

PERBANDINGAN LAJU INFILTRASI TANAH PADA LAHAN SINGKONG SAAT PANEN DAN NANAS RC DI PT GREAT GIANT PINEAPPLE, LAMPUNG TENGAH

Comparison of Soil Infiltration Rate in Harvested Cassava and RC Pineapple Land at PT Great Giant Pineapple, Lampung Tengah

Afandi, M. Faizzi Ardhitar, Winih Sekaringtyas Ramadhani, dan Dedy Prasetyo

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

*Corresponding Author. E-mail address: m.faizziardhitara17@gmail.com

INFO ARTIKEL:

Diterima: 22-02-2026

Disetujui: 13-07-2026

KATA KUNCI:

Infiltrasi Tanah, Nanas
Monokultur, Rotasi
Singkong

ABSTRAK

Sistem budidaya nanas menggunakan pengolahan tanah dan perawatan tanaman yang dilakukan secara intensif serta telah banyak menggunakan alat-alat mekanisasi pertanian. Dalam jangka panjang, hal ini dapat menurunkan kesuburan tanah, seperti terjadinya pemadatan tanah dan penurunan kemampuan tanah dalam menyerap air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan laju infiltrasi tanah pada pertanaman nanas ratoon crop (RC) dan lahan tanaman singkong saat panen. Penelitian ini dilaksanakan di kebun PT. Great Giant Pineapple, Lampung Tengah dan Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Lampung pada bulan Oktober hingga Desember 2023, dengan menggunakan metode survei. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan metode purposive sampling pada lahan singkong yang dipanen umur 12 bulan dan lahan nanas ratoon crop (RC) umur 5 bulan, dengan penentuan titik sampel tanah secara diagonal pada 3 titik. Pengamatan infiltrasi dengan alat mini disk infiltrometer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lahan dengan pertanaman nanas RC dan lahan singkong memiliki tekstur yang sama yaitu lempung liat berpasir. Laju infiltrasi tanah pada lahan singkong saat panen lebih tinggi, yaitu sebesar 24% dibandingkan dengan lahan pertanaman nanas RC. Meskipun demikian, perbedaan laju infiltrasi tanah (K_s) antara kedua jenis vegetasi tersebut tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan secara statistik. Nilai infiltrasi tanah (K_s) pada lahan nanas RC sebesar 0,75 cm/jam, sedangkan pada singkong saat panen sebesar 0.92 cm/jam. Kedua nilai tersebut termasuk dalam kategori laju infiltrasi tanah "agak cepat".

ABSTRACT

The pineapple cultivation system employs intensive soil processing and plant care, utilizing various agricultural mechanization tools. In the long term, this can reduce soil fertility, such as soil compaction and decreased soil ability to absorb water. This study compares soil infiltration rates in ratoon crop (RC) pineapple plantations and cassava plantations during harvest. This study was conducted at the PT. Great Giant Pineapple plantation, Central Lampung, and the Soil Science Laboratory of the University of Lampung from October to December 2023, using a survey method. Soil sampling was carried out using the purposive sampling method on cassava fields harvested at 12 months and ratoon crop (RC) pineapple fields at 5 months, by determining soil sample points diagonally at 3 points. Infiltration observations using a mini disk infiltrometer. The results showed that land with RC pineapple plantations and cassava land had the same texture, namely, sandy clay loam. The soil infiltration rate in cassava land during harvest was higher, which was 24%, compared to RC pineapple plantations. However, the difference in soil infiltration rate (K_s) between the two types of vegetation did not show a statistically significant effect. The soil infiltration value (K_s) in RC pineapple land was 0.75 cm/hour, while in cassava at harvest time it was 0.92 cm/hour. Both values are included in the category of "rather fast" soil infiltration rate.

KEYWORDS:

Cassava Rotation,
Pineapple Monoculture,
Soil Infiltration

PENDAHULUAN

Tanaman nanas merupakan komoditas unggulan di Provinsi Lampung, terutama di Kabupaten Lampung Tengah, karena kondisi wilayah dan iklim yang mendukung. Sejak 1980-an, nanas ditanam secara monokultur untuk memenuhi permintaan tinggi. Awalnya tidak ada kendala, namun seiring waktu muncul masalah seperti degradasi lahan (Elfiati *et al.*, 2010).

Degradasi lahan adalah penurunan kualitas tanah secara kimia, biologi, dan fisik akibat pemanfaatan yang tidak memperhatikan konservasi (Hanafiah, 2005). Sistem monokultur jangka panjang dengan alat berat dan olah tanah intensif menyebabkan penurunan kesuburan, erosi, pemadatan tanah, dan ketidakseimbangan nutrisi (Yadete & Belete, 2023), yang pada akhirnya merusak struktur tanah dan mikroba.

Munculnya masalah-masalah lahan tersebut tentu saja menyebabkan penurunan infiltrasi tanah, pertumbuhan akar terhambat, dan potensi produksi nanas menurun (Hardjowigeno, 2007). Penelitian Woźniak (2019) menunjukkan bahwa monokultur serealia selama 29 tahun menyebabkan penurunan kandungan karbon organik, nitrogen total, dan populasi cacing tanah dibandingkan dengan sistem rotasi tanaman. Selain itu, lahan monokultur memiliki jumlah dan bobot kering udara gulma yang lebih tinggi, serta menurunkan hasil biji serealia hingga 32%. Menurunnya kandungan bahan organik tanah berdampak negatif pada sifat fisik, kimia, dan biologi (Esmaeilzadeh dan Ahanggar, 2014).

Hasil penelitian Kumalasari *et al.* (2011), menyatakan bahwa tanah di PT. Great Giant Pineapple, Lampung Tengah memiliki tekstur tanah lempung liat berpasir hingga liat berpasir dengan persentase liat 31-40,5%, pasir 52,36-61,49%, debu 6,5-7,7%, berat isi tanah berkisar antara 1,46-1,81 g, selain itu tanahnya dapat dikategorikan masam-sangat masam dengan pH tanah berkisar antara 3,85-4,57 dan KTK Efektif 1,97-3,3 me/100g. Saat ini, kendala yang dihadapi oleh PT. Great Giant Pineapple, Lampung Tengah akibat dari cepatnya hilangnya bahan organik ataupun terjadinya kompaksi tanah, yang berdampak pada penurunan produktivitas.

Vegetasi tanaman merupakan salah satu bentuk variasi penggunaan lahan yang berperan penting dalam memengaruhi sifat fisik tanah, terutama struktur tanah dan laju infiltrasi air. Penelitian oleh Basset *et al.* (2023) menunjukkan bahwa pengelolaan vegetasi tanaman yang tepat dapat meningkatkan kapasitas infiltrasi air serta memperbaiki struktur tanah secara keseluruhan. Pada sistem nanas ratoon crop (RC), sistem perakaran relatif lebih terbatas dibandingkan nanas generasi pertama. Akumulasi sisa akar dan residu yang belum terdekomposisi dapat menyebabkan peningkatan densitas tanah dan berkurangnya agregasi aktif, sehingga menghambat pembentukan pori-pori makro dan menurunkan infiltrasi air. Purwakusuma *et al.* (2023) menunjukkan bahwa pada lahan nanas RC, infiltrasi alami turun setelah 5 bulan akibat pemadatan tanah. Meskipun demikian, tanaman nanas RC memiliki keunggulan dalam mempertahankan penutupan tanah secara kontinu sepanjang siklus tanam, yang berkontribusi dalam mengurangi laju erosi tanah. Sementara itu, tanaman singkong umumnya memiliki sistem perakaran yang lebih ekstensif dan kuat, sehingga mampu memecah struktur tanah secara fisik, meningkatkan agregasi tanah, dan memperbesar volume pori-pori tanah. Kondisi ini dapat mendukung peningkatan laju infiltrasi tanah.

Infiltrasi adalah interaksi kompleks antara karakteristik dan kondisi permukaan tanah. Faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi, yaitu tekstur tanah, permeabilitas, bulk density, porositas dan kandungan bahan organik, vegetasi, dan kondisi topografi suatu wilayah (Agustina *et al.*, 2012). Tekstur tanah merupakan faktor fisik utama yang mempengaruhi laju infiltrasi. Tanah yang memiliki tekstur kasar memungkinkan air meresap lebih cepat, sedangkan tanah bertekstur halus cenderung memperlambat peresapan air ke dalam tanah. Selain itu, tekstur tanah pada dasarnya berhubungan dengan keadaan pori tanah, semakin banyak pori-pori besar, maka kapasitas infiltrasi makin besar pula. Laju infiltrasi dapat dipengaruhi oleh rotasi tanaman, karena

praktik ini dapat membantu menjaga kelembaban di lapisan tanah yang dalam (Sarief, 1985). Struktur dan agregasi tanah yang baik memungkinkan air dan udara masuk, akar tumbuh leluasa, serta mikroorganisme tanah berkembang yang membantu mencegah degradasi fisik.

Sistem budidaya nanas di PT. Great Giant Pineapple, Lampung Tengah menggunakan pengolahan tanah dan perawatan tanaman yang dilakukan secara intensif dan sudah banyak menggunakan alat-alat mekanisasi pertanian. Kegiatan ini dalam jangka panjang dapat menurunkan kesuburan tanah, baik secara fisika, kimia, maupun biologi tanah. Oleh karena itu, kajian terhadap perbedaan vegetasi lahan menjadi penting untuk mengevaluasi laju infiltrasi air, khususnya dengan membandingkan lahan singkong pascapanen dan lahan nanas ratoon crop (RC). Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah terkait pengaruh sistem budidaya terhadap konservasi tanah dan air, serta sebagai dasar dalam pengelolaan lahan pertanian berkelanjutan. Artikel ilmiah ditulis dengan format 1 kolom dengan huruf Arial, ukuran 11, spasi 1,15 di kertas A4 dengan margin kiri 2,5 cm, kanan 2 cm, atas 2 cm, dan bawah 2 cm dengan jumlah halaman maksimum 15 halaman termasuk tabel dan gambar. Pendahuluan berisi latar belakang permasalahan yang didukung oleh konsep, teori dan hasil-hasil penelitian dari sumber-sumber pustaka yang relevan dan mutakhir. Diakhiri dengan tujuan penulisan artikel atau penelitian secara jelas. Artikel yang dipublikasikan di SEM-Journal merupakan hasil-hasil penelitian ilmiah asli yang menjadi prioritas, *short communication*, dan *review article* juga dipertimbangkan. SEM-Journal menerima manuskrip atau artikel dalam bidang ilmu tanah dan pengelolaan lingkungan. Cakupan topik penelitian yang diterbitkan merupakan bagian dari bidang ilmu tanah dan pengelolaan lingkungan meliputi: Klasifikasi, survei tanah, dan evaluasi lahan; Fisika dan konservasi tanah dan air; Biologi tanah; Mikrobiologi dan bioteknologi lingkungan; Kimia dan kesuburan tanah; Pengelolaan lahan pertanian: lahan sawah, lahan kering, lahan basah, lahan gambut, lahan terdegradasi, dan lahan marginal lainnya; Reklamasi, remediasi, dan rehabilitasi lahan; Geologi dan Mineralogi; Pedogenesis; Sistem informasi geografis (SIG) dan pemetaan tanah; Kajian dampak lingkungan (AMDAL) dan ekotoksikologi tanah; dan Klimatologi Pertanian.

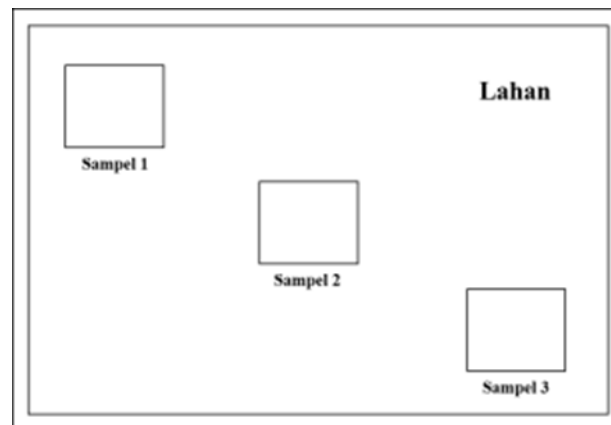
METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai Desember 2023. Lokasi penelitian ini berada di PT Great Giant Pineapple, Kecamatan Terbanggi Besar, Lampung Tengah. Analisis sampel tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode survei. Pengambilan tanah dilakukan dengan menggunakan metode purposive sampling, yaitu teknik pengambilan sampel secara sengaja berdasarkan pertimbangan atau kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Dalam penelitian ini dipilih lokasi yang dianggap mewakili tujuan penelitian, yaitu lahan dengan sistem rotasi tanaman singkong dan lahan monokultur nanas. Pada lahan rotasi singkong lokasi pengambilan sampel berada di lokasi 037B, 046A, dan 069DS. Sedangkan pada pertanaman nanas monokultur umur 5 BST di lokasi 090E, 088B, dan 088C2. Pengamatan tanah pada setiap lokasi dilakukan secara diagonal pada 3 titik, pada kedalaman 0-20 cm sehingga didapatkan 3 sampel tanah per titik.



Gambar 1. Pola Pengambilan Sampel Secara Diagonal.

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan menggunakan beberapa tahapan, yaitu:

1. Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel tanah pada kedalaman 0-20 cm dan dilakukan pembongkaran tanah. Pengambilan sampel tanah tersebut dilakukan sebanyak tiga titik di lokasi penelitian.

2. Analisis Tanah

Analisis tanah dilakukan menggunakan alat mini disk infiltrometer. Tanah yang diambil kemudian dikeringkan dengan udara dan dianalisis di Laboratorium Fisika Tanah. Sifat fisik yang dianalisis adalah tekstur tanah (menggunakan metode ayakan pada kondisi tanah kering dan basah).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tekstur Tanah pada Pertanaman Nanas dan Lahan dengan Rotasi Tanaman Singkong

Berdasarkan hasil analisis tanah, lahan dengan pertanaman nanas RC dan lahan singkong memiliki kelas tekstur yang sama, yaitu Lempung Liat Berpasir. Pada Tabel 1 menunjukkan, fraksi pasir lebih dominan (58,44 – 64,67%) dibandingkan fraksi liat dan debu, namun masih memiliki cukup liat (30,67%) untuk mempertahankan kelembaban dan unsur hara. Tekstur lempung liat berpasir memiliki struktur tanah relative stabil, namun apabila tidak dikelola dengan baik dapat mengalami pemadatan atau erosi (Soil Science Division Staff, 2017).

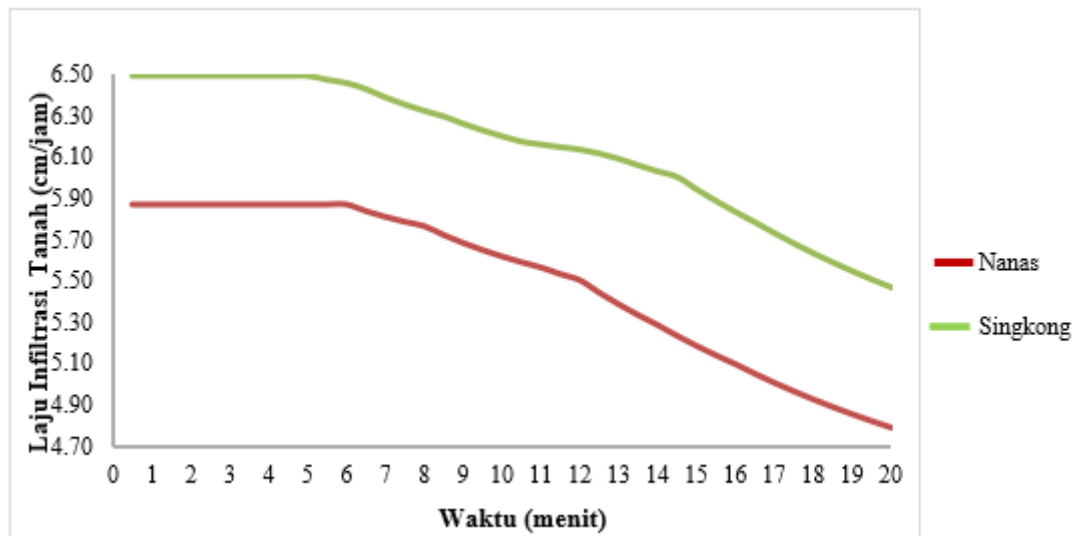
Tabel 1. Tekstur Tanah pada Pertanaman Nanas Monokultur dan Lahan dengan Rotasi Tanaman Singkong

Perlakuan	(% Pasir)	(% Liat)	(% Debu)	Nama Tekstur
Nanas RC	64,67	30,67	4,67	Lempung Liat Berpasir
Singkong Panen	58,44	30,67	10,89	Lempung Liat Berpasir

Tekstur tanah merupakan perbandingan relatif antara partikel pasir, debu, dan liat, yang memiliki pengaruh signifikan terhadap sifat fisik tanah. Tekstur yang sama dalam penelitian menunjukkan tidak adanya faktor pengaruh tekstur tanah terhadap perbedaan sifat fisik tanah yang dihasilkan dalam penelitian. Tekstur tanah bersifat jangka panjang dan tidak mudah berubah akibat faktor lingkungan atau manajemen lahan (Brady dan Well, 2008). Tekstur tanah yang sama menghasilkan sifat tanah yang relatif konsisten, kecuali terdapat perbedaan manajemen lahan yang dilakukan maka sifat tanah akan berbeda. Oleh karena itu penting nya, melakukan manajemen lahan yang tepat.

Laju Infiltrasi Tanah pada Pertanaman Nanas dan Lahan dengan Rotasi Tanaman Singkong

Tanaman singkong memiliki sistem perakaran luas termasuk akar tunggang dan lateral yang sebagian akarnya berkembang menjadi umbi, berperan dalam pembentukan agregat tanah. Ketika umbi dicabut, tanah mengalami gangguan mekanis menyebabkan pembentukan struktur tanah yang lebih gembur dan stabil. Proses ini berkontribusi mengurangi pemadatan tanah dan meningkatkan porositas tanah sehingga, pergerakan air dan udara di dalam tanah lebih optimal dan laju infiltrasi tanah meningkat. Nwokoro *et al.* (2022) dan Costa *et al.* (2021) menyebutkan sistem perakaran singkong yang luas menciptakan saluran di dalam tanah yang memfasilitasi pergerakan air dan mengurangi limpasan, sehingga meningkatkan laju infiltrasi.



Gambar 2. Kurva Laju Infiltrasi Tanah Pengukuran Lapang pada Pertanaman Nanas Monokultur dan Lahan dengan Rotasi Tanaman Singkong

Di sisi lain, budidaya singkong dapat meningkatkan drainase tanah dan meningkatkan kandungan bahan organik, yang sangat penting untuk memperbaiki struktur tanah dan laju infiltrasi air (Adechina *et al.*, 2022; Gobbi *et al.*, 2022). Sisa bahan organik yang tertinggal setelah panen singkong berkontribusi terhadap kesuburan dan struktur tanah, serta memfasilitasi aktivitas mikroba yang meningkatkan kesehatan tanah (He *et al.*, 2023). Penelitian Nyakuma *et al.* (2022) menyebutkan sistem rotasi tanaman dapat memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan laju infiltrasi melalui peningkatan stabilitas agregat tanah dan biomassa akar.

Berdasarkan penelitian Katsvairo *et al.* (2002) menyebutkan rotasi tanaman kedelai-gandum menunjukkan hasil yang terbaik dalam menghasilkan laju infiltrasi tanah tertinggi (24.48 cm/jam) dan meningkatkan populasi cacing tanah, yang berkontribusi terhadap peningkatan hasil jagung sebesar 15–40%. Selanjutnya, tidak terdapat interaksi signifikan antara sistem olah tanah dan rotasi terhadap sifat fisik tanah, sehingga efek olah tanah cenderung konsisten pada semua rotasi. Hal ini menunjukkan pengaruh rotasi tanaman yang signifikan terhadap kesuburan tanah.

Laju infiltrasi pada tanaman nanas RC lebih rendah dibandingkan dengan rotasi tanaman singkong panen, hal ini dipengaruhi oleh perakaran diantara kedua tanaman yang berbeda sehingga menghasilkan laju infiltrasi tanah yang berbeda pula. Nanas merupakan tanaman yang memiliki jenis akar serabut yang dangkal sedangkan tanaman singkong memiliki jenis akar tunggang yang kuat dan akar adventif yang dapat berkembang menjadi umbi. Menurut Luciano *et al.* (2010), infiltrasi air dalam kondisi tanah kering maupun dalam kondisi jenuh, dipengaruhi secara positif oleh keanekaragaman sistem akar tanaman.

Sistem budidaya dengan tanaman yang sama dalam jangka panjang menyebabkan degradasi struktur tanah jika tidak disertai pergantian tanaman atau penambahan bahan organik (Hartemink, 2005). Degradasi struktur ini berupa penurunan bahan organik dan porositas tanah, yang keduanya akan mempengaruhi sifat fisik tanah. Laju infiltrasi semakin lama akan semakin menurun (Gambar 2). Hal ini karena dari tanah yang awalnya kering menghasilkan laju infiltrasi yang cepat, menjadi tanah yang jenuh air mengakibatkan laju infiltrasi akan menjadi lambat atau konstan karena penurunan gaya kapiler. Selain itu, air bergerak dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah. Putra *et al.* (2013) menyatakan bahwa laju infiltrasi menurun seiring bertambahnya waktu.

Laju Infiltrasi Tanah pada Pertanaman Nanas dan Lahan dengan Rotasi Tanaman Singkong

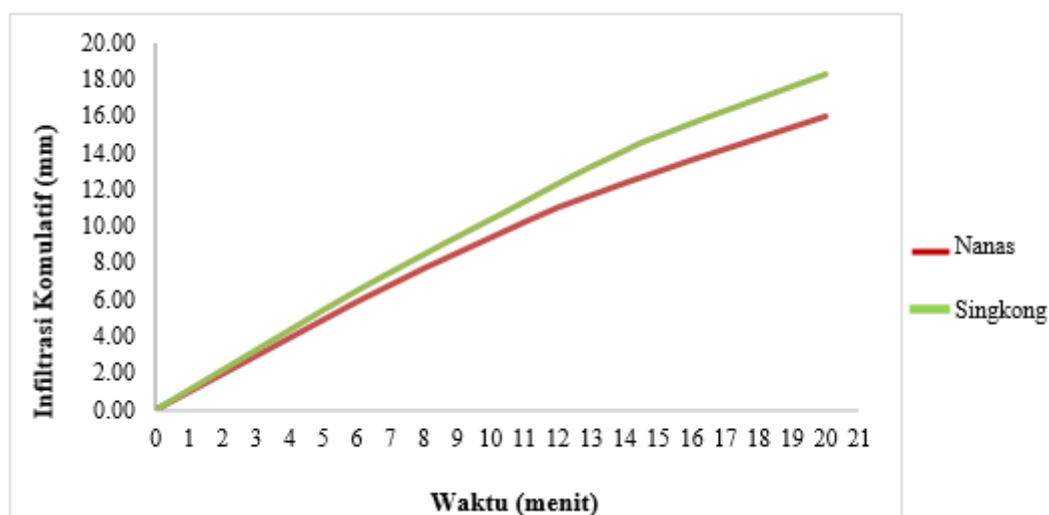
Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai infiltrasi kumulatif yaitu jumlah air yang meresap ke dalam tanah pada satu waktu periode pengukuran infiltrasi (selama 20 menit) pada pertanaman nanas RC dan lahan tanaman singkong panen. Pada Tabel 2 menunjukan infiltrasi kumulatif antara pertanaman nanas RC dan rotasi tanaman singkong tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Namun, nilai infiltrasi kumulatif pada lahan dengan rotasi tanaman singkong lebih tinggi dibandingkan lahan nanas RC. Hal ini diduga karena pengaruh aerasi yang terbentuk pada lahan rotasi tanaman singkong lebih baik, sehingga pergerakan air di dalam tanah lebih mudah.

Tabel 2. Analisis Uji t-Test Infiltrasi Kumulatif pada Pertanaman Nanas Monokultur dan Lahan dengan Rotasi Tanaman Singkong

Perlakuan	Infiltrasi Kumulatif (mm)
Nanas RC	15,96
Singkong Panen	18,23
P-value	0,37 tn

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5% pada uji t-Test

Trend jumlah air yang diserap selama periode pengukuran infiltrasi dapat dilihat pada Gambar 3. Semakin lama waktu infiltrasi maka jumlah air yang diserap akan semakin meningkat.



Gambar 3. Kurva Infiltrasi Kumulatif pada Pertanaman Nanas Monokultur dan Lahan dengan Rotasi Tanaman Singkong

Hasil penelitian yang dilakukan Albayani (2017) menyatakan bahwa rotasi tanaman singkong pada lahan ex tanaman nanas dapat menurunkan bulk density sebesar 6,7% dan

meningkatkan porositas tanah hingga 12,9%. Peningkatan jumlah air yang terserap dalam tanah pada lahan rotasi singkong diduga menggambarkan peningkatan kelembaban tanah dan ketersediaan air bagi tanaman dan mengurangi kebutuhan irigasi.

Kondisi ini menguntungkan saat musim hujan, ketika pasokan air tinggi, karena lokasi dengan infiltrasi kumulatif yang tinggi dapat menyerap lebih banyak air ke dalam tanah, sehingga mengurangi resiko genangan. Hasil penelitian Saini dan Bhatia (2015) menunjukkan bahwa sistem rotasi tanaman dapat mengurangi kebutuhan air hingga 30% dibandingkan dengan sistem monokultur.

Laju Infiltrasi Tanah pada Pertanaman Nanas dan Lahan dengan Rotasi Tanaman Singkong

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 3 menunjukkan infiltrasi tanah antara lahan dengan tanaman singkong dan lahan nanas RC tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Menurut Soil Survey Staff (2020) infiltrasi tanah pada lahan singkong panen dan lahan nanas RC masuk dalam kategori agak cepat.

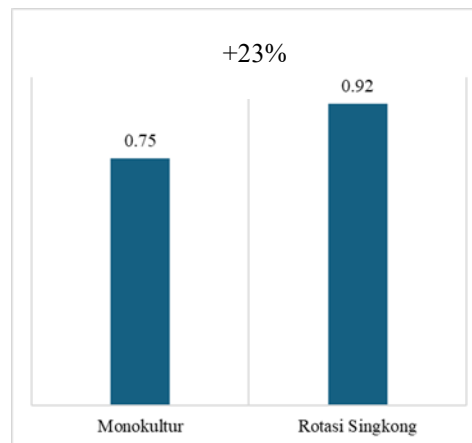
Tabel 3. Analisis Ragam Infiltrasi Tanah (Ks) pada Pertanaman Nanas Monokultur dan Lahan dengan Rotasi Tanaman Singkong

Perlakuan	Ks. Infiltrasi cm/jam	Kategori
Nanas	0,75	Agak cepat
Rotasi - Singkong	0,92	Agak cepat
P-Value	0,27 tn	

Keterangan : * = USDA, 2017 tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5% pada uji t-test

Klasifikasi laju infiltrasi tanah ini diperoleh dengan menghitung konduktivitas hidraulik jenuh (Ks). Konduktivitas Hidraulik Jenuh (Ks) merupakan kemampuan tanah saat jenuh air untuk mengalirkan air ke dalam profil tanah (Soil Science Division Staff, 2017). Kategori infiltrasi tanah (Ks) ini dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya, tekstur tanah memiliki peranan terhadap pembentukan agregat dan pori tanah. Menurut HEC (2025) laju infiltrasi pada tanah lempung berpasir berkisar antara 2.18 – 2.59 cm/jam tergolong kategori agak cepat. Bahan organik berperan dalam memperbaiki kestabilan agregat dan porositas tanah, sehingga meningkatkan jalur infiltrasi dan kapasitas menahan air (Rawl *et al.*, 2003). Lahan lokasi nanas RC dan tanaman singkong panen memiliki kandungan C-organik tanah dengan kategori yang sama yaitu tergolong rendah (Tabel 1). Faktor lain yang memengaruhi yaitu kepadatan massa tanah (bulk density) dan pengolahan lahan. Tingginya bulk density tanah dapat menurunkan porositas dan menghambat laju infiltrasi air ke dalam tanah. Namun, kedua lahan memiliki bulk density yang tergolong serupa yaitu kategori sedang, maka laju infiltrasinya pun cenderung sama (Putriawan *et al.*, 2003). Praktik pengolahan lahan dengan alat berat yang serupa pada kedua lahan, maka akan memengaruhi struktur tanah dan laju infiltrasi tanah (Firminda *et al.*, 2002).

Tanaman singkong memiliki potensi meningkatkan infiltrasi tanah dengan persentase peningkatannya mencapai 23% (Gambar 4). Hal ini sejalan dengan penelitian Suseno *et al* (2018) menyatakan lahan ex nanas yang ditanami dengan tanaman berbeda yaitu, singkong memiliki permeabilitas yang lebih tinggi dibandingkan lahan nanas monokultur. Tanah yang memiliki nilai permeabilitas yang lebih tinggi maka laju infiltrasi tanah juga meningkat dan akan mengurangi aliran permukaan air (Panhen *et al.* 2022). Selain itu, tekstur tanah pada penelitian ini didominasi oleh fraksi pasir >55% (Tabel 1) yang menunjukkan lebih banyak pori makro (porous) dibandingkan pori mikro sehingga air akan cepat masuk kedalam tanah. Ingelmo *et al.*, (2011) menyatakan manajemen budidaya tanaman, tekstur tanah, makroporositas dan kekerasan tanah merupakan faktor yang mempengaruhi kelas infiltrasi tanah (Ks). Makroporositas memiliki peran penting dalam menentukan kecepatan infiltrasi air ke dalam tanah (Wahl *et al.*, 2003).



Gambar 4. Persentase Selisih Perbedaan Infiltrasi Tanah (Ks) pada Pertanaman Nanas Monokultur dan Rotasi dengan Singkong

Berdasarkan penelitian Ingelmo *et al.* (2011) dari 52 lokasi lahan dengan makroporositas tinggi memiliki Ks sedang hingga tinggi. Makroporositas adalah bagian dari total porositas yang terdiri dari pori-pori besar (diameter > 50 μm). Selain itu, semakin tinggi bulk density tanah maka laju infiltrasi tanah akan menurun (FAO, 2006). Pada sistem nanas ratoon crop (RC), sistem perakaran relatif lebih terbatas dibandingkan nanas generasi pertama. Akumulasi sisa akar dan residu yang belum terdekomposisi dapat menyebabkan peningkatan densitas tanah dan berkurangnya agregasi aktif, sehingga menghambat pembentukan pori-pori makro, selanjutnya tanah menjadi padat. Tanah yang padat akan mengurangi porositas tanah dan menurunkan infiltrasi air. Purwakusuma *et al.* (2023) menunjukkan bahwa pada lahan nanas RC, infiltrasi alami turun setelah 5 bulan akibat pemadatan tanah.

Penelitian Suseono *et al* (2018) melaporkan selain singkong, lahan ex nanas dapat dirotasi dengan tanaman pisang yang memberikan hasil yang lebih baik dalam meningkatkan permeabilitas tanah dan menurunkan kekerasan tanah karena beberapa faktor kunci yang berhubungan dengan sistem perakaran, luas kanopi, serta struktur tanah. Menurut Santos *et al* (2018) laju infiltrasi dan total jumlah air yang meresap ke dalam tanah memiliki korelasi positif dengan total porositas, makropori dan biopori namun, berkorelasi negatif dengan massa jenis tanah.

Sistem budidaya dengan pola rotasi tanaman singkong dapat dijadikan solusi dalam memperbaiki struktur tanah di PT. Great Giant Pineapple, karena tanah yang memiliki struktur baik maka mampu mempercepat laju infiltrasi air ke dalam tanah. Infiltrasi tanah yang meningkat dapat mengurangi risiko genangan air dan meningkatkan ketersediaan oksigen di dalam tanah, sehingga menciptakan kondisi tanah yang lebih optimal bagi perkembangan akar dan aktivitas mikroorganisme tanah. Akar yang baik dapat meningkatkan efisiensi penyerapan air dan nutrisi dalam jangka waktu tertentu dapat berkorelasi dengan produktivitas tanaman. Nevens dan Rahul (2001) dalam penelitiannya menyatakan rotasi tanaman lebih efisien untuk meningkatkan hasil panen dibandingkan sistem monokultur dan juga dapat meningkatkan produktivitas tanah.

KESIMPULAN

Laju infiltrasi antara lahan singkong saat panen tidak berbeda nyata dengan lahan Nanas RC, akan tetapi lahan dengan rotasi singkong tersebut berpotensi menghasilkan infiltrasi yang lebih tinggi (23%).

DAFTAR PUSTAKA

- Adechina, O., Kouadio, K., Konan, K., Koné, B., Ouattara, A., & Keli, Z. 2022. Effect of rice/cassava rotation on agronomic parameters of rice and cassava grown on ferralsol in western côte d'ivoire. *GSC Advanced Research and Reviews*. 13(3), 162-171.
- Agustina, D., D. L. Setyowati, dan Sugiyanto. 2012. Analisis kapasitas infiltrasi pada beberapa penggunaan lahan di kelurahan sekaran kecamatan gunungpati kota semarang. *J. Geo Image*. (1), 92-98.
- Albayani, H. K. 2017. Potensi Rotasi Tanaman Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) Dan Tanaman Singkong (*Manihot esculenta*) Pada Ultisols Ditinjau Dari Kesuburan Tanah Di PT. Great Giant Pineapple. *Disertasi*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Al-Shammary, A. A. G., Al-Shihmani, L. S. S., Fernández-Gálvez, J., & Caballero-Calvo, A. 2024. Optimizing sustainable agriculture: A comprehensive review of agronomic practices and their impacts on soil attributes. *Journal of Environmental Management*. 364, 121487.
- Aminiyan, M. M., A. Akbar, S. Sinegani and M. Sheklabadi. 2016. The effect of zeolite and some plant residues on soil or ganic carbon changes in density and soluble fractions: Incubation study. *Eurasian Journal Soil Science*. 5(1), 74-83
- Andayani, W. S., 2009. Laju infiltrasi tanah pada tegakan jati (*Tectona grandis* Linn F) di BKPH subah KPH kendal unit I Jawa Tengah. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Balai Penelitian Tanah. 2009. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Balai Penelitian Sumber Daya Lahan Pertanian. Bogor.
- Belete, T., & Yadete, E. 2023. Effect of mono cropping on soil health and fertility management for sustainable agriculture practices: A review. *Plant Sci*. 11: 192-197.
- Brady, N. C., Weil, R. R., & Weil, R. R. (2008). *The nature and properties of soils*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Costa, A., Souza, L., Xavier, F., Cova, A., Silva, E., & Bonfim, M. 2021. Characterization of soils cultivated with cassava under different managements. *Revista Brasileira De Engenharia Agrícola E Ambiental*. 25(11), 764 -771.
- Dos Santos, K. F., Barbosa, F. T., Bertol, I., de Souza Werner, R., Wolschick, N. H., & Mota, J. M. (2018). Study of soil physical properties and water infiltration rates in different types of land use. *Semina: Ciências Agrárias*. 39(1), 87-97.
- Elfati, D., dan Delvian. 2010. Laju infiltrasi pada berbagai tipe kelerengan di bawah tegakan ekaliptus. *Jurnal Hidrolitan*. 1(2), 29-34.
- Ertina, S. V. 2015. Pengembangan model penjadwalan penanaman mempertimbangkan rotasi tanaman pada pertanian perkotaan. *Tesis*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Surabaya.
- Fauizek., Michelle., Suhendra dan Andryan. 2018. Efek Dari Dynamic Compaction (DC) Terhadap Peningkatan Kuat Geser Tanah. *Jurnal Mitra Teknik Sipil*. Universitas Tarumanegara.
- Firmanda, R. R., Harisuseno, D., & Hendrawan, A. P. 2022. Studi Pengaruh Sifat Fisik Tanah terhadap Laju Infiltrasi pada Lahan Pertanian. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*. 2(1), 53–60.
- Franzluebbers, A. J. 2002. Soil organic matter stratification ratio as an indicator of soil quality. *Journal Soil and Tillage Research*. 66(2), 95-106.
- Food and Agriculture Organization. 2006. *Guidelines for Soil Description*. Fourth edition. Rome.
- Gobbi, K., Takahashi, M., Azevedo, M., Fidalski, J., & Lugão, S. 2022. Cassava yield in conventional and no-tillage cultivation in integrated crop-livestock systems. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 57.
- Hardjowigeno, S. 2007. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta.

- Haridjaja, O., Baskoro, D. P. T., dan 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.)*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Hartemink, A. E. 2005. Nutrient stocks, nutrient cycling, and soil changes in cocoa ecosystems: a review. *Advances in agronomy*. 86: 227-253.
- He, C., Zhou, B., Wang, H., Wei, Y., & Huang, J. 2023. A first-year maize cassava relay intercropping system improves soil nutrients and changes the soil microbial community in the symbiotic period. *Frontiers in Microbiology*. 14.
- Hermanja, H. 2009. Infiltrasi pada berbagai kelas umur tegakkan kelapa sawit (*Elaeis guineensis*). *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara.
- Hydrologic Engineering Center. (n.d.). 2025. Infiltration Method. <https://www.hec.usace.army.mil/confluence/rasdocs/r2dum/6.5/developing-a-terrain-model-and-geospatial-layers/infiltration-methods>. Diakses pada tanggal 22 April 2025 pukul 22.40 WIB.
- Ingelmo, F., Molina, M. J., de Paz, J. M., & Visconti, F. 2011. Soil saturated hydraulic conductivity assessment from expert evaluation of field characteristics using an ordered logistic regression model. *Soil and Tillage Research*. 115, 27-38.
- Katsvairo, T., Cox, W. J., & van Es, H. 2002. Tillage and rotation effects on soil physical characteristics. *Agronomy Journal*. 94(2), 299-304.
- Kumalasari. 2011. Studi beberapa sifat fisika dan kimia tanah pada berbagai komposisi tegakan tanaman di sub das solo hulu. *Jurnal Ilmiah Ilmu Tanah dan Agroklimatologi*. 8(2), 119-124.
- Luciano, R. V.; Bertol, I.; Barbosa, F. T.; Kurtz, C.; Fayad, J. A. Propriedades físicas e carbono orgânico do solo sob plantio direto comparados à mata natural, num Cambissolo Háplico. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, v. 9, n. 1, p. 9-19, 2010.
- Nevens, F. and D. Reheul, 2001. Crop rotation versus monoculture; yield, N yield and ear fraction of silage maize at different levels of mineral N fertilization. *NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences*. 49(4), 405-425.
- Nwokoro, C. C., Kreye, C., Necpalova, M., Adeyemi, O., Barthel, M., Pypers, P., ... & Six, J. 2022. Cassava-maize intercropping systems in southern Nigeria: Radiation use efficiency, soil moisture dynamics, and yields of component crops. *Field Crops Research*, 283, 108550.
- Pagliai, M., Vignozzi, N., & Pellegrini, S. 2004. Soil structure and the effect of management practices. *Soil and tillage research*. 79(2), 131-143.
- Penhen, N., Hartati, T. M., & Ladjinga, E. 2022. Penentuan laju infiltrasi dan permeabilitas tanah pada beberapa penggunaan lahan di Kelurahan Jambula. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian*. 2(1).
- Putra, E., Sumono, N., Ichwan, E., Susanto. 2013. Kajian laju infiltrasi tanah pada berbagai penggunaan lahan di desa tongkoh kecamatan dolat rayat kabupaten karo. *J. Rekayasa Pangan dan Pert.* 1(2), 41-43.
- Putriawan, F. S., Ar Rizky, M. R., Nadifa, K. A., Aderina, M. P., & Murti, Y. K. 2023. *Pengaruh Sistem Olah Tanah Intensif terhadap Sifat Fisik dan Ketersediaan Air Tanah. Hibrida: Jurnal Pertanian, Peternakan, Perikanan*. 2(1), 45–52.
- Rawls, W.J., et al. 2003. *Effect of soil organic carbon on soil water retention*. *Geoderma*. 116(1-2), 61–76.
- Refliaty dan Marpaung, E. J. 2010. Kemantapan agregat ultisol pada beberapa penggunaan lahan dan kemiringan lereng. *J. Hidrolitan*. 1(2), 40.
- Saini, M., & Bhatia, A. 2015. Effect of Crop Rotation on Water Use Efficiency of Different Crops. *Journal of Agricultural Science*. 7(3), 214-223.

- Sarief, S. 1985. *Konservasi Tanah dan Air*. Pustaka Buana. Bandung.
- Setyowati, D. 2007. Sifat fisik tanah dan kemampuan tanah meresapkan air pada lahan hutan, sawah, dan permukiman. *Jurnal Geografi*. 1(1), 20-34.
- Sofyan, M. 2006. Pengaruh berbagai penggunaan lahan terhadap laju infiltrasi tanah. *Skripsi*. IPB. Bogor.
- Soil Science Division Staff. 2017. *Soil Survey Manual*. Agriculture Handbook No. 18. USDA Natural Resources Conservation Service.
- Taufiqurrohman., Afandi., Hery, N., dan Didik, P. F. 2013. Sifat fisik tanah pada pertanaman nanas (*Ananas comosus*) umur 6 bulan dengan rotasi tanaman singkong (*Manihot esculenta* Crants) di PT Great Giant Peanapple Terbanggi Besar Lampung Tengah. *J. Agrotek Tropika*. 1(3), 341-345.
- Vieira, S.R., J.S.C. Mbagwu., O.M. De1 Castro., M.C. Alves., S.C.F. Dechen, dan I.C. De Maria. 2003. Changes In Some Physical Properties of a Typic Haplorthox in Southern Brazil Under No-Tillage Crop Rotation Systems. *Agro-Science*. 3(2), 1-12.
- Wirosoedarmo, R., B. Suharto, W. R. Hijriyati, 2009. Evaluasi Laju Infiltrasi pada Beberapa Lahan Menggunakan Metode Infiltrasi Horton di Sub DAS Coban Rondo Kecamatan Pujon Kabupaten Malang. *J. Teknologi Pertanian*. 10(2), 90.
- Woźniak, Andrzej. 2019. Effect of crop rotation and cereal monoculture on the yield and quality of winter wheat grain and on crop infestation with weeds and soil properties. *International journal of plant production*. 13(3), 177-182.