) antara kedua tegakan adalah sama namun yang membedakan adalah dalam mencapai nilai konstan tersebut membutuhkan waktu yang berbeda.

Faktor Sifat Fisik Tanah Yang Mempengaruhi Laju Infiltrasi.

1. Bulk Density Tanah

Tabel 2. Hasil Pengukuran *Bulk Density* Tanah

LOKASI	Massa Labu (gr)	Massa Labu + Tanah Oven (gr)	Massa Labu + Tanah Oven + Air (gr)	Massa Padatan (gr)	Volume Padatan (cm ³)	Berat Jenis (g.cm ⁻³)
A (Tegakan Campuran)	65.31	85.24	175.21	19.93	10.03	1.99
B (Tegakan Sawit TM)	72.95	93.05	183.57	20.10	9.48	2.12
C (Tegakan Sawit TBM)	72.91	92.91	183.39	20.00	9.52	2.10

Sumber: Data Primer 2023

Bulk density ditentukan dengan mengukur massa tanah di udara dan massa air demikian pula halnya dengan berat per satuan volumenya (Arsyad, 2004). Pengukuran *bulk density* paling besar pada tegakan sawit TM yaitu 2.12 g.cm⁻³ dan untuk *bulk density* terkecil yaitu pada tegakan campuran dengan nilai 1.99 g.cm⁻³. Nilai *bulk density* tanah merujuk pada kepadatan tanah, semakin tinggi nilai *bulk density* tanah maka semakin padat tanah tersebut yang berarti makin sulit meneruskan air atau ditembus akar tanaman (Wawointana et al., 2018). Perbedaan nilai *bulk density* tanah akan mempengaruhi besar kecilnya laju infiltrasi. Tegakan campuran memiliki nilai *bulk density* yang lebih rendah dari tegakan lainnya sehingga nilai laju infiltrasi pada tegakan campuran cenderung lebih besar dari pada tegakan sawit TM walaupun tidak lebih besar dari tegakan sawit TBM.

2. Porositas Tanah

Tabel 3. Hasil Pengukuran Porositas Tanah

LOKASI	Berat Isi Tanah (gr)	Berat Jenis Tanah (gr)	Porositas Tanah (%)
A (Tegakan Campuran)	0.44	1.99	77.82
B (Tegakan Sawit TM)	0,49	2.12	76.66
C (Tegakan Sawit TBM)	0.63	2.10	70.22

Sumber: Data Primer 2023

Porositas tanah yang diamati diperoleh nilai porositas tanah yang terbesar pada tegakan campuran sebesar 77.82 %, tegakan sawit TM sebesar 76.66 % dan yang paling kecil yaitu pada tegakan sawit TBM sebesar 70.22 %. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai porositas tanah tegakan campuran cukup besar. Besarnya nilai porositas tanah tegakan campuran diakibatkan tingginya kandungan bahan organik sehingga mengubah karakteristik dan ruang pori tanah. Porositas tanah tinggi jika bahan organik tinggi. Tanah-tanah dengan struktur granuler atau remah, mempunyai porositas yang lebih tinggi dari pada tanah-tanah dengan struktur massive (pejal). Tanah dengan tekstur pasir banyak mempunyai pori-pori makro sehingga sulit menahan air (Hardjowigeno, 2003). Jika dilihat dari hasil nilai porositas tanah tegakan sawit TBM, seharusnya laju infiltrasi yang terjadi adalah kecil, namun sebaliknya nilai laju infiltrasi pada tegakan sawit TBM sangat besar yaitu 333 mm/jam dan hal ini menunjukkan adanya faktor lain yang mempengaruhi nilai laju infiltrasi selain dari pada faktor porositas tanah.

3. Bahan Organik Tanah

Tabel 4. Kadar C-Organik Tanah

Lokasi	C-Organik (%)
A (Tegakan Campuran)	6.41
B (Tegakan Sawit TM)	5.28
C (Tegakan Sawit TBM)	4.90

Sumber: Data Primer 2023

Hasil pengukuran kadar bahan organik tanah dari ketiga tegakan diperoleh nilai kadar bahan organik yang paling tinggi pada tegakan campuran (hutan) sebesar 6.41 %, sementara tegakan sawit TM memiliki kadar bahan organik sebesar 5.28 % dan yang terkecil pada tegakan sawit TBM sebesar 4.90 %. Tingginya kadar bahan organik tanah pada tegakan campuran diakibatkan karena pada tegakan campuran tersusun atas berbagai macam vegetasi penyusun yang terdiri dari semua tingkatan hidup, semai, sapihan, tiang dan pohon yang sangat rapat dan sangat sedikit aktivitas manusia. Hal tersebut telah sesuai menurut (Budianto et al., 2012), semakin tinggi bahan organik suatu lahan dimana banyak seresah yang menutupi permukaan tanah dan terdapatnya tumbuhan penutup tanah akan meningkatkan aktifitas mikroorganisme dalam mendekomposisikan bahan organik akan menjaga struktur tanah, sedangkan daerah yang tanpa seresah kemungkinan akan mengeras dan membentuk lapisan kerak akibat tingginya aliran permukaan. Salah satu efek tingginya bahan organik tanah akan meningkatkan aktivitas fauna tanah dimana adanya lubang-lubang dari fauna dapat meningkatkan laju infiltrasi dan perkolasi air, sehingga dapat mengurangi aliran permukaan dan erosi tanah (Subowo, 2010). Nilai kadar bahan organik pada tegakan sawit TM lebih tinggi daripada tegakan sawit TBM dikarenakan pada tegakan sawit TM terdapat juga bahan organik yang cukup banyak dari gulma-gulma kelapa sawit yang sudah di basmi dan sudah kering.

4. Tekstur Tanah

Tabel 5. Pengukuran Tekstur Tanah

Lokasi	Persentase Fraksi			Tekstur Tanah
	Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)	
A (Tegakan Campuran)	74.33	20.54	5.13	Sandy Loam
B (Tegakan Sawit TM)	75.55	19.56	4.89	Sandy Loam
C (Tegakan Sawit TBM)	80.75	14.44	4.81	Loamy Sand

Sumber: Data Primer 2023

Tekstur tanah merupakan perbandingan fraksi pasir, debu dan klei (Sutanto, 2005). Tekstur tanah merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi tanah. Hasil pengukuran tekstur tanah menggunakan metode hydrometer diperoleh ketiga tegakan memiliki tekstur tanah yang berbeda. Semua tegakan memiliki persentase pasir > 70 % dimana tegakan sawit TBM memiliki persentase fraksi pasir terbesar yaitu 80.75 % sedangkan yang terkecil pada tegakan campuran sebesar 74.33 %. Tanah didominasi oleh partikel berukuran kasar (pasir) akan didominasi oleh pori makro (Hanafiah, 2005). Tanah yang didominasi oleh pori makro akan cenderung lebih mudah dalam meloloskan air atau dengan kata lain pada tanah dengan dominansi persentase fraksi pasir cenderung memiliki laju infiltrasi yang besar. Dari hasil pengukuran laju infiltrasi serta dilakukan penentuan tekstur tanah pada ketiga tegakan, diperoleh nilai laju infiltrasi yang bervariasi dan hal tersebut menunjukkan bahwa tekstur tanah merupakan salah satu faktor yang menentukan besar kecilnya laju infiltrasi karena tekstur tanah berkaitan dengan ruang pori tanah yang diisi oleh air dan udara, dimana tekstur tanah dengan dominansi pasir akan lebih cenderung mudah meloloskan air sehingga saat terjadinya presipitasi, air pada proses infiltrasi dengan cepat turun kedalam tanah karena tanah memiliki pori kasar (makro).

5. Kadar Air Tanah Awal

Tabel 6. Kadar Air Tanah Awal

Lokasi	Massa Ring (gr)	Massa Kotor Tanah + Ring (gr)	Massa Kering Tanah + Ring (gr)	Massa Tanah Basah (gr)	Massa Tanah Kering (gr)	Kadar Air Tanah (%)
A (Tegakan Campuran)	9.49	117.42	71.77	107.93	62.28	73.30
B (Tegakan Sawit TM)	9.58	132.30	79.49	122.72	69.91	75.54
C (Tegakan Sawit TBM)	9.88	140.59	98.28	130.71	88.40	47.86

Sumber: Data Primer 2023

Kadar air tanah adalah konsentrasi air dalam tanah, biasanya dinyatakan dengan berat kering (Sarief, 1989). Kadar air tanah awal merupakan kondisi persentase air yang ada pada tanah dari ketiga tegakan sebelum dilakukan pengukuran laju infiltrasi. Tegakan sawit TBM memiliki laju infiltrasi paling tinggi dari tegakan lainnya karena kadar air tanah awal dari tegakan sawit TBM sangat rendah dibandingkan tegakan lainnya sehingga hal ini menunjukkan bahwa sebelumnya tegakan sawit TBM masih dalam kondisi kekurangan cadangan air sehingga saat diberikan air ke dalam tanah maka memiliki laju infiltrasi yang sangat tinggi karena pori-pori tanah yang kosong langsung dengan cepat terisi oleh air. Tegakan sawit TM memiliki laju infiltrasi yang paling kecil dibandingkan dengan kedua tegakan lainnya dikarenakan nilai kadar air tanah awalnya cukup besar sehingga tanah sudah jenuh air sebelum di berikan air dan ini yang menyebabkan laju infiltrasi pada tegakan sawit TM lebih rendah.

Hubungan Laju Infiltrasi Dengan Fisik Tanah

Tabel 7. Hubungan Laju Infiltrasi Dengan Sifat Fisik Tanah

Lokasi	<i>Bulk Density</i>	Porositas Tanah	Bahan Organik	Tekstur Tanah	Kadar Air Awal
A (Tegakan Campuran)	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Rendah	Sedang
B (Tegakan Sawit TM)	Rendah	Sedang	Sedang	Sedang	Rendah
C (Tegakan Sawit TBM)	Sedang	Rendah	Rendah	Tinggi	Tinggi

Sumber: Data Primer 2023

Pengukuran laju infiltrasi yang dilakukan pada ketiga tegakan yang berbeda diperoleh hasil terbesar pada tegakan sawit TBM sementara yang terendah pada tegakan sawit TM. Pada tabel terlihat hubungan besarnya laju infiltrasi berdasarkan sifat fisik tanah. Hasil pengukuran sifat fisik tanah menunjukkan nilai yang bervariasi. Tekstur tanah pada tegakan campuran diperoleh hasil rendah dimana fraksi pasir pada tegakan tanah campuran lebih rendah dari pada tegakan lainnya yang mana tanah dengan fraksi pasir lebih tinggi memiliki pori makro yang lebih banyak sehingga lebih mudah meloloskan air hal tersebut bertentangan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Irawan & Yuwono, 2016) yang menyatakan tegakan campuran memiliki laju infiltrasi lebih besar dibandingkan tegakan lain. Pada tegakan sawit TM, sifat tanah yang diukur menunjukkan tidak mendukung besarnya laju infiltrasi dimana nilai *bulk density*, porositas, bahan organik tanah dan juga tekstur tanah mengarah pada nilai yang kecil sehingga laju infiltrasi tanah kecil pula. Sifat fisik tanah pada sawit TM sebanding dengan kondisi yang ada, tegakan sawit TM merupakan tegakan monokultur dengan ketinggian rata-rata 10 – 12 meter dari masing-masing tanaman. Tutupan tajuk yang rapat menyebabkan semakin kecilnya potensi sinar matahari yang sampai pada lantai tegakan sawit sehingga hal ini akan berpengaruh pada kondisi kelembaban tanah yang pasti cukup tinggi. Tekstur tanah yang mendukung persentasi fraksi liat lebih besar dibandingkan tegakan sawit TBM memungkinkan tanah mengikat air lebih tinggi sehingga saat dilakukan pengukuran laju infiltrasi kondisi tanah sudah jenuh air dan dalam kondisi ini air yang diberikan akan menjadi aliran permukaan (*run off*). Laju infiltrasi yang tinggi pada tegakan sawit TBM cenderung menyebabkan kondisi tanah kering pada saat kondisi tidak ada hujan atau setelah terjadinya hujan. Sawit TBM yang memiliki ketinggian rata-rata 1-2 meter memiliki diameter tajuk yang masih kecil hanya sekitar 2-4 meter memungkinkan cahaya matahari langsung menerpa lantai tegakan sehingga dalam kondisi ini evaporasi tinggi, selain daripada itu tanaman penutup tanah menyerap air dan melakukan transpirasi (Budiwati, 2015).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dijabarkan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Laju infiltrasi merupakan kecepatan masuknya air ke dalam tanah selama waktu tertentu. Rata-rata laju infiltrasi menunjukkan bahwa urutan laju infiltrasi yang terbesar terjadi pada Tegakan Campuran dengan rata-rata laju infiltrasi 400 mm/jam, Tegakan Sawit TBM 332.72 mm/jam dan terkecil pada Tegakan Sawit TM 210 mm/jam.
2. Dari hasil penelitian terlihat adanya pengaruh sifat fisik tanah terhadap laju infiltrasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. . (2004). Pengaruh Olah Tanah Konservasi Dan Pola Tanam Terhadap Sifat Fisika Tanah Utisol dan Hasil Jagung. *Jurnal Agronomi*, 8(2), 111–116.
- Asdak, C. (2010). *Hidrologi dan Penelolaan Daerah Aliran Sungai* (Edisi Revi). Gajah Mada University Press Yogyakarta.
- Budianto, H. T. ., Wirosoedarmo, R., & Suharto, B. (2012). Perbedaan Laju Infiltrasi Pada Lahan Hutan Tanaman Industri Pinus, Jati dan Mahoni. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan*

- Lingkungan*, 8(1), 15–24.
- Budiwati, B. (2015). Tanaman Penutup Tanah Untuk Mencegah Erosi. *Jurnal Ilmiah WUNY*, 16(4), 1–7. <https://doi.org/10.21831/jwuny.v16i4.3520>
- Garg, S. . (1979). *Hydrology and Water Resources Engineering*. Khana Publisher.
- Hanafiah, K. . (2005). *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. PT. Raja Grafindo Persada.
- Hardjowigeno, S. (2003). *Ilmu Tanah*. Penerbit Akademi Pressindo.
- Irawan, T., & Yuwono, B. S. (2016). Infiltrasi Pada erbagai Tegakan Hutan di Arboretum Universitas Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*, 4, 21–34.
- Sarief, E. . (1989). *Fisika Tanah Dasar* (Serial Pub). Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran.
- Subowo, G. (2010). Strategi Efisiensi Penggunaan Bahan Organik Untuk Kesuburan dan Produktivitas Tanah Melalui Pemberdayaan Sumberdaya Hayati Tanah. *Jurnal Sumber Daya Lahan*, 4, 15–27.
- Sutanto, R. (2005). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah Konsep dan Kenyataan*. Kanisius.
- Wawointana, A. ., Pogoh, J., & Tilaar, W. (2018). Pengaruh Varietas dan Jenis Pengolahan Tanah Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mayz*, L). *Jurnal LPPM Bidang Sains Dan Teknologi*, 4(2), 79–83.