

5. KESIMPULAN

Laju infiltrasi pada tanah berbatu dengan tekstur lempung di pertanaman langsung Desa Kuajang bervariasi, dari kategori sedang hingga sangat cepat. Laju infiltrasi di pertanaman langsung pada tanah berbatu berkorelasi positif dengan nilai kerapatan panjang akar langsung $R=0,883$ dan berat kering akar langsung $R=0,906$. Variasi laju infiltrasi ini kemungkinan berasosiasi dengan kelimpahan batuan pada lokasi penelitian. Aspek ini perlu diteliti lebih jauh.

DAFTAR PUSTAKA

- Abid, M., & Lal, R. (2009). Tillage and drainage impact on soil quality: II. Tensile strength of aggregates, moisture retention and water infiltration. *Soil and Tillage Research*, *103*, 364–372. <https://doi.org/10.1016/j.still.2008.11.004>
- Andrenelli, M. C., Maienza, A., Genesio, L., Miglietta, F., Pellegrini, S., Vaccari, F. P., & Vignozzi, N. (2016). Field application of pelletized biochar: Short term effect on the hydrological properties of a silty clay loam soil. *Agricultural Water Management*, *163*, 190–196. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2015.09.017>
- Asdak, C. (2010). Hidrologi dan pengelolaan daerah aliran air sungai. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Bastardie, F., Capowiez, Y., De Dreuzy, J. R., & Cluzeau, D. (2003). X-ray tomographic and hydraulic characterization of burrowing by three earthworm species in repacked soil cores. *Applied Soil Ecology*, *24*, 3–16. [https://doi.org/10.1016/S0929-1393\(03\)00071-4](https://doi.org/10.1016/S0929-1393(03)00071-4)
- Benegas, L., Ilstedt, U., Roupsard, O., Jones, J., & Malmer, A. (2014). Effects of trees on infiltrability and preferential flow in two contrasting agroecosystems in Central America. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, *183*, 185–196. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.10.027>
- Blake, G. R., & Hartge, K. H. (1986). Bulk density. *Methods of Soil Analysis, Part 1: Physical and Mineralogical Methods, Second Edition*, 363–375. <https://doi.org/10.2136/sssabookser5.1.2ed.c13>
- Blanco-Canqui, H., Shapiro, C. A., Wortmann, C. S., Drijber, R. A., Mamo, M., Shaver, T. M., & Ferguson, R. B. (2013). Soil organic carbon: The value to soil properties. *Journal of Soil and Water Conservation*, *68*, 129A-134A. <https://doi.org/10.2489/jswc.68.5.129A>
- Bower, H. (1986). Intake rate: cylinder intrometer. *Klute A*, *9*, 825–844.
- Budianto, P. T. H., Wirosoedarmo, R., & Suharto, B. (2014). Perbedaan laju infiltrasi pada lahan hutan tanaman industri Pinus , 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*, 185–191. <https://doi.org/10.23869/bphjbr.27.2.201210>
- de Oliveira Leite, J., & Valle, R. R. (1990). Nutrient cycling in the cacao ecosystem: rain and throughfall as nutrient sources for the soil and the cacao tree. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, *32*, 143–154. [https://doi.org/10.1016/0167-8809\(90\)90130-6](https://doi.org/10.1016/0167-8809(90)90130-6)
- Delima, Akbar, H., & Rafli, M. (2018). Tingkat laju infiltrasi tanah pada DAS Krueng Mane Kabupaten Aceh Utara. *Jurnal Agrium Unimal*, *34*, 18–28.
- Eldridge, D. J., Wang, L., & Ruiz-Colmenero, M. (2015). Shrub encroachment alters the spatial patterns of infiltration. *Ecohydrology*, *8*, 83–93. <https://doi.org/10.1002/eco.1490>

- Elfiati, D., & Delvian. (2010). Laju infiltrasi pada berbagai tipe kelerengan dibawah tegakan ekaliptus di areal Hphti Pt. Toba Pulp Lestari Sektor Aek Nauli. *Jurnal Hidrolitan*, 1:2, 29–34.
- Fadhli, A. (2013). Studi metode infiltrasi falling head dan constant head pada beberapa variasi ketinggian genangan air. Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fischer, C., Roscher, C., Jensen, B., Eisenhauer, N., Baade, J., Attinger, S., Scheu, S., Weisser, W. W., Schumacher, J., & Hildebrandt, A. (2014). How do earthworms, soil texture and plant composition affect infiltration along an experimental plant diversity gradient in grassland? *PLoS ONE*, 9, 1–12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0098987>
- Gardner, W. H. (1986). Water Content. *Methods Of Soil Analysis, Part 1. Physical and Mineralogical Methods, Second Edition*, 493–544. <https://doi.org/10.2134/agronmonogr9.1.c7>
- Gee, G. W., & Bauder, J. W. (1986). Particle size analysis. *Methods of Soil Analysis, Part 1. Physical and Mineralogical Methods, Second Edition*, 383–411. <https://doi.org/10.1038/159717a0>
- Ginting, D. S. (2009). Pendugaan Laju Infiltrasi Menggunakan Parameter Sifat Tanah Pada Kawasan Berlereng. Skripsi, Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara.
- Gusli, S., Sumeni, S., Sabodin, R., Muqfi, I. H., Nur, M., Hairiah, K., Useng, D., & van Noordwijk, M. (2020). Soil organic matter, mitigation of and adaptation to climate change in cocoa-based agroforestry systems. *Land*, 9, 1–19. <https://doi.org/10.3390/LAND9090323>
- Gusmini, G., Yulnafatmawita, Y., & Daulay, A. F. (2008). Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Bahan Organik Terhadap Peningkatan Kandungan Hara N, P, K Ultisol Kebun Percobaan Faperta Unand Padang. *Jurnal Solum*, 5, 57–65. <https://doi.org/10.25077/js.5.2.57-65.2008>
- Gustian, Nurhayati, & Nirmala, A. (2018). Studi Laju Infiltrasi Di Lahan Rawa Pasang Surut. *Tanjungpura: Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Tanjungpura.*, 1–11.
- Haridjaja, O., Baskoro, D. P. T., & Setianingsih, M. (2013). Perbedaan nilai kadar air kapasitas lapang berdasarkan metode alhricks , drainase bebas, dan pressure plate Pada Berbagai Tekstur Tanah dan Hubungannya Dengan Pertumbuhan Bunga matahari (*helianthus annuus* l.). *Jurnal Tanah Lingkungan*, 15, 52–59.
- Hillel, D. (1980). *Introduction to soil physics*. Academic Press, San Diego.
- Hlaváčiková, H., Novák, V., & Šimůnek, J. (2016). The effects of rock fragment shapes and positions on modeled hydraulic conductivities of stony soils. *Geoderma*, 281, 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2016.06.034>
- Intara, Y. I., Sapei, A., Sembiring, N., & Djoefri, M. H. B. (2011). Pengaruh pemberian bahan organik pada tanah liat dan lempung berliat terhadap kemampuan mengikat air. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 16, 130–135.

- Jackson, R. B., Jobbágy, E. G., Avissar, R., Roy, S. B., Barrett, D. J., Cook, C. W., Farley, K. A., Le Maitre, D. C., McCarl, B. A., & Murray, B. C. (2005). Atmospheric science: Trading water for carbon with biological carbon sequestration. *Science*, *310*, 1944–1947. <https://doi.org/10.1126/science.1119282>
- Jury, W. A., & Horton, R. (2004). *Soil physics*. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Klute, A., & Dirksen, C. (1986). Hydraulic conductivity and diffusivity: Laboratory methods. *Methods of Soil Analysis, Part 1: Physical and Mineralogical Methods, Second Edition*, 687–734. <https://doi.org/10.2136/sssabookser5.1.2ed.c28>
- Kohnke, H. (1968). *Soil physics*. McGraw-Hill, New York.
- Lesturgez, G., Poss, R., Hartmann, C., Bourdon, E., Noble, A., & Ratana-Anupap, S. (2004). Roots of *Stylosanthes hamata* create macropores in the compact layer of a sandy soil. *Plant and Soil*, *260*(1–2), 101–109. <https://doi.org/10.1023/B:PLSO.0000030184.24866.a>
- Lipiec, J., Kuś, J., Słowińska-Jurkiewicz, A., & Nosalewicz, A. (2006). Soil porosity and water infiltration as influenced by tillage methods. *Soil and Tillage Research*, *89*, 210–220. <https://doi.org/10.1016/j.still.2005.07.012>
- Liu, Y., Cui, Z., Huang, Z., López-Vicente, M., & Wu, G. L. (2019). Influence of soil moisture and plant roots on the soil infiltration capacity at different stages in arid grasslands of China. *Catena*, *182*, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2019.104147>
- Maria, R., & Lestiana, H. (2014). Pengaruh penggunaan lahan terhadap fungsi konservasi air tanah di sub DAS Cikapundung. *Jurnal Riset Geologi Dan Pertambangan*, *24*, 77–89. <https://doi.org/10.14203/risetgeotam2014.v24.85>
- Ono, K., Noguchi, H., Noguchi, K., Imaya, A., Ugawa, Y., Komoriya, A., Tachibana, R., Murakami, H., Kida, K., & Kawahihashi, M. (2020). Soil hardness regulates the root penetration by trees planted on anthropogenic growing bases in coastal forests in Japan: new endeavors to reforest the coastal disaster prevention forests with high resilience for tsunami. *Journal of Soils and Sediments*, *21*, 2035–2048. <https://doi.org/10.1007/s11368-020-02788-9>
- Ou, Y., Rousseau, A. N., Wang, L., & Yan, B. (2017). Spatio-temporal patterns of soil organic carbon and pH in relation to environmental factors—A case study of the Black Soil Region of Northeastern China. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, *245*, 22–31. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.05.003>
- Pidwirny, M. (2006). Infiltration and soil water storage. *Universitas of British Columbia*, *8*, 6–7. www.physicalgeography.net/fundamentals/8l.html.
- Pratomo, A. J. (2008). Analisis kerentanan banjir di daerah aliran sungai sengkarang kabupaten pekalongan provinsi jawa tengah dengan bantuan sistem informasi geografis. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Rahim, S. E. (2000). Pengendalian erosi tanah dalam rangka relestarian lingkungan hidup. (PT. Bumi A), Jakarta.

- Renhardika, R., Harisuseno, D., H, A. P., & K, D. N. (2015). Analisis penentuan laju infiltrasi pada tanah dengan variasi kepadatan. *Brawijaya: Jurnal Mahasiswa Teknik Pengairan Universitas Brawijaya*, 1–8. www.journal.uta45jakarta.ac.id
- Rosolem, C. A., Foloni, J. S. S., & Tiritan, C. S. (2002). Root growth and nutrient accumulation in cover crops as affected by soil compaction. *Soil and Tillage Research*, 65, 109–115. [https://doi.org/10.1016/S0167-1987\(01\)00286-0](https://doi.org/10.1016/S0167-1987(01)00286-0)
- Saidy, A. R. (2018). Bahan organik tanah: klasifikasi, fungsi dan metode studi. Lambung Mangkurat University Press, Banjarmasin.
- Sarmauli, O., Setyawan, A., & JS, D. (2016). Identifikasi potensi akuifer berdasarkan metode geolistrik tahanan jenis pada daerah krisis air bersih di kota Semarang. *Youngster Physics Journal*, 5, 327–334.
- Sarminah, S., & Indirwan. (2017). Kajian laju infiltrasi pada beberapa tutupan lahan di Kawasan KARST Sangkulirang-Mangkalihat Kabupaten Kutai Timur. *Agrifor*, 16, 301–310.
- Schneider, C. A., Rasband, W. S., & Eliceiri, K. W. (2012). NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. *Nature Methods*, 9, 671–675. <https://doi.org/10.1038/nmeth.2089>
- Schoenholtz, S. ., Miegroet, H. Van, & Burger, J. . (2000). A review of chemical and physical properties as indicators of forest soil quality: challenges and opportunities. *Forest Ecology and Management*, 138, 335–356. <https://doi.org/10.1038/2201148a0>
- Six, J., Conant, R. T., Paul, E. A., & Paustian, K. (2002). Stabilization of organic matter by soil minerals: Implications for C-saturation of soils. *Plant and Soil*, 241, 155–176. <http://www.springerlink.com/index/d0jm26qr4gwa9110.pdf>
- Sumaeni, S. (2018). Sebaran horizontal dan vertikal akar kakao: pengaruh pengomposan sistem parit secara in situ. Skripsi, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Supadi. (2005). Pengelolaan air permukaan di Wonoharjo. *Jurnal Keairan*, 2, 64–71.
- Supangat, A. B., & Putra, P. B. (2010). Kajian infiltrasi tanah pada berbagai tegakan Jati (*Tectona grandis* L.) di Cepu, Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam*, 7, 149–159.
- Suprayogo, D., Widiyanto, Purnomosidi, P., Widodo, R. H., Rusiana, F., Aini, Z. Z., Khasanah, N., & Kusuma, Z. (2001). Degradasi sifat fisik tanah sebagai akibat alih guna lahan hutan menjadi sistem kopi monokultur: kajian perubahan makroporositas tanah. *Jurnal Agrivita*, 26, 60–68. Universitas Brawijaya
- Sutedjo, M. M., & Kartasapoetra, A. . (2002). Pengantar ilmu tanah. Rineka Cipta, Jakarta.
- Tennant, D. (1975). A test of a modified line intersect method of estimating root length. *The Journal of Ecology*, 63, 995–1001. <https://doi.org/10.2307/2258617>
- USDA. (2010). Inherent Factors Affecting Soil Infiltration. *Nrcs*, 1–6.

- Valentin, C., Poesen, J., & Li, Y. (2005). Gully erosion: Impacts, factors and control. *Catena*, 63, 132–153. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2005.06.001>
- Widyastuti, Y. E., & Kristiawati, R. (1995). Duku jenis dan budidaya. PT Penebar Swadaya, Jakarta.
- Winarso, S. (2005). Kesuburan tanah dasar kesehatan tanah dan kualitas tanah. Yogyakarta Gava Media, Yogyakarta.
- Wu, G. L., Yang, Z., Cui, Z., Liu, Y., Fang, N. F., & Shi, Z. H. (2016). Mixed artificial grasslands with more roots improved mine soil infiltration capacity. *Journal of Hydrology*, 535, 54–60. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2016.01.059>
- Wu, X., Meng, Z., Dang, X., & Wang, J. (2021). Effects of rock fragments on the water infiltration and hydraulic conductivity in the soils of the desert steppes of Inner Mongolia, China. *Soil and Water Research*, 16(3), 151–163. <https://doi.org/10.17221/107/2020-SWR>
- Yunagardasari, C., Paloloang, A. K., & Monde, A. (2017). Model infiltrasi pada berbagai penggunaan lahan di Desa Tulo Kecamatan Dolo Kabupaten Sigi. *Agrotekbis*, 5, 315–323. <https://media.neliti.com/media/publications/245559-model-infiltrasi-pada-berbagai-penggunaan-e9b71eac.pdf>
- Ziraluo, Y. P. B., & Duha, M. (2020). Diversity study of fruit producer plant in Nias Island. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1, 683–693.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data curah hujan bulanan menggunakan alat weather station ecowitt di Desa Kuajang, Kabupaten Polewali Mandar

Tahun	Bulan	mm
2020	Januari	362,9
2020	Februari	280,1
2020	Maret	391,9
2020	April	335,8
2020	Mai	381,7
2020	Juni	43,6
2020	Juli	153,8
2020	Agustus	50,6
2020	September	316,9
2020	Oktober	377,8
2020	November	250,8
2020	Desember	109,2

Lampiran 2. Titik pengamatan pada sistem pertanaman langsung



Titik pengamatan 1



Titik pengamatan 2



Titik pengamatan 3



Titik pengamatan 4

Lampiran 3. Pengambilan sampel tanah pada titik pengamatan



Penggalian penampang tanah untuk pengambilan sampel tanah



Pengemasan sampel tanah utuh dan sampel tanah terganggu



Pengambilan sampel tanah utuh

Lampiran 4. Pengukuran infiltrasi di titik pengamatan



Pengisian air pada tangki cadangan botol marriot



Pengisian air pada *double ring infiltrometer*



Pengukuran infiltrasi

Lampiran 5. Pengambilan sampel akar pada titik pengamatan



Pengambilan sampel akar menggunakan grid akar



Pengambilan sampel akar menggunakan grid akar

Lampiran 6. Karakteristik sifat tanah pada sistem pertanaman langsung

Nama satuan lahan	Kedalaman	Pasir	Debu	Liat	<i>Bulk density</i>	Kadar air	C-organik	Konduktivitas hidrolik	Batuan pada ring	Proporsi batuan	Kelas tekstur
	cm	g kg ⁻¹	g kg ⁻¹	g kg ⁻¹	g cm ⁻³	g kg ⁻¹	cm jam ⁻¹	g/g	%	%	%
Titik 1	0-20	175,74	514,64	309,62	1,40	0,25	18,0	141,87	0,65	59	Lempung Liat Berdebu
Titik 2		87,36	583,29	329,35	1,26	0,34	18,7	249,53	0,98	58	Lempung Liat Berdebu
Titik 3		291,92	462,14	245,94	1,29	0,18	15,8	22,32	0,44	30	Lempung
Titik 4		267,22	504,18	228,60	1,50	0,27	14,0	82,55	-	49	Lempung Berdebu
Rata-rata		205,56	516,06	278,38	1,40	0,26	16,6	124,07	0,69	49	Lempung Berdebu
Titik 1	20-40	123,58	293,51	582,90	1,40	0,17	20,0	144,05	1,94	-	Liat
Titik 2		103,52	414,08	482,40	Dominasi batu	0,21	12,4	-	Dominasi batu	-	Liat Berdebu
Titik 3		94,56	573,29	332,15	1,46	0,18	7,0	434,05	1,54	-	Lempung Liat Berdebu
Titik 4		190,27	406,98	402,75	1,37	0,21	13,0	4,57	-	-	Liat Berdebu
Rata-rata		127,99	421,96	450,05	1,41	0,19	13,1	194,22	1,74	-	Liat Berdebu

Lampiran 7. Kanopi pertanaman langsung di lahan titik pengamatan



Titik pengamatan 1



Titik pengamatan 2



Titik pengamatan 3



Titik pengamatan 4

Lampiran 8. Pengamatan analisis sifat tanah di laboratorium



Pengovenen sampel tanah untuk mengukur kadar air menggunakan metode gravimetrik



Proses pengukuran tekstur menggunakan metode hidrometer



Proses pengukuran C-organik menggunakan metodek Walkley and Black

Lampiran 9. Perhitungan laju infiltrasi persamaan Kostiakov menggunakan Ms.Excel

Perlakuan	Waktu (jam)	Laju infiltrasi (cm jam ⁻¹)				Mean	SE
		Titik pengamatan 1	Titik pengamatan 2	Titik pengamatan 3	Titik pengamatan 4		
Langsat	0,25	182,21	32,58	322,28	5,78	135,71	72,44
	0,5	179,19	32,57	322,15	5,77	134,92	72,40
	1	176,23	32,57	322,02	5,77	134,14	72,36
	2	173,31	32,56	321,88	5,76	133,38	72,34
	Steady rata-rata	177,74	32,57	322,08	5,77	134,54	72,38

Lampiran 10. Nilai pengukuran akar pada sistem pertanaman langsung

Satuan lahan	Berat kering akar (g)	Kerapatan panjang akar (cm/cm ³)
Titik pengamatan 1	8,77	0,31
Titik pengamatan 2	8,04	0,30
Titik pengamatan 3	17,36	0,35
Titik pengamatan 4	7,45	0,24

