

## PENGARUH *INDEXS PROPERTIES* TANAH TERHADAP LAJU INFILTRASI DI DAERAH PENGEMBANGAN PERMUKIMAN KOTA PADANG

Awy Pratama<sup>1</sup>, Totoh Andayono<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

<sup>2</sup>Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Email: [awypratama06@gmail.com](mailto:awypratama06@gmail.com)

**Abstrak:** Pembukaan lahan pemukiman, tanah akan dipadatkan agar daya dukung tanah meningkat sehingga indeks properties tanah mengecil, dan secara tidak langsung juga akan berpengaruh terhadap laju infiltrasi. Di sisi lain tanah juga membutuhkan resapan air hujan sebagai cadangan air tanah. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengungkapkan seberapa besar pengaruh sifat Indeks Properties tanah terhadap laju infiltrasi di daerah pengembangan permukiman Kota Padang. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Data yang digunakan berupa data primer data yang didapatkan langsung dilapangan berupa data nilai laju infiltrasi dengan menggunakan alat *Turf-Tec Infiltrometer*, dan pengukuran di Laboratorium berupa data nilai parameter indeks properties tanah. Sedangkan data sekunder didapatkan pada literatur atau arsip pemerintahan. Hasil dari pengujian korelasi antara indeks properties tanah dengan laju infiltrasi memiliki hubungan yang signifikan (berarti) yaitu sebesar 0,093 ( $>0,05$ ). Sedangkan Hasil uji regresi linear berganda di peroleh nilai  $R^2$  sebesar 0,632 yang artinya indeks properties tanah mempengaruhi laju Infiltrasi di daerah pengembangan permukiman Kota Padang sebesar 63,2% dan selebihnya dipengaruhi oleh parameterlainnya seperti, kepadatan tanah, struktur tanah, tekstur tanah, permeabilitas tanah dan kelembaban.

**Kata Kunci :** Permukiman, indeks properties Tanah, Laju Infiltrasi

**Abstract:** Clearing residential land, the soil will be compacted so that the carrying capacity of the soil increases so that the soil property index decreases, and will indirectly affect the infiltration rate. On the other hand, the soil also requires rainwater infiltration as groundwater reserves. This study aims to reveal how much influence the nature of the soil Properties Index has on the rate of infiltration in the residential development area of Padang City. This research is a quantitative research. The data used in the form of primary data, the data obtained directly in the field in the form of data on the value of the infiltration rate using the *Turf-Tec Infiltrometer*, and measurements in the laboratory in the form of data on the parameter values of the soil properties index. While secondary data is obtained in the literature or government archives. The results of the correlation test between the soil properties index and the infiltration rate have a significant (mean) relationship of 0.093 ( $> 0.05$ ). While the results of the multiple linear regression test obtained an  $R^2$  value of 0.632, which means that the soil properties index affects the rate of infiltration in the residential development area of Padang City by 63.2% and the rest is influenced by other parameters such as soil density, soil structure, soil texture, soil permeability and humidity.

**Keyword :** Settlement, Soil Properties Indexs, Infiltration Rate

## PENDAHULUAN

Kota Padang merupakan kota terbesar yang terletak di bagian pantai barat pulau Sumatera dengan luas wilayah 694,96 km<sup>2</sup>. Berdasarkan PP Nomor. 17/1980, Kota Padang memiliki wilayah seluas 694,96 km<sup>2</sup> dengan geografis berupa area berbukit mencapai ketinggian 1.853 mdpl. Sebagian besar penduduk Kota Padang tinggal didataran rendah (30% dari total wilayah geografis) dan ditetapkan sebagai daerah permukiman, pusat kegiatan ekonomi dan bangunan umum. Daerah padat penduduk dan pusat kegiatan ekonomi membentang disepanjang pesisir pantai yang merupakan kawasan rawan terhadap bencana alam seperti gempa bumi, berpotensi terjadinya tsunami dan genangan banjir (Andayono & Mera, 2019).

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sumatera Barat, pada akhir tahun 2021, jumlah penduduk Kota Padang tercatat meningkat hingga 916.295 jiwa dengan pertumbuhan penduduk mencapai 13.000 pertahunnya (Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat, 2022). Salah satu daerah yang memiliki kepadatan penduduk yang tinggi adalah daerah pesisir pantai Kota Padang. Menyikapi penambahan jumlah penduduk dan kondisi kerentanan terjadinya bencana di Kota Padang, maka pemerintah mengatur tentang pembangunan kota sesuai dengan aturan yang telah tertuang dalam Peraturan Daerah (Perda) Nomor 4 Tahun (2012) tentang rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Padang Tahun 2010-2030 mendatang yaitu dengan membatasi pengembangan hunian di kawasan sepanjang pesisir pantai yang rawan terhadap bencana. Dalam Peraturan Daerah (Perda) Kota Padang (pasal 17), RTRW telah mengeluarkan pemberitahuan untuk meningkatkan pengembangan permukiman yang lebih difokuskan secara optimal kearah timur dan utara dengan intensitas yang disesuaikan dengan daya dukung lahannya. Kawasan yang diperuntukkan sebagai kawasan pengembangan permukiman di Kota Padang pada saat sekarang hingga masa yang akan datang meliputi wilayah Kecamatan Pauh, Kecamatan Koto Tengah, Kecamatan Kuranji, Kecamatan Lubuk Begalung, dan Kecamatan Lubuk Kilangan.

Pembukaan lahan baru untuk permukiman menimbulkan berbagai macam masalah, seperti berkurangnya lahan terbuka hijau sebagai area resapan air hujan dan kondisi tanah menjadi lebih padat karna di sebabkan oleh proses pemadatan tanah saat pembuatan area permukiman yang mengakibatkan apabila hujan turun, air akan sulit

untuk meresap kedalam tanah sehingga pada akhirnya akan menimbulkan genangan air saat terjadi hujan dengan intensitas tinggi. Disisi lain, dalam membangun daerah permukiman perlu dilakukannya perbaikan tanah untuk meningkatkan daya dukung tanah. Daya dukung tanah berfungsi sebagai penahan beban dari suatu bangunan.

Daya dukung tanah merupakan kekuatan yang dibutuhkan oleh tanah untuk menahan beban bangunan yang ada di atasnya. Biasanya untuk melakukan perbaikan daya dukung tanah, dilakukannya proses penimbunan tanah dengan menggunakan tanah yang berasal dari daerah lain. Dengan digunakannya tanah timbunan dari daerah lain ini akan berpengaruh pada parameter-parameter tanah. Masing-masing tanah mempunyai perbedaan pada parameter tanah termasuk sifat indeks (index properties) tanah. Sifat indeks (index properties) tanah merupakan suatu hal yang mempengaruhi daya dukung tanah. Index properties tanah ini meliputi kadar air tanah ( $\omega$ ), berat isi tanah ( $\gamma$ ), dan berat jenis tanah ( $G_s$ ) (Kurnia et al, 2006). Sifat indeks (index properties) tanah memberikan hubungan terhadap sifat-sifat mekanis (engineering properties) tanah seperti kekuatan tanah (Muntohar, 2003). Disisi lain perubahan sifat indeks tanah juga terjadi akibat dari adanya pemadatan dan penimbunan tanah oleh alat-alat berat dalam melakukan proses pembangunan permukiman.

Perubahan indeks properties tanah meliputi kadar air tanah ( $\omega$ ), berat isi tanah ( $\gamma$ ), dan berat jenis tanah ( $G_s$ ) dapat mempengaruhi nilai infiltrasi. Makin besar jumlah kadar air ( $\omega$ ) di dalam tanah maka laju infiltrasi akan semakin berkurang (David et al., 2016). Berat isi ( $\gamma$ ) yang tinggi akan terjadi penurunan pori tanah sehingga kemampuan tanah dalam menahan air menjadi berkurang (Rosyidah & Wirosoedarmo, 2013). Infiltrasi sebagai salah satu unsur dalam siklus hidrologi, mengambil peran besar terhadap ketersediaan air di muka bumi.(Bachtiar et al., 2022).

Siklus hidrologi merupakan proses berlangsungnya air yang berasal dari permukaan laut ke atmosfer kemudian ke permukaan tanah dan kembali ke laut yang terjadi secara terus menerus.(Aidatul. F, 2017). Air akan tertahan sementara di sungai, danau atau waduk, dan dalam tanah sehingga dapat dimanfaatkan oleh manusia dan makhluk hidup lainnya. Dalam daur hidrologi, masukan berupa curah hujan akan didistribusikan melalui beberapa cara yaitu air lolos, aliran batang, dan air hujan yang langsung sampai ke permukaan

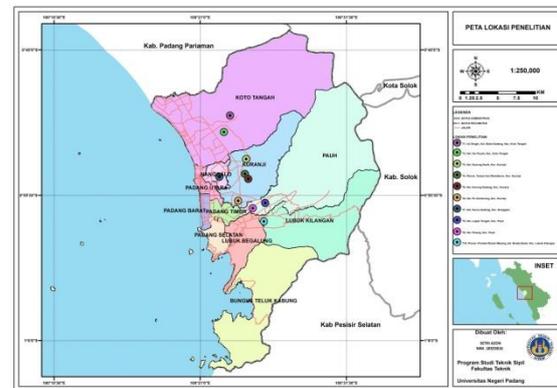
tanah untuk kemudian terbagi menjadi air larian, evaporasi, dan air infiltrasi.

Mengutip dari (Arsyad, 2010) dalam (Irawan & Yuwono, 2016), Infiltrasi merupakan peristiwa atau proses masuknya air ke dalam tanah (umumnya berasal dari curah hujan) yang masuk melalui permukaan tanah dan bergerak secara vertical kedalam tanah. Nilai Infiltrasi sering digunakan sebagai pertimbangan dalam penyusunan rencana dalam tata ruang wilayah karena melalui proses infiltrasi, maka dapat menjaga kelestarian air tanah dan pengendalian limpasan permukaan (Setiawan et al., 2022). Banyaknya air yang masuk kedalam tanah melalui proses infiltrasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah faktor sifat indeks (*index properties*) tanah seperti kadar air tanah, berat isi tanah, berat jenis tanah, struktur yang ada diatas tanah, kelembaban tanah awal, bahan organik tanah, tekstur tanah, kegiatan biologi pada tanah, jenis dan tebal serasah, dan tipe vegetasi dan tumbuhan bawah. Beberapa penelitian menyatakan bahwa sifat *index properties* tanah seperti kadar air tanah awal, porositas, tekstur, kandungan bahan organik tanah, serta struktur tanah mempengaruhi laju infiltrasi, sedangkan kepadatan tanah memiliki pengaruh yang besar terhadap perilaku infiltrasi di wilayah pemukiman (Patle et al., 2019).

## METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini termasuk kedalam penelitian yang bersifat Kuantitatif. Pengumpulan data terkait penelitian dilakukan dengan survei langsung kelapangan, untuk memperoleh data nilai sifat fisik (*index properties*) tanah dilakukan pengujian sampel tanah yang diambil dilapangan titik lokasi menggunakan handboard dan di uji di laboratorium mekanika tanah, sedangkan untuk data laju infiltrasi dilaksanakan langsung pengujian di titik lokasi penelitian menggunakan alat Turf-Tec Infiltrometer. Setelah semua data yang diperlukan terkumpul dilanjutkan dengan pengolahan/analisis data dan dari analisis data nantinya akan menunjukkan seberapa besar pengaruh nilai sifat fisik (*index properties*) tanah terhadap laju infiltrasi.

Berikut titik lokasi penelitian yang dilakukan di daerah pengembangan permukiman Kota Padang.



Gambar 1. Titik-titik Lokasi Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

### 1. Indeks Properties Tanah

Sifat fisik tanah atau *index properties* tanah yaitu merupakan sifat yang berhubungan dengan elemen penyusun massa tanah yang mengindikasi jenis dan kondisi pada tanah. Pengujian indeks *properties* tanah yaitu :

#### a. Kadar Air ( $\omega$ )

Kadar air atau *water content* ( $w$ ) adalah perbandingan antara berat air ( $W_w$ ) dengan berat butiran padat ( $W_s$ ) di dalam tanah. Perbandingan tersebut dinyatakan dalam persen, yaitu:

$$\omega = \frac{W_w}{W_s} \times 100\%$$

#### b. Berat isi tanah ( $\gamma$ )

Berat isi adalah perbandingan antara berat tanah utuh (*undisturbed*) dalam keadaan kering dengan volume tanah (Lembaga Penelitian Tanah, 1979).

$$\gamma = \frac{W_s}{V}$$

dimana  $\gamma$  adalah berat volume kering ( $\text{kN/m}^3$ ).

#### c. Berat jenis atau *specific gravity* ( $G_s$ )

Berat jenis atau *specific gravity* ( $G_s$ ) adalah perbandingan antara berat volume butiran padat ( $\gamma_s$ ) dengan berat volume air ( $\gamma_w$ ) pada temperature  $4^\circ\text{C}$ .

$$G_s = \frac{\gamma_s}{\gamma_w}$$

Perubahan sifat fisik (*index properties*) tanah akibat meningkatnya daerah permukiman (daerah kedap air) akan menyebabkan kemampuan tanah dalam menyerap air tanah menjadi terganggu sehingga akan berdampak pada nilai laju infiltrasi (Rosyidah & Wirosedarmo, 2013).

### 2. Laju Infiltrasi

Laju infiltrasi adalah total air yang masuk ke dalam tanah dalam periode waktu yang spesifik, atau biasa diartikan jumlah air yang masuk ke dalam tanah per satuan waktu (Firmada dkk, 2022).

Sedang laju infiltrasi maksimum atau kemampuan tanah dalam merembeskan banyaknya air ke dalam tanah disebut kapasitas Infiltrasi. Baik laju infiltrasi maupun kapasitas infiltrasi dinyatakan dalam mm/jam atau cm/jam. Berikut rumus untuk menghitung nilai laju infiltrasi:

$$f = (\Delta H / \Delta t) \times 60 \dots\dots\dots(3)$$

Dengan :

f : Laju Infiltrasi (cm/jam)

$\Delta H$  : Perubahan tinggi muka air tiap selang waktu (cm)

$\Delta t$  : Selang waktu pengukuran (menit)

Laju infiltrasi yang diklasifikasikan berdasarkan klasifikasi menurut *U.S Soil Conservation* yang terdapat pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Klasifikasi Laju Infiltrasi Menurut *U.S Soil Conservation*

Klasifikasi	Laju Infiltrasi Konstan (mm/jam)
Sangat Lambat	<1
Lambat	1 – 5
Agak Lambat	5 – 20
Sedang	20 – 63
Agak Cepat	63 – 127
Cepat	127 – 254
Sangat Cepat	>254

Sumber : (Dipa dkk, 2021)

### HASIL DAN PEMBAHASAN

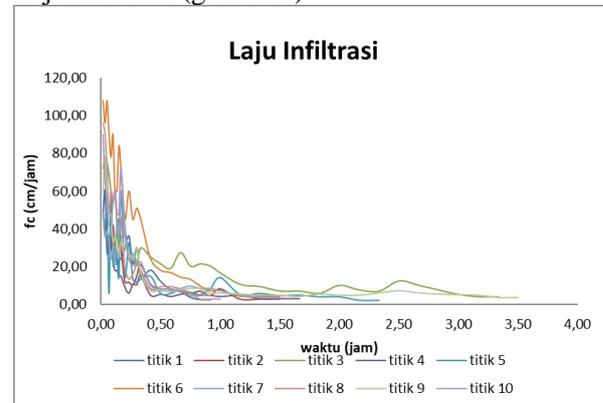
Dari hasil pengamatan sampel tanah yang diambil dari tempat titik pengujian dan diuji di laboratorium mekanika tanah jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang, berikut hasil nilai indeks properties tanah yang diperoleh

Tabel 2. Nilai indeks properties tanah semua titik

Titik	Kadar Air (%)	Berat Jenis	Berat Isi (gr/cm <sup>3</sup> )	Laju Infiltrasi (cm/jam)
1	44.55	2.54	1.75	2.4
2	41.32	2.51	1.72	3
3	41.01	2.45	1.66	4.2
4	50.31	2.46	1.75	3
5	48.54	2.47	1.64	2.4
6	19.45	2.46	1.42	7.2
7	41.39	2.55	1.67	4.2
8	23.47	2.43	1.58	3.6
9	45.46	2.42	1.78	3.6

10	47.58	2.52	1.63	4.8
Rata-rata	40.31	2.48	1.66	3.84

Selanjutnya dilakukan pengujian laju infiltrasi di lapangan menggunakan alat *Turf tech Infiltrrometer*, peneliti menguji di 10 titik pengujian sesuai dengan titik lokasi penelitian. Hasil analisis laju infiltrasi diperoleh dengan berpedoman pada (SNI 7752,2012 : 2012). Berikut adalah kurva Laju infiltrasi (gambar2).



Gambar 2, Kurva Laju Infiltrasi

Dari kurva di atas di peroleh nilai laju infiltrasi maksimum atau infiltrasi konstan dan dapat di klasifikasikan sesuai dengan tabel 1. Berikut merupakan tabel klasifikasi laju infiltrasi yang ada pada pengembangan permukiman kota padang.

Tabel 3. Klasifikasi Laju Infiltrasi

Titik Lokasi	Laju infiltrasi konstan	Kelas
1	2,40	Sedang
2	3,00	Sedang
3	4,20	Sedang
4	3,00	Sedang
5	2,40	Sedang
6	7,20	Cepat
7	3,60	Sedang
8	3,00	Sedang
9	3,60	Sedang
10	4,80	Sedang
Rata - rata	3,72	Sedang

Sumber : (Hasil pengolahan data)

Analisis statistik merupakan suatu cara yang diambil dalam mengolah dan menganalisis data indeks properties tanah dan laju infiltrasi dengan menggunakan aplikasi SPSS. Dalam hal ini analisis yang digunakan ada dua yaitu analisis korelasi dengan tujuan untuk mendapatkan ada atau

tidaknya hubungan antara indeks properties tanah dengan laju infiltrasi dan analisis regresi linear berganda bertujuan untuk mendapatkan seberapa besar pengaruh indeks properties tanah terhadap laju infiltrasi.

Berikut hasil analisis yang di peroleh:

1. Analisis Korelasi kadar air terhadap laju infiltrasi

Tabel 4. Korelasi antara Kadar Air Tanah dan Laju Infiltrasi

		Correlations	
		Kadar Air	Laju Infiltrasi
Kadar Air	Pearson Correlation	1	-.649*
	Sig. (2-tailed)		.042
	N	10	10
Laju Infiltrasi	Pearson Correlation	-.649*	1
	Sig. (2-tailed)	.042	
	N	10	10

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Sumber : (Hasil Pengolahan Data)

2. Analisis Korelasi antara Berat Jenis terhadap Laju Infiltrasi

Tabel 5. Korelasi antara Berat Jenis dan Laju Infiltrasi

		Correlations	
		Berat Jenis	Laju Infiltrasi
Berat Jenis	Pearson Correlation	1	-.117
	Sig. (2-tailed)		.748
	N	10	10
Laju Infiltrasi	Pearson Correlation	-.117	1
	Sig. (2-tailed)	.748	
	N	10	10

Sumber : (Hasil Pengolahan Data)

3. Analisis Korelasi antara Berat Isi tanah terhadap Laju Infiltrasi

Tabel 6. Korelasi antara Berat Isi Tanah dan Laju Infiltrasi

		Correlations	
		Berat Isi Tanah	Laju Infiltrasi
Berat Isi Tanah	Pearson Correlation	1	-.794**
	Sig. (2-tailed)		.006
	N	10	10
Laju Infiltrasi	Pearson Correlation	-.794**	1
	Sig. (2-tailed)	.006	
	N	10	10

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Sumber : (Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan hasil analisis pada program SPSS yang telah dilakukan, didapatkan nilai signifikansi kadar air yang dihasilkan pada pengujian korelasi sebesar 0,042 pada Tabel 4, karena nilai signifikansi <0,05 maka terdapat adanya hubungan (berkorelasi) antara kadar air dan laju infiltrasi yang memiliki makna keduanya saling mempengaruhi. Nilai signifikansi berat isi tanah yang dihasilkan pada pengujian korelasi sebesar 0,006 pada Tabel 6, karena nilai signifikansi <0,05 maka terdapat adanya hubungan (berkorelasi) antara berat isi tanah dan laju infiltrasi yang berarti keduanya saling mempengaruhi.

4. Analisis Regresi Linear Berganda Antara Indeks Properties Tanah Terhadap laju Infiltrasi

Model Summary									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			Sig. F Change
						F	df1	df2	
1	.795 <sup>a</sup>	.632	.448	1.05520	.632	3.432	3	6	.0

a. Predictors: (Constant), Berat Isi Tanah, Berat Jenis, Kadar Air

Sumber : Hasil pengolahan data

Dari tabel 7 diatas, diperoleh nilai  $R^2 = 0,632$  yang berarti 63,2% nilai *indeks properties* tanah mempengaruhi nilai laju infiltrasi, 36,8% sisanya dipengaruhi oleh parameter lain selain model yang digunakan. Dari pengujian dan analisis dapat di simpulkan bahwa semakin besar nilai *indeks properties* tanah maka semakin kecil nilai laju infiltrasi yang diperoleh, dengan kata lain laju infiltrasi akan semakin menurun seiring bertambahnya nilai *indeks properties* tanah.

**KESIMPULAN**

Hasil dari uji *indeks properties* tanah dan uji laju infiltrasi di daerah pengembangan permukiman kota Padang, diperoleh bahwa hasil nilai kadar air terhadap laju infiltrasi memiliki hubungan (berkorelasi) karena nilai signifikasinya adalah 0,042 yang berarti nilai signifikansi <0,05. Sedangkan hasil nilai berat jenis terhadap laju infiltrasi tidak memiliki hubungan (berkorelasi) karena nilai signifikasinya adalah 0,748 yang berarti nilai signifikansi >0,05. nilai berat isi tanah

terhadap laju infiltrasi memiliki hubungan (berkolerasi) karena nilai signifikasinya adalah 0,006 yang berarti nilai signifikansi  $<0,05$ . Maka hasil dari analisis regresi berganda/simultan diperoleh hasil nilai *indeks properties* tanah (kadar air, berat jenis, dan berat isi tanah) terhadap laju infiltrasi tidak memiliki hubungan (berkolerasi) karena nilai signifikasinya adalah 0,093 yang berarti nilai signifikansi  $>0,05$ . Dan pengaruh *indeks properties* tanah terhadap laju infiltrasi di daerah pengembangan permukiman Kota Padang diperoleh sebesar 63,2%, dan selebihnya dipengaruhi oleh parameter lainya seperti, kepadatan tanah, struktur tanah, tekstur tanah, porositas tanah, permeabilitas tanah dan kelembaban.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aidatul. F. N. (2017). Pemetaan Laju Infiltrasi Menggunakan Metode Horton di Sub DAS Tenggarang Kab. Bondowoso. In *Efektifitas Penyuluhan Gizi pada Kelompok 1000 HPK dalam Meningkatkan Pengetahuan dan Sikap Kesadaran Gizi* (Vol. 3, Issue 3).
- Andayono.T , Mera .M (2019). HUBUNGAN LAJU INFILTRASI TERHADAP KEPADATAN TANAH DI KAWASAN PEMUKIMAN 6 Th ACE Conference. 29 Oktober 2019, Padang, Sumatra Barat
- Bachtiar, Y. S., Harisuseno, D., & Sidqi, J. (2022). *Prediksi Laju Infiltrasi Berdasarkan Sifat Porositas Tanah , Distribusi Butiran Pasir , dan Lanau*. 2(1), 156–168.
- David, M., Fauzi, M., & Sandhyavitri, A. (2016). *Analisis Laju Infiltrasi Pada Tutupan Lahan Perkebunan Dan Hutan Tanam Industri (HTI) Di Daerah Aliran Sungai (DAS) Siak*. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Riau*, 3(2), 1–12.
- Kurnia, U., F. Agus, A. Adimihardja, A. Dariah, 2006. *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Muntohar, A. S. (2003). *Swelling and Compressibility Characteristics of Soil - Bentonite Mixtures*. *Civil Engineering Dimension*, 5, 93–98.
- Muntohar, A. S. (2017). *Sifat-Sifat Indeks dan Klasifikasi Tanah*. 46–48.
- Patle, G. T., Sikar, T. T., Rawat, K. S., & Singh, S. K. (2019). *Estimation of infiltration rate from soil properties using regression model for cultivated land*. *Geology, Ecology, and Landscapes*, 3(1), 1–13.  
<https://doi.org/10.1080/24749508.2018.1481633>
- Rosyidah, E., & Wirosoedarmo, R. (2013a). *Effect of Soil Physical Properties on Saturated Hydraulic Conductivity in The 5 Land Use (A Case Study in Summersari Malang)*. *Agritech*, 33(3), 340–345.
- Rosyidah, E., & Wirosoedarmo, R. (2013b). *Pengaruh Sifat Fisik Tanah Pada Konduktivitas Hidrolik*. *Agritech*, 33(3), 340–345.
- Setiawan, I. W., Harisuseno, D., & Wahyuni, S. (2022). *Studi Laju Infiltrasi Dengan Menggunakan Model Horton dan Model Kostiakov Pada Beberapa Tata Guna Lahan*. 2(1), 91–104.
- SNI 7752:2012 *Tata cara pengukuran laju infiltrasi tanah di lapangan menggunakan infiltrometer cincin ganda*. Badan Standarisasi Nasional
- Yuwono, T. I. dan S. B. (2016). *infiltrasi pada berbagai tegakan hutan di arboretum universitas lampung (infiltration onvarious forest stands in the arboretum university of lampung) Tomy*. *Jurnal Sylva Lestari*, 4(3), 21–34.