

PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN NITROGEN TERHADAP RUANG PORI TANAH PADA PERTANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) TAHUN KE-34 DI LAHAN POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG

EFFECT OF SOIL TILLING AND NITROGEN FERTILIZATION SYSTEMS ON SOIL PORE SPACE IN CORN (*Zea mays* L.) PLANTATION IN 34th YEAR ON LAMPUNG STATE POLYTECHNIC LAND

Nur Afni Afrianti*, Oktha Dwi Andriana, Afandi, dan Winih Sekaringtyas Ramadhani
Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Kota Bandar Lampung, Indonesia

*Email: afni.unila@gmail.com

* Corresponding Author, Diterima: 7 Jul. 2022, Direvisi: 20Ags. 2022, Disetujui: 16 Sep. 2023

ABSTRACT

*Soil pores play a big role in determining the movement of water in the soil and affects the soil's ability to retain water. This research aims to determine the effect of the long-term tillage system long in increasing soil pore space in corn (*Zea mays* L.), knowing the effect of long-term N fertilizer application can increasing soil pore space in corn (*Zea mays* L.) fields, determine the effect of interactions on the tillage system with N fertilization in influencing available water and corn (*Zea mays* L.) plant production. The research was conducted using a Randomized Group Design (RAK) which was arranged factorial with 4 replications. The first factor is the system long-term tillage, namely T1 = Intensive Tillage (OTI), T2 = Till Minimum Soil (OTM), T3 = No Tillage (TOT). The second factor is long-term nitrogen fertilization, namely N0 = 0 kg/N and N2 = 200 kg N/ha. The data analysis used is qualitative assessment and quantitative. For pore space acquisition, available water, C-organic and Bulk Density is analyzed based on the criteria of soil physical properties while production Corn was tested for homogeneity of variance using the Bartlett test and additivity of the data with Tukey's test. If the assumptions are met, an analysis of variance is carried out. The average mean value was tested using the Least Significant Difference Test (BNT) at the 5% level. The research results show that the application of the tillage system does not affects soil pore space, applying nitrogen fertilizer affects water pore space is available in the soil and there is no interaction between the processing systems soil and nitrogen fertilization on corn production.*

Keywords: Nitrogen fertilization, soil pore space, tillage system

ABSTRAK

Pori tanah sangat berperan besar dalam menentukan pergerakan air dalam tanah dan mempengaruhi kemampuan tanah dalam meretensi air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sistem olah tanah jangka panjang dalam meningkatkan ruang pori tanah pada lahan tanaman Jagung (*Zea mays* L.), mengetahui pengaruh pemberian pupuk N jangka panjang dapat meningkatkan ruang pori tanah pada lahan tanaman Jagung (*Zea mays* L.), mengetahui pengaruh interaksi pada sistem olah tanah dengan pemupukan N dalam mempengaruhi air tersedia dan produksi tanaman Jagung (*Zea mays* L.). Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan 4 ulangan. Faktor pertama adalah sistem olah tanah jangka panjang yaitu T1 = Olah Tanah Intensif (OTI), T2 = Olah Tanah Minimum (OTM), T3 = Tanpa Olah Tanah (TOT). Faktor kedua adalah pemupukan nitrogen jangka panjang yaitu N0 = 0 kg/N dan N2 = 200 kg N/ha. Analisis data yang digunakan adalah menggunakan penilaian secara kualitatif dan kuantitatif. Data ruang pori, air tersedia, C-organik dan *Bulk Density* dianalisis berdasarkan kriteria sifat fisika tanah sedangkan produksi jagung diuji homogenitas ragam nya dengan Uji Bartlett dan Aditivitas datanya dengan Uji Tukey. Apabila asumsi terpenuhi dilakukan analisis ragam. Rata-rata nilai tengah diuji dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem olah tanah tidak mempengaruhi ruang pori tanah, pemberian pupuk nitrogen mempengaruhi ruang pori air tersedia tanah dan tidak terdapat interaksi antara sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen terhadap produksi jagung.

Kata kunci : Pemupukan nitrogen, ruang pori tanah, sistem olah tanah

1. PENDAHULUAN

Tanah berperan sebagai media pertumbuhan tanaman yang menyediakan hara, air, dan udara yang dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman. Air penting dalam berbagai proses biokimia tanaman seperti transpirasi, fotosintesis, dan pelarutan hara mineral tanah. Kemampuan tanah menyediakan air dan udara, salah satunya dipengaruhi oleh ruang pori tanah. Menurut Lal & Shukla (2004), porositas tanah adalah istilah umum yang merujuk pada semua rongga tanah. Porositas tanah dipengaruhi oleh ukuran partikel dan struktur tanah. Tanah dengan dominasi partikel pasir cenderung memiliki porositas rendah, sedangkan tanah yang didominasi oleh partikel liat memiliki porositas yang lebih tinggi (Puja, 2016). Beberapa kegiatan budidaya tanaman, seperti pengolahan tanah dan pemupukan, dapat mempengaruhi porositas tanah.

Pengolahan tanah adalah kegiatan penggemburan fisik tanah baik secara manual maupun mekanis yang mempengaruhi berbagai sifat tanah, diantaranya adalah ruang pori tanah. Menurut Sharma *et al.* (2018), praktik pengolahan tanah berdampak pada sifat fisik tanah. Pengolahan tanah dapat mengubah jalur dan laju aliran air dengan mengatur distribusi ukuran agregat, yang pada gilirannya mempengaruhi porositas tanah. Pengolahan tanah intensif berpotensi menurunkan akumulasi bahan organik di lahan pertanian, sementara minimum atau tanpa pengolahan tanah berpotensi meningkatkan akumulasi bahan organik dan memperbaiki porositas tanah melalui berbagai aktivitas biota tanah (Araujo *et al.*, 2016).

Pemupukan nitrogen mempengaruhi porositas tanah melalui penguraian bahan organik tanah dan sisa tanaman di sekitarnya (Li *et al.*, 2017). Pemupukan urea meningkatkan mineralisasi bahan organik tanah dibandingkan kontrol tanpa pemupukan. Jumlah nitrogen lebih tinggi per unit biomassa mikroba N dapat meningkatkan efek priming positif (Bot & Benites, 2005). Peningkatan bahan organik tanah merangsang aktivitas biota tanah dan meningkatkan ruang pori tanah. Mikroorganisme tanah, menurut Utomo (2012), membantu membentuk biopori dan memperbaiki struktur tanah.

Penelitian ini merupakan penelitian tahun ke-34 dari percobaan sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen jangka panjang. Uraian di atas menunjukkan bahwa pengolahan tanah dan pemupukan nitrogen mempengaruhi ruang pori tanah, sehingga tujuan penelitian kali ini adalah untuk

mengetahui pengaruh tahun ke-34 dari sistem olah tanah terhadap ruang pori tanah, pemupukan nitrogen terhadap ruang pori tanah, serta interaksi antara sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen terhadap ruang pori tanah.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 29 Januari 2022 hingga 11 September 2022. Penelitian ini dilakukan di kebun percobaan di Politeknik Negeri Lampung, di mana perlakuan pemupukan N jangka panjang, yang dimulai pada tahun 1987 dan akan terus berlanjut hingga tahun 2021, diberikan. Koordinat laboratorium setinggi 122 meter tersebut adalah: 10°50'13.45.5" - 10°50'13.48.0" LS 0°50'21.6% - 0°50'21.7% BT.

Baki, desikator, aluminium foil, dan peralatan kantor digunakan dalam percobaan ini. Benih jagung, herbisida glifosat, pupuk urea, SP-36, dan KCL digunakan dalam percobaan ini. Sedangkan (NH₄)₂C₂O₄H₂O (Amonium Oksalat) dan air adalah bahan yang digunakan di laboratorium.

Penelitian ini sepenuhnya dilakukan secara acak. Waktu panen adalah saat pengambilan sampel dilakukan. Kedalaman sampel tanah adalah 0-20 cm. Metode analisis yang dilakukan meliputi Sandbox (0-2), Tekanan Uap (2,54), Desikator (4,2), Bulk Density, C-Organik, dan Produksi Jagung. Evaluasi data menggunakan kriteria kualitatif dan kuantitatif. Drainase cepat, drainase lambat, pori makro, air tersedia, C-organik, dan kerapatan curah dianalisis berdasarkan parameter kualitas fisik tanah, dan produksi jagung diperiksa untuk mengetahui homogenitas ragamnya. RAK disusun secara faktorial dengan empat ulangan. Dimulai dengan sistem pengolahan tanah jangka panjang: T1 = Pengolahan Tanah Intensif (OTI), T2 = Pengolahan Tanah Minimum, dan T3 = Tanpa Pengolahan Tanah. Faktor kedua adalah pemupukan nitrogen jangka panjang (N0 = 0 kg N dan N2 = 200 kg N/ha).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Sampel Awal

Analisis sampel awal penelitian ini (Tabel 1) terdiri dari beberapa parameter yang terkait dengan ruang pori tanah, yaitu pori drainase cepat, pori drainase lambat, pori makro, porositas total tanah, kadar air tersedia tanah, *bulk density*, C-organik tanah, dan tekstur tanah.

Hasil analisis tanah awal (Tabel 1) menunjukkan bahwa tanah ini memiliki tekstur liat, kadar C-organik pada kriteria rendah, *bulk density* pada kriteria tinggi, dan air tersedia pada kriteria tinggi. Tanah ini juga memiliki pori makro tanah pada kriteria tinggi dan porositas total tanah pada kriteria sedang. Ruang pori tanah dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya adalah tekstur tanah, kandungan bahan organik, dan juga *bulk density*. Porositas total tanah penelitian termasuk dalam kriteria sedang dengan kriteria pori makro tinggi. Hal ini dapat disebabkan lahan penelitian ini sebelumnya merupakan diberakan, sehingga akar-akar tanaman yang tumbuh pada saat tanah diberakan menyebabkan peningkatan porositas tanah. Menurut (Ludovici, 2004), dekomposisi sistem perakaran tanaman menyediakan jaringan saluran akar yang berkesinambungan, dan meningkatkan porositas tanah. Akar merupakan sumber utama bahan organik di lapisan tanah yang lebih dalam dan penguraianya secara langsung dan tidak langsung mempengaruhi pelepasan unsur hara.

3.2 Sebaran Ruang Pori Tanah

Sebaran ruang pori tanah merupakan variabel utama yang diamati dalam penelitian ini. Data sebaran ruang pori tanah penelitian dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan pemupukan nitrogen dan tanpa olah tanah (N2T3) memiliki persentase sebaran ruang pori air tersedia lebih tinggi dari perlakuan lain. Sistem tanpa olah tanah memanfaatkan gulma dan sisa-sisa tanaman sebelumnya sebagai mulsa. Mulsa akan melindungi tanah dari hujan maupun teriknya matahari, sehingga suhu tanah lebih stabil, kelembaban tanah terjaga, dan ketersediaan air tanah serta bahan organik tanah dapat dipertahankan. Kondisi yang demikian merupakan kondisi lingkungan yang mendukung aktivitas biota tanah dan mempengaruhi ruang pori tanah termasuk ruang pori air tersedia. Menurut Mulumba & Lal (2008), mulsa secara signifikan meningkatkan kapasitas air tersedia sebesar 18–35%, porositas total sebesar 35–46%, dan retensi kelembaban tanah pada hisapan rendah dari 29 menjadi 70%. Penggunaan mulsa mampu menurunkan kepadatan permukaan dan meningkatkan porositas tanah (Liu, *et al.*, 2023) dan dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan air di lahan pertanian (Zhang, *et al.*, 2023).

Pemupukan nitrogen dapat meningkatkan kadar bahan organik tanah sehingga meningkatkan aktivitas biota tanah. Peningkatan aktivitas biota

tanah akan mempengaruhi ruang pori tanah. Mahal *et al.* (2019) menyatakan bahwa terdapat pengaruh langsung pupuk N terhadap aktivitas mikroba dan Zhang & Shen (2022) juga menyatakan bahwa struktur komunitas mikroba dapat dipengaruhi oleh pupuk nitrogen dan bahan organik. Aktivitas organisme tanah akan mempengaruhi pembentukan pori-pori tanah sehingga menyebabkan jumlah total porositas tanah meningkat (Susilawati *et al.*, 2017).

Tabel 1. Hasil Analisis Sampel Tanah Awal Penelitian

Parameter Tanah	Nilai Pengukuran	Kriteria
Pori Drainase Cepat (%)	9,26	Rendah***
Pori Drainase Lambat (%)	7,95	Rendah***
Pori Makro (%)	17,21	Tinggi*
Porositas Total Tanah (%)	54,27	Sedang**
Air Tersedia (%)	18,95	Tinggi***
Bulk Density (g/cm ³)	1,35	Tinggi****
C-Organik (%)	1,30	Rendah*****
Pasir	19,78	
Debu	34,26	Liat*****
Liat	45,94	

Keterangan : * = FAO (2006), ** = Fisika Jurusan Tanah FP UB (2017), **** = Lab Fisika UB (2017), *** = LPT (1980), ***** = Lab Fisika UB (2015), ***** = Balai Penelitian Tanah (2009), ***** = USDA soil taxonomy

Tabel 2. Sebaran Ruang Pori Tanah Akibat Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemupukan N Tahun ke-34

Perlakuan	Sebarang Ruang Pori (%)			
	PDC	PDL	Ruang Pori Makro	Air Tersedia
N0T1	9,02	11,98	21,00	25,92
N0T2	9,49	11,97	21,46	26,00
N0T3	10,08	11,50	21,58	26,41
N2T1	9,95	11,05	21,01	26,31
N2T2	10,03	11,33	21,36	26,37
N2T3	10,13	11,36	21,49	26,78

Keterangan : T₁ = Olah Tanah Intensif, T₂ = Olah Tanah Minimum, T₃ = Tanpa Olah Tanah, N₀ = Tanpa Pupuk N, N₂ = Pupuk N 200 kg N/ha.

3.3 Air Tersedia

Pengaruh pemupukan nitrogen tahun ke-34 terhadap terhadap air tersedia dapat dilihat pada Tabel 3. Perlakuan OTK (N0T2, N0T3, N2T2 dan N2T3) memiliki nilai titik layu permanen lebih tinggi dibandingkan perlakuan OTI (N0T1 dan N2T1). Menurut hasil penelitian Alam *et al.* (2014), titik layu permanen juga dipengaruhi oleh praktik pengolahan tanah yang berbeda. Setelah empat tahun, titik layu permanen menurun karena praktik pengolahan tanah. Penurunan tertinggi terdapat pada penerapan tanpa olah tanah. Selain itu, pengolahan tanah menyebabkan suhu dan aerasi tanah meningkat sehingga pelapukan bahan organik tanah meningkat dan mempercepat hilangnya bahan organik tanah sehingga menurunkan ketersediaan air tanah.

Menurut Utomo (2012), hasil penelitian sistem TOT di lahan kering tahun kedelapan menunjukkan bahwa air tersedia perlakuan TOT relatif lebih tinggi dibandingkan dengan OTI. Hal ini terjadi karena peranan mulsa yang mampu mengurangi pengaruh langsung sinar matahari dan angin, sehingga suhu tanah dan evaporasi menurun. Energi dari sinar matahari yang diperlukan untuk mengubah air menjadi uap air berkurang, sehingga kehilangan air melalui evaporasi menurun dan kelembaban tanah meningkat.

Pemberian pupuk nitrogen meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, merangsang dekomposisi serasah dan meningkatkan ketersediaan air di tanah melalui pembentukan biopori dan perbaikan struktur oleh mikroorganisme tanah (Utomo, 2012). Perlakuan sistem olah tanah tidak memberikan pengaruh terhadap air tersedia dan kapasitas lapang. Menurut Puja (2016), pengelolaan sifat fisik tanah seringkali lebih sulit daripada pengelolaan sifat kimia tanah. Karena itu, sifat fisik tanah dianggap sebagai faktor pembatas yang permanen, yang sulit untuk diperbaiki dan sering menjadi penentu kemampuan tanah serta kerusakannya.

3.4 Bulk Density

Pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen tahun ke-34 terhadap *bulk density* dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada sistem olah tanah dan pemupukan N berbagai taraf memiliki kelas *bulk density* sangat tinggi, yaitu berkisar antara 1,43-1,48. Namun, nilai *bulk density* pada perlakuan olah tanah intensif cenderung lebih tinggi jika dibandingkan dengan

sistem olah tanah lainnya. Pada sistem olah tanah intensif, pengolahan tanah berulang kali membuat tanah menjadi gembur. Namun, saat hujan, tanah rentan tererosi dan mengalami eluviasi, partikel tanah masuk ke pori-pori dan mengakibatkan penyumbatan dan pemadatan tanah (bobot isi cenderung meningkat dan ruang pori total cenderung rendah).

Penggunaan gulma dan sisa-sisa tanaman sebagai mulsa pada sistem tanpa olah tanah dapat berperan sebagai penutup atau perlindungan tanah dari hujan yang jatuh ke permukaan tanah. Hal ini sesuai dengan penelitian Topa *et al.* (2021) bahwa olah tanah konservasi mampu mengurangi kepadatan isi lapisan permukaan tanah dan meningkatkan stabilitas agregat tanah dibandingkan olah tanah konvensional.

3.5 Ruang Pori Total

Pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen tahun ke-34 terhadap ruang pori total dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada sistem olah tanah dan pemupukan N berbagai taraf memiliki kelas ruang pori total tinggi, yaitu berkisar antara 61,40-63,57%. Namun, nilai ruang pori total pada perlakuan olah tanah konservasi baik tanpa olah tanah maupun olah tanah

Tabel 3. Kadar air tersedia akibat pengaruh pemupukan N tahun ke-34

Dosis Pemupukan N	Kadar Air Tersedia (%)
0 kg N/ha	17,86 a
200 kg N/ha	18,25 b
BNT 5%	4,75

Keterangan: Nilai tengah pada kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%

Tabel 4. *Bulk density* akibat pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan N tahun ke-34

Perlakuan	<i>Bulk Density</i>	Kelas
N0T1	1,48	Sangat Tinggi
N0T2	1,46	Sangat Tinggi
N0T3	1,44	Sangat Tinggi
N2T1	1,46	Sangat Tinggi
N2T2	1,45	Sangat Tinggi
N2T3	1,43	Sangat Tinggi

Keterangan : T₁ = Olah Tanah Intensif, T₂ = Olah Tanah Minimum, T₃ = Tanpa Olah Tanah, N₀ = Tanpa Pupuk N, N₂ = Pupuk N 200 kg N/ha

minimim cenderung lebih tinggi jika dibandingkan dengan sistem olah tanah lainnya.

Hal ini disebabkan oleh keberadaan mulsa pada perlakuan olah tanah konservasi yang dapat melindungi tanah dari kerusakan faktor luar seperti air hujan yang jatuh yang dapat menyebabkan pemadatan tanah dan mulsa akan memberikan suhu dan kelembaban yang sesuai bagi biota tanah sehingga biota tanah dapat beraktivitas secara optimal dan meningkatkan ruang pori tanah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Korkanç & Sahin (2021) bahwa mulsa dapat meminimalkan pemadatan dan erosi tanah, meningkatkan status unsur hara, mengatur kelembaban dan suhu tanah sangat penting bagi pertanian.

3.6 C-Organik Tanah

Pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen tahun ke-34 terhadap C-organik tanah dapat dilihat pada Tabel 6. Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa kandungan bahan organik pada perlakuan tanpa olah tanah cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan sistem olah tanah lainnya. Hal ini dapat disebabkan karena keberadaan mulsa organik mampu melindungi bahan organik tanah dari kehilangan akibat air hujan yang dapat menyebabkan erosi dan juga terik matahari yang mampu mempercepat proses dekomposisi bahan organik tanah. Menurut Utomo (2012), pada sistem tanpa olah tanah terdapat pemanfaatan mulsa yang bertujuan untuk mempertahankan kandungan bahan organik tanah dan menekan erosi.

3.7 Produksi Jagung

Pengukuran produksi jagung dihitung menggunakan pipihan jagung baik pipilan basah maupun pipilan kering. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemupukan nitrogen berpengaruh nyata terhadap produksi jagung, sedangkan sistem olah tanah tanpa pemupukan nitrogen tidak berpengaruh nyata. Hal ini disebabkan karena nitrogen merupakan salah satu unsur hara makro yang diperlukan bagi pertumbuhan dan produksi tanaman. Menurut Warisno (2004), persyaratan utama untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil yang optimum adalah persediaan unsur hara yang cukup pada setiap fase pertumbuhan tanaman. Sandhu, *et al.* (2021) menyatakan nitrogen merupakan unsur hara penting yang dibutuhkan dalam jumlah besar untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Nitrogen merupakan makronutrien yang paling

membatasi produksi tanaman di sebagian besar wilayah pertanian dunia. Wu *et al.* (2019) juga menyatakan bahwa nitrogen merupakan unsur penting bagi pertumbuhan dan produktivitas tanaman yang mempengaruhi fotosintesis dan fluoresensi klorofil.

Tabel 5. Ruang pori total tanah akibat pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan N tahun ke-34

Perlakuan	Ruang Pori Total Tanah	Kelas
N0T1	61,40	Tinggi
N0T2	62,82	Tinggi
N0T3	63,57	Tinggi
N2T1	63,03	Tinggi
N2T2	63,14	Tinggi
N2T3	63,43	Tinggi

Keterangan : T₁ = Olah Tanah Intensif, T₂ = Olah Tanah Minimum, T₃ = Tanpa Olah Tanah, N₀ = Tanpa Pupuk N, N₂ = Pupuk N 200 kg N/ha

Tabel 6. C-organik tanah akibat pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan N tahun ke-34

Perlakuan	Rata-Rata	Kelas
N0T1	1,29	Rendah
N0T2	1,51	Rendah
N0T3	2,08	Sedang
N2T1	1,87	Rendah
N2T2	1,64	Rendah
N2T3	1,88	Rendah

Keterangan : T₁ = Olah Tanah Intensif, T₂ = Olah Tanah Minimum, T₃ = Tanpa Olah Tanah, N₀ = Tanpa Pupuk N, N₂ = Pupuk N 200 kg N/ha

Tabel 7. Produksi jagung akibat pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan N tahun ke-34

Perlakuan	Bobot pipilan jagung (Mg/ha)	
	Bobot pipilan basah	Bobot pipilan Kering
	Pemupukan	
N0	7,73a	5,19a
N2	10,27b	6,52b
Uji F	*	**
BNT 5%	1,35	0,62
	Olah tanah	
T1	8,71	5,69
T2	9,30	6,40
T3	9,00	5,46
Uji F	tn	tn

Keterangan : T₁ = Olah Tanah Intensif, T₂ = Olah Tanah Minimum, T₃ = Tanpa Olah Tanah, N₀ = Tanpa Pupuk N, N₂ = Pupuk N 200 kg N/ha

4. KESIMPULAN

Temuan penelitian ini mendukung pernyataan bahwa perlakuan sistem pengolahan tanah tidak dapat meningkatkan ruang pori tanah pada tanaman jagung. Aplikasi pupuk nitrogen dengan dosis 200 kg N secara signifikan mengubah jumlah air pori yang tersedia dibandingkan dengan tanpa aplikasi pupuk nitrogen. Tidak ada interaksi antara sistem pengolahan tanah dan pupuk N terhadap hasil jagung.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Alam, M.K., M.M Islam, N. Salahin, & M. Hasanuzzaman. 2014. Effect of Tillage Practices on Soil Properties and Crop Productivity in Wheat-Mungbean-Rice Cropping System under Subtropical Climatic Conditions. *The Scientific World Journal*. 2014: 1-15.
- Araújo, A.S.F., L.F.C. Leite, A.R.L. Miranda, L.A.P.L. Nunes, R.S. Sousa, F.F Araújo, & W.J. Melo. 2016. Different soil tillage systems influence accumulation of soil organic matter in organic agriculture. *African Journal of Agricultural Research*. 11(51): 5109-5115.
- Bot, A. & J. Benites. 2005. *The importance of soil organic matter Key to drought-resistant soil and sustained food and production*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.
- Korkanç, S.Y. & H. Sahin. 2021. The effects of mulching with organic materials on the soil nutrient and carbon transport by runoff under simulated rainfall conditions. *Journal of African Earth Sciences*. 176: 104152.
- Lal, R. & M.K. Shukla. 2004. *Principles of Soil Physics*. Marcel Dekker. New York.
- Li, X.G., B. Jia, J. Lv, Q. Ma, Y. Kuzyakov, & F. Li. 2017. Nitrogen fertilization decreases the decomposition of soil organic matter and plant residues in planted soils. *Soil Biology and Biochemistry*. 112: 47-55.
- Liu, Z., C. Zhao, P. Zhang, & Z.K. Jia. 2023. Long-term effects of plastic mulching on soil structure, organic carbon and yield of rainfed maize. *Agricultural Water Management*. 287: 1-12.
- Ludovici, K.H. 2004. *Soil Biology and Tree Growth : Tree Roots and their Interaction with Soil*. In : *Encyclopedia of Forest Sciences*. Elsevier. Science Direct
- Procedia Social and Behavioral Sciences.
- Mahal, N.K., W.R. Osterholz, F.E Miguez, H.J. Poffenbarger, J.E. Sawyer, D.C. Olk, S.V. Archontoulis, & M.J. Castellano. 2019. Nitrogen Fertilizer Suppresses Mineralization of Soil Organic Matter in Maize Agroecosystems. *Frontiers in Ecology and Evolution*. 7 (59): 1-12.
- Mulumba, L.N. & R. Lal. 2008. Mulching effects on selected soil physical properties. *Soil and Tillage Research*. 98 (1): 106-111
- Puja, I.N. 2016. *Bahan Ajar Fisika Tanah*. Fakultas Pertanian. Universitas Udayana. Denpasar.
- Sandhu, N., Sethi, M., Kumar, A., Dang, D. Singh, J., & Chhuneja, P. 2021. Biochemical and Genetic Approaches Improving Nitrogen Use Efficiency in Cereal Crops: A Review. *Front Plant Sci*. 12.
- Sharma, B., Kumari, P., Kumari, R. and Tripathi, S.K. 2018. *Soil Tillage and Alteration of Soil Properties by Tillage Operation*. In: *Current Research in Soil Science*. AkiNik Publications.
- Susilawati, A. & D. Nursyamsi. 2017. Physical Properties of Soils from Several Land Uses in a Tidal Swamp Land Area Applied with a Fork Irrigation System. *J Trop Soils*. 22(3): 167-174.
- Topa, D., I.G. Cara, & G. Jitreanu. 2021. Long term impact of different tillage systems on carbon pools and stocks, soil bulk density, aggregation and nutrients: A field meta-analysis. *Catena*. 199: 105102.
- Utomo, M. 2012. *Tanpa Olah Tanah: Teknologi Pengelolaan Pertanian Lahan Kering*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Warisno. 2004. *Budidaya Jagung Hibrida*. Kanisius. Yogyakarta
- Wu, Y., Q. Li, R. Jin, W. Chen, X. Liu, F. Kong, Y. Ke, H. Shi, & J. Yuan. 2019. Effect of low-nitrogen stress on photosynthesis and chlorophyll fluorescence characteristics of maize cultivars with different low-nitrogen tolerances. *Journal of Integrative Agriculture*. 18(6): 1246-1256.
- Zhang, P., Xiao, M., Zhang, Z., Dai, Y., Liu, G., dan Senge, M. 2023. Hydrological characteristics of different organic materials mulches. *Scientific Reports*. 13 : 771.
- Zhang, J. dan Shen, J.L. 2022. Effects of biochar on soil microbial diversity and community structure in clay soil. *Annals of Microbiology*. 72: 35.