

# ANALISIS LAJU INFILTRASI TANAH PADA PERTANAMAN NANAS YANG DIROTASI TANAMAN UBI KAYU DAN PISANG DI PT. GREAT GIANT PINEAPPLE TERBANGGI BESAR LAMPUNG TENGAH

*Analysis of Soil Infiltration Rate in Pineapple Cultivation Rotated with Cassava and Banana Plants at PT. Great Giant Pineapple, Terbanggi Besar, Central Lampung*

Muhamad Adam Galung Abdilah\*, Afandi, Septi Nurul Aini, dan Hery Novpriansyah

Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

\*Corresponding Author. E-mail address: galungabdilah5120@gmail.com

## INFO ARTIKEL:

Diterima: 02-01-2026

Disetujui: 05-02-2026

## KATA KUNCI:

Laju Infiltrasi, Minidisk Infiltrometer, Rotasi Tanaman, Singkong

## KEYWORDS:

Cassava, Crop Rotation, Infiltration Rate, Minidisk Infiltrometer

## ABSTRAK

Pertanian monokultur menyebabkan degradasi lahan dan pemadatan tanah, yang mengurangi aerasi, ketersediaan air, dan perkembangan akar tanaman. Untuk mengatasi masalah ini, PT. Great Giant Pineapple menerapkan rotasi tanaman dengan singkong dan pisang. Singkong membantu melonggarkan tanah secara mekanis, sementara tanaman pisang berkontribusi dalam menyediakan nutrisi dan menjaga kelembapan tanah. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi dampak rotasi tanaman tersebut terhadap laju infiltrasi tanah pada budidaya nanas. Menggunakan alat minidisk infiltrometer, penelitian dilakukan dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan masing-masing. Hasil menunjukkan bahwa nanas tanpa rotasi memiliki laju infiltrasi sedang, dengan penurunan debit air setiap 30 detik berkisaran (1,4–1,7 mL), rotasi dengan singkong juga menunjukkan laju sedang, dengan penurunan debit air setiap 30 detik berkisaran (1,5–1,7 mL), sedangkan rotasi dengan pisang memiliki laju infiltrasi lebih lambat, dengan penurunan debit air setiap 30 detik berkisaran (0,92 mL). Nanas tanpa rotasi menunjukkan laju infiltrasi tanah tertinggi.

## ABSTRACT

*Monoculture farming causes land degradation and soil compaction, which reduces aeration, water availability, and root development. To address this issue, PT. Great Giant Pineapple implemented crop rotation with cassava and banana plants. Cassava helps loosen the soil mechanically, while banana plants contribute nutrients and maintain soil moisture. The study aimed to evaluate the impact of these rotations on soil infiltration in pineapple cultivation. Using a minidisk infiltrometer, the research tested three treatments with three replications each. The results showed that pineapple without rotation had a moderate infiltration rate, with a decrease in water discharge every 30 seconds ranging from (1.4–1.7 mL), rotation with cassava also showed a moderate rate, with a decrease in water discharge every 30 seconds ranging from (1.5–1.7 mL), while rotation with banana had a slower infiltration rate, with a decrease in water discharge every 30 seconds ranging from (0.92 mL). Pineapple without rotation demonstrated the highest soil infiltration rate.*

## PENDAHULUAN

Pola tanam monokultur merupakan salah satu langkah dalam penanaman yang menyebabkan terjadinya kerusakan lahan bagi tanaman-tanaman tertentu. Pola tanam monokultur secara terus menerus juga dapat menyebabkan tertutupnya ruang pori tanah sehingga tanah menjadi padat atau mengalami kompaksi (Amar, 2017). Wilson (2006) mengungkapkan bahwa kompaksi atau pemadatan tanah dapat mengurangi aerasi tanah, mengurangi ketersediaan air bagi tanaman, dan menghambat pertumbuhan akar serta perkecambahan tanaman. Tanah yang padat akan mengurangi kapasitas memegang air, mengurangi kandungan udara, memberikan hambatan fisik yang besar pada penerobosan akar sehingga mengurangi tanah dalam menyimpan air yang berakibat fatal pada laju infiltrasi didalam tanah karena laju infiltrasi yang buruk menyebabkan penggenangan air (Afandi, 2020).

Winarni (2007) mengindikasikan bahwa semakin rendah kepadatan tanah maka akan semakin tinggi laju infiltrasi yang terjadi. Prasetyo dan Suriadikarta (2006), menyatakan bahwa pemadatan tanah cenderung menurunkan ketersediaan air dan unsur hara yang dibutuhkan akar tanaman di dalam tanah. Tanah yang padat akan mengurangi kapasitas memegang air, mengurangi kandungan udara, memberikan hambatan fisik yang besar pada penerobosan akar sehingga mengurangi tanah dalam menyimpan air yang berakibat fatal pada laju infiltrasi didalam tanah.

Salah satu upaya mengatasi laju infiltrasi yang buruk dapat dilakukan dengan rotasi tanaman. Rotasi tanaman merupakan dasar untuk sistem tanam yang berkelanjutan (Manik *et al.*, 1998). Sistem rotasi tanaman yang dirancang dengan meningkatkan kondisi tanah dan kesuburan (Agus *et al.*, 2006). Menurut Stone (1992), dampak dari rotasi tanaman terhadap sifat fisik tanah yang diperlukan untuk meningkatkan sifat fisik tanah tersebut adalah yang dapat meningkatkan respon tanaman terhadap nutrisi tanah. Manfaat rotasi tanaman yang baik adalah dengan menjaga kondisi sifat fisik tanah yang baik dan bahan organik, meningkatkan distribusi nutrisi tanah terhadap tanaman dan menyediakan unsur hara yang baik untuk perakaran tanaman serta meningkatkan manajemen kelembaban tanah yang lebih baik dan meningkatkan kualitas tanaman untuk mengurangi dampak kekeringan (Stone, 1992).

Dalam penelitian ini dilakukan rotasi tanaman dengan menggunakan tanaman ubi kayu dan pisang dengan tujuan memberikan pengaruh yang baik atau dapat memperbaiki laju infiltrasi tanah pada pertanaman nanas. Ubi kayu merupakan tanaman yang berpengaruh bagi pengolahan tanah dan efek mekanik penggemburan tanah (Nugroho *et al.*, 1984). Sedangkan tanaman pisang adalah tanaman yang berpotensi dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman serta dapat menjaga kelembaban tanah. Bonggol pisang mengandung mikroba pengurai bahan organik, mikroba tersebut terletak pada bonggol bagian luar maupun dalam (Suhastyo, 2011).

## METODE

Penelitian dilaksanakan pada September – November 2023 di PT. GGP Terbanggi besar Lampung Tengah. Pengambilan sampel tanah dilakukan di PT. GGP pada pertanaman nanas tanpa rotasi pada area 088B, 088C2, 090E, area pertanaman nanas yang dirotasi tanaman ubi kayu umur 5-6 bulan pada area 069A2, 080A, 098A, dan pertanaman nanas yang dirotasi tanaman pisang pada area 062F, 062F1, 049A. Analisis fisika dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Pengambilan sampel tanah dilakukan secara diagonal sampling. Pada penelitian ini terdapat tiga perlakuan dengan tiga kali ulangan pada setiap perlakuan. Perlakuan pertama yaitu pertanaman nanas tanpa rotasi (P0), dengan rotasi tanaman ubi kayu (P1), dan dengan rotasi tanaman pisang (P2).

Penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan tiga perlakuan yaitu pada pertanaman tanpa rotasi (P0) pada area 088B, 088C2, 090E, area pertanaman nanas yang dirotasi tanaman ubi kayu umur 5-6 bulan (P1) pada area 069A2, 080A, 098A, dan pertanaman nanas yang dirotasi tanaman pisang (P2) pada area 062F, 062F1, 049A.

Analisis data dilakukan dengan membandingkan data infiltrasi yang diperoleh dari masing-masing perlakuan (lahan).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Laju Infiltrasi Pada Pertanaman Nanas Yang Dirotasi Tanaman Ubi kayu Dan Pisang**

Pada penelitian ini terdapat tiga rotasi tanaman, yaitu nanas, ubi kayu dan pisang. Hasil pengamatan laju infiltrasi dituangkan dalam bentuk grafik. Penanaman lahan secara monokultur adalah salah satu contoh pola tanam yang akan mengakibatkan degradasi lahan (Iqbal *et al.*, 2006). Dari Gambar 1, ditunjukkan bahwa laju infiltrasi P0 (tanaman nanas tanpa rotasi) memiliki rata-rata penurunan debit air setiap (30 detik) yaitu 1,53, 1,78 dan 1,40 mL. Hasil pengamatan menunjukkan lahan nanas tanpa rotasi memiliki laju infiltrasi paling tinggi dibandingkan dengan lahan nanas yang dirotasi tanaman ubi kayu dan tanaman pisang. Hal ini menunjukkan bahwa rotasi tanaman ubi kayu dan pisang belum mampu meningkatkan laju infiltrasi dalam tanah.

Manfaat rotasi tanaman yang baik adalah dengan menjaga kondisi sifat fisik tanah yang baik dan bahan organik, meningkatkan distribusi nutrisi tanah terhadap tanaman dan menyediakan unsur hara yang baik untuk perakaran tanaman serta meningkatkan manajemen kelembaban tanah (Oktaviansyah *et al.*, 2015). Pada Gambar 2 ditunjukkan Area P1 (tanaman nanas yang dirotasi tanaman ubi kayu) cenderung memiliki laju infiltrasi yang masuk dalam kriteria sedang. Hal ini menunjukkan bahwa rotasi tanaman ubi kayu cukup baik bagi laju infiltrasi di dalam tanah. Pernyataan ini sejalan dengan penelitian Nugroho (1984) yang mengatakan bahwa tanaman ubi kayu monokultur selama empat tahun dapat meningkatkan ruang pori total. Hal ini karena pengaruh pengolahan tanah dan efek mekanik penggemburan tanah khususnya oleh tanaman ubi kayu. Tetapi, pada penanaman berikutnya perlahan menurunkan jumlah ruang pori total tanah. Hal ini terjadi karena pemadatan tanah dan seiring waktu akan berpengaruh pada sifat fisik lainnya seperti infiltrasi, pori drainase, dan pori pemegang air (Nugraha, 1984). Walaupun nilai laju infiltrasi ubi kayu berkriteria sedang, hal ini belum mampu menunjukkan bahwa rotasi tanaman baik dalam memperbaiki laju infiltrasi dikarenakan data yang diperoleh menunjukkan bahwa, area tanpa rotasi memiliki laju infiltrasi lebih baik dari area tanaman nanas yang dirotasi tanaman ubi kayu dan pisang.

Area yang dirotasi tanaman pisang (P2) pada Gambar 3 memiliki laju infiltrasi yang masuk dalam kriteria lambat dibandingkan area tanpa rotasi (P0) dan tanaman nanas yang dirotasi tanaman ubi kayu (P1). Hal ini terjadi karena rotasi tanaman pisang bertujuan untuk menyuburkan tanah. Seperti yang dikatakan oleh Satuhu dan Supriadi (1999) tanaman pisang adalah tanaman semusim. Perakaran pisang serabut dan akar terbanyak berada dibagian bawah tanah. Akar ini akan tumbuh ke bawah sampai kedalaman 75-150 cm di bawah tanah. Tanaman pisang dapat menjaga kelembaban tanah serta dapat meningkatkan bahan organik. Hal ini dapat diartikan bahwa, rotasi tanaman pisang bertujuan untuk menyuburkan tanah (Satuhu dan Supriadi, 1999).

### **Tekstur Tanah Pada Pertanaman Nanas yang Dirotasi Tanaman Ubi kayu dan Pisang**

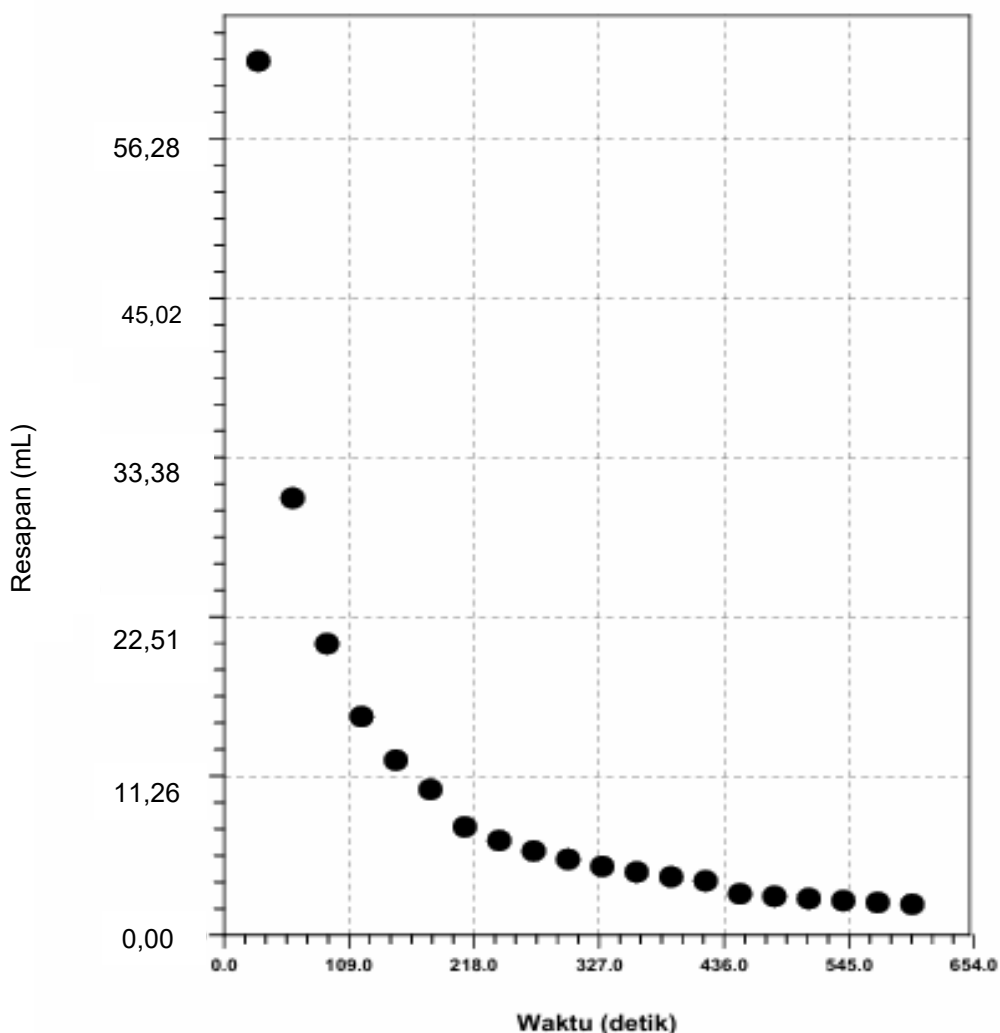
Tekstur tanah memiliki keterkaitan yang erat dengan laju infiltrasi di dalam tanah. Pengukuran tekstur tanah dilakukan menggunakan dengan metode hydrometer. Berikut adalah data tekstur tanah pada area P0, P1, dan P2 pada Tabel 1.

Tekstur tanah memiliki keterkaitan yang erat dengan laju infiltrasi di dalam tanah. Salah satu faktor penentu laju infiltrasi di dalam tanah berjalan lambat, sedang atau cepat adalah tekstur

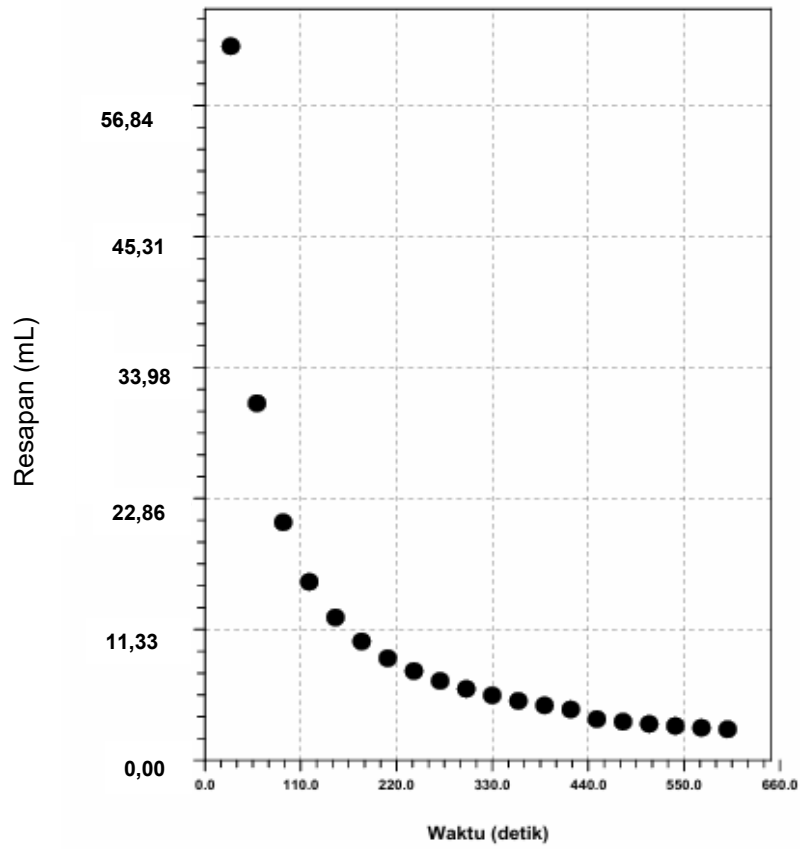
tanah (Narka, 2003). Dalam data di atas didapat kan area P0 memiliki tekstur lempung berpasir yang mempengaruhi laju infiltrasi didalam tanah. Area P0 memiliki laju infiltrasi ber kriteria sedang, hal ini disebabkan oleh tekstur tanah lempung berpasir. Pernyataan ini sejalan dengan artikel yang di tulis oleh Elfiati dan Delvian (2010) pasir memiliki pori-pori yang besar sehingga air dapat bergerak lebih cepat yang dapat menyebabkan laju infiltrasi cepat (Elfiati dan Delvian, 2010).

Pertanaman nanas yang dirotasi tanaman ubi kayu atau P1 memiliki tekstur lempung berpasir. Pada area P1 memiliki laju infiltrasi yang sedang karena didukung dengan tekstur lempung berpasir dan secara teori tanaman ubi kayu memang baik untuk mekanisme penggembur tanah. Tanaman ubi kayu monokultur selama empat tahun dapat meningkatkan ruang pori total. Hal ini karena pengaruh pengolahan tanah dan efek mekanik penggemburan tanah khususnya oleh tanaman ubi kayu (Henny dan Arsyad, 2022).

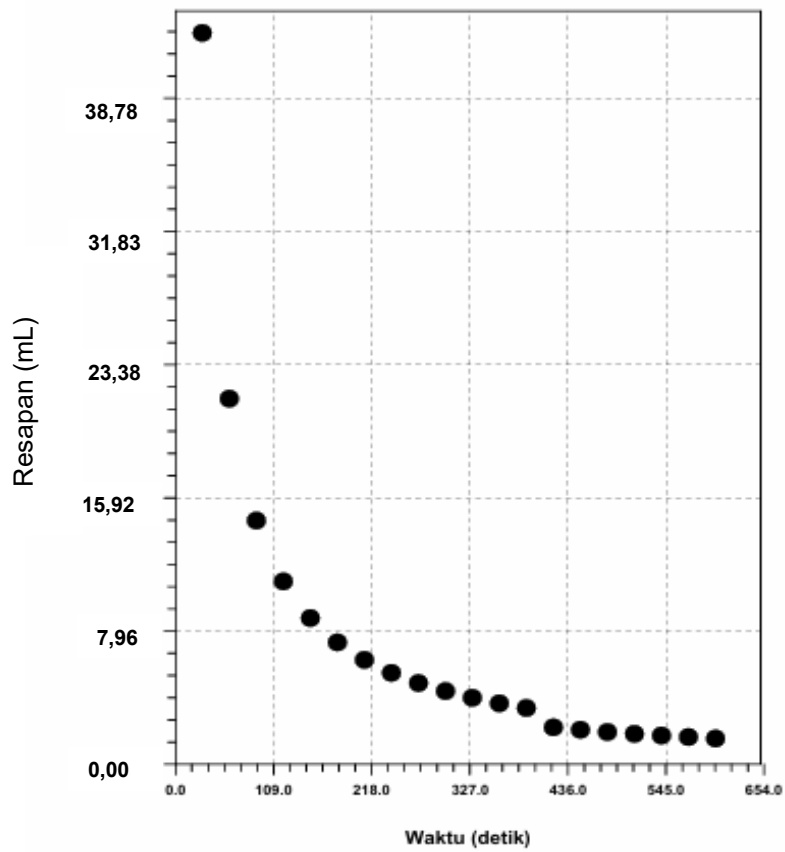
Area P2 memiliki tekstur lempung liat berpasir. Hal ini yang menyebabkan terhambatnya laju infiltrasi di dalam tanah pada area P2 karena fraksi lempung serta liat yang menjadikan laju infiltrasi terhambat. Hal ini sejalan dengan penelitian Suripin (2004) menurut Suripin, jenis tanah berpasir umumnya cenderung mempunyai laju infiltrasi yang tinggi akan tetapi liat tanah sebaliknya mempunyai laju infiltrasi yang rendah (Suripin, 2004).



Gambar 1. Grafik laju infiltrasi pertanaman nanas tanpa rotasi.



Gambar 2. Grafik laju infiltrasi pertanaman nanas yang dirotasi tanaman ubi kayu.



Gambar 3. Grafik laju infiltrasi pertanaman nanas yang dirotasi tanaman pisang.

Tabel 1. Data Tekstur Tanah Area P0, P1, dan P2

No	Perlakuan	Area	Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)	Keterangan
1	Tanpa rotasi (P0)	088B	84	3	13	Lempung Berpasir
		088C2	79	5	16	Lempung Berpasir
		090E	3,3	10	16,7	Lempung Berpasir
2	Dirotasi tanaman ubi kayu (P1)	069A	79	7	14	Lempung Berpasir
		080A	78	6	16	Lempung Berpasir
		098A	79,7	5,3	15	Lempung Berpasir
3	Dirotasi tanaman pisang (P2)	062F	62,7	5	32,3	Lempung Liat Berpasir
		062F1	67	5	28	Lempung Liat Berpasir
		049A	72,3	4,7	23	Lempung Liat Berpasir

### KESIMPULAN

Laju infiltrasi tanah yang paling tinggi terdapat pada area P0 (Tanaman nanas tanpa rotasi) dan yang paling rendah terdapat di area P2 (Tanaman nanas yang dirotasi tanaman pisang). Rotasi tanaman ubi kayu lebih baik dalam memperbaiki laju infiltrasi dari tanaman pisang, hal ini dikarenakan ubi kayu memiliki efek mekanik penggemburan tanah. Rotasi tanaman pisang tidak meningkatkan laju infiltrasi didalam tanah dan lebih berfokus pada proses kesuburan dalam tanah.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada PT. Great Giant Pineapple dan Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas dukungan pelaksanaan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Afandi. (2020). *Fisika tanah*. AURA. Bandar Lampung. Hal: 163.
- Amar, M. (2017). Agrosilvopastura sebagai sistem pertanian terencana menuju pertanian berkelanjutan. *Jurnal Penelitian Pertanian Bernas*. Kisaran. Sumatera Utara. Vol 13 No 2.
- Agus, F., Yustika, R.D., & Haryati, U. (2006). *Sifat fisik tanah dan metode analisisnya*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian. Bogor.
- Elfiati, D., & Delvian. (2010). Laju infiltrasi pada berbagai tipe kelerengan dibawah tegakan ekaliptus di areal HPHTI PT. Toba Pulp Lestari Sektor AEK Nauli. *J. Hidrolitan*. 1(2): 29-34.
- Fuady, Z., & Mustaqim. (2015). Pengaruh olah tanah terhadap sifat fisika tanah pada lahan kering berpasir. *Lentera*. Aceh. 15(15):1-7.
- Hanafiah, K.A. (2007). *Dasar-dasar ilmu tanah*. Rajawali. Jakarta.
- Henny, H., & Arsyad, A.R. (2022). Pengaruh pengolahan tanah menggunakan traktor dan pupuk organik terhadap infiltrasi tanah andisol serta produktivitas kentang. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. 10(01): 29-36.
- Iqbal., Mandang, T., & Sembiring, E.N. (2006). Pengaruh lintasan traktor dan pemberian bahan organik terhadap pemadatan tanah dan keragaan tanaman kacang tanah. *Jurnal Keteknikan Pertanian*. 20(3): 225-234.
- Islami, T., & Utomo, W.H. (1995). *Hubungan tanah, air dan tanaman*. IKIP Semarang Press, Semarang.
- Kurnia, U., Rachman, A., & Dariah, A. (2004). *Teknologi konservasi tanah pada lahan kering berlereng*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.

- Mardiana. (2005). Identifikasi morfologi dan sifat fisik tanah pada lahan pertanaman ubi kayu monokultur dan kebun campuran di Desa Karang Rejo Lampung Selatan. [Skripsi]. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Manik. K.E.S, Afandi, & Soekarno. (1998). Karakteristik fisika tanah pada perkebunan nanas yang diolah sangat intensif di Lampung Tengah. *Jurnal Tanah Tropika*. 7: 1-6.
- Moore, J.M., Klose, S., & Tabatabai, M.A. (2000). Soil microbial biomass carbon and nitrogen as affected by cropping systems. *Biol Fertil Soil*. 31: 200–21.
- Narka, I.W. (2003). Korelasi antara fraksi pasir, debu dan liat dengan kadar bahan organik, nitrogen dan kadar air tanah dari beberapa contoh tanah di Bali. *AGRITROP. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*. 2: 67-72.
- Nugroho, S.G., Lumbanraja, J., Mahi, A.K., & Mawardi, D. (1984). *Laporan penelitian, studi identifikasi kemungkinan degradasi kesuburan tanah pada lahan usaha tani ubi kayu*. Universitas Lamung. Bandar Lampung. 35 hlm.
- Oktaviansyah, H., Lumbanraja, H., Sunyoto, & Sarno. (2015). Pengaruh sistem olah tanah terhadap pertumbuhan, serapan hara dan produksi tanaman jagung pada tanah ultisol Gedung Meneng Bandar Lampung. *J. Agrotek Tropika*. 3(3): 393-401.
- Prasetyo, B.H., & Suriadikarta, D.A. (2006). Karakteristik, potensi, dan teknologi pengelolaan tanah ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*. Balai Penelitian Tanah. Bogor. 25(2): 39-40.
- Purnomo. (2003). Morfologi dan beberapa sifat fisik tanah dibawah vegetasi karet dan vegetasi campuran di sekitar areal perkebunan PTPN VII unit usaha Way Galih. [Skripsi]. Universitas Lampung. 75hlm.
- Richards, L.A., & Fireman, L.A. (1943). Pressure plate apparatus for measuring moisture sorption and transmission by soil. *Agric Soil Sci*. 56: 395-404.
- Rukmana, R. (1997). *Ubi kayu, budidaya dan pascapanen*. Kanisius. Yogyakarta. 82 hlm.
- Rovira, A.D. & Greacen, E.L. (1957). The effect of aggregate disruption on the activity of microorganisms in the soil. *Journal Of Agricultural research*. 659-673.
- Rychcik, B., Zawislak, K., & Rzeszutek, I. (2004). The changes of physico chemical properties of medium-textured soil under the influence of crop rotation with a different potato share. *Rocz.Glebozn*. 55: 165–172.
- Satuhu, S., & Supriyadi, A. (1999). *Budidaya pisang, pengolahan dan prospek pasar*. Penebar Swadya, Jakarta.
- Schoenholtz, S.H., Miegroet, H.V., & Burger, J.A. (2000). A review of chemical and physical properties as indicators of forest soil quality. challenges and opportunities.138: 335-356.
- Stone, N.D., Buick, R.D., Roach, J.W., Scheckler, R.K., & Rajnish, R. (1992). The planning problem in agriculture: farm level crop rotation planning as an example. *AI Applications* 6(1).
- Stover, R.H., & Simmonads, N.W. (1993). *Banana*. Tropical Agriculture series. New York.
- Suhastyo, A.A. (2011). Studi mikrobiologi dan sifat kimia mikroorganisme lokal (MOL) yang digunakan pada budidaya padi metode SRI (System of rice Intensification). [Tesis]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suripin. (2004). *Pelestarian Sumber daya Tanah dan Air*. Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Wargiono, J., Hasanuddin, A., & Suyamto. (2006). *Teknologi produksi ubi kayu mendukung industri bioethanol*. Puslitbangtan. Bogor. 42hlm.
- Wilson, E. (2006). Kepadatan tanah akibat penyaradan oleh forwarder dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan semai: studi kasus di HPHTI PT. Musi Hutan Persada Sumatera Selatan. [Skripsi]. Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Hal 154.
- Winarni, M. 2007. Karakteristik infiltrasi dan hantaran hidrolik tanah di sub DAS Ciliwung Hulu. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. 49 hal.