

KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA TANAH DI BAWAH TEGAKAN JATI DAN PINUS DI KPH BANYUMAS TIMUR

THE PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF SOIL UNDER TEAK AND PINE STANDS IN KPH BANYUMAS TIMUR

Isna Ni'maturrahma, Ali Munawar, Djoko Mulyanto dan Partoyo¹⁾

¹Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Upn “Veteran” Yogyakarta
Jalan Padjajaran (Lingkar Utara), Condongcatur, Sleman, Yogyakarta, 55283

*) Corresponding author: (ali.munawar@upnyk.ac.id)

ABSTRACT

ABSTRACT The aim of this research was to examine the physical and chemical characteristics of the soil under teak and pine stands in RPH Kalirajut, KPH Banyumas Timur. The research used survey and purposive sampling methods. Based on research, the soil in teak stands has a dominant texture of sandy clay loam; rounded lumpy structure; good aggregate stability; brown color (7,5 YR 4/2 and 10 YR 4/3); with a low C/N ratio; average value of BJ 2.15 g/cm³; BV 1.10 g/cm³; porosity 48.98%; permeability 5.12 cm/h; pH 6,35; KPK 15.14 me%; C- Organic 2.21%; N 0.23%; exchangable phosphorus 0.65 ppm; and exchangable potassium 0.63 me%. The soil in the pine stands has a dominant texture of clay loam; a rounded lumpy structure; fairly stable aggregate stability; dark brown in color (7,5 YR 3/3, 7,5 YR 3/4, and 10 YR 3/3); with a medium to high C/N ratio; average value of BJ 2.13 g/cm³; BV 1.04 g/cm³; porosity 51.27%; permeability 13.72 cm/hour; pH 6,28; KPK 11.9 me%; C-Organic 1.87%; N 0.12%; exchangable phosphorus 0.37 ppm; and exchangable potassium 0.32 me%.

Keywords: *Organic matter, pine, soil chemistry, soil physics, teak*

ABSTRAK (Times New Roman 12 pt, Capitalized, bold, centered)

ABSTRAK Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengkaji karakteristik fisik dan kimia tanah di bawah tegakan jati dan pinus di RPH Kalirajut, BKPH Kebasen, KPH Banyumas Timur, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah. Penelitian menggunakan metode survei dan purposive sampling. Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, tanah di bawah tegakan jati memiliki tekstur dominan geluh lempung pasiran; berstruktur gumpal membulat; kemantapan agregatnya mantap; berwarna coklat (7,5 YR 4/2 dan 10 YR 4/3); dengan rasio C/N rendah; nilai rata-rata BJ 2,15 g/cm³; BV 1,10 g/cm³; porositas 48,98%; permeabilitas 5,12 cm/jam; pH 6,35; KPK 15,14 me%; C-Organik 2,21%; N-Total 0,23%; P-Tersedia 0,65 ppm; dan K-Tersedia 0,63 me%. Sedangkan tanah di bawah tegakan pinus memiliki tekstur dominan geluh lempungan; berstruktur gumpal membulat; kemantapan agregatnya agak mantap; berwarna coklat tua (7,5 YR 3/3, 7,5 YR 3/4, dan 10 YR 3/3); dengan rasio C/N sedang sampai tinggi; nilai rata-rata BJ 2,13 g/cm³; BV 1,04 g/cm³; porositas 51,27%; permeabilitas 13,72 cm/jam; pH 6,28; KPK 11,9 me%; C-Organik 1,87%; N-Total 0,12%; P-Tersedia 0,37 ppm; dan K-Tersedia 0,32 me%.

Kata kunci: *Bahan organik, fisika tanah, jati, kimia tanah, pinus*

PENDAHULUAN

Tanah merupakan benda alam yang berada di permukaan bumi, tersusun atas bahan mineral sebagai hasil pelapukan batuan serta bahan organik (Asril et al., 2022). Pegaruh dari faktor-faktor pembentuk tanah akan menyebabkan tanah memiliki sifat yang berbeda-beda (Kiswanto, 2022). Faktor organisme, terutama vegetasi memiliki kaitan erat dengan pembentukan tanah (Hardjowigeno, 2015). Vegetasi yang berbeda akan menghasilkan sumbangan bahan organik yang berbeda sehingga diduga berpengaruh pada sifat fisika dan kimia tanah. Sifat fisik tanah merupakan faktor dominan dalam mempengaruhi penggunaan tanah, sifat ini terutama berkaitan dengan ketersediaan oksigen, mobilitas air, serta penetrasi akar. Sifat fisik ini meliputi tekstur, struktur, kepadatan, porositas, warna, dan lain-lain (Utomo et al., 2016). Sifat kimia tanah menunjukkan aktivitas ion yang tidak dapat dilihat secara langsung akan tetapi dapat diuji dengan menggunakan bahan-bahan kimia (Wilson et al., 2015). Parameter kimia tanah meliputi pH tanah, Kapasitas Tukar Kation, serta unsur-unsur hara essensial baik makro maupun mikro (Hardjowigeno, 2015).

Hutan jati dan pinus merupakan hutan terluas pertama dan kedua di wilayah Jawa Tengah. Luas hutan di Jawa Tengah mencapai 647.593,81 ha, dengan luas hutan jati (*Tectona grandis* L.) mencapai 316.665,61 ha serta luas hutan pinus (*Pinus merkusii*) mencapai 190.025,77 ha. Tanaman jati merupakan tanaman berdaun lebar sedangkan pinus merupakan tanaman berdaun jarum. Tanaman jati juga memiliki sifat menggugurkan daun di saat musim kemarau (*deciduous*) sedangkan tanaman pinus tidak memiliki sifat hijau sepanjang tahun (*evergreen*). Biomassa yang ditinggalkan akan mengalami mineralisasi sehingga memungkinkan ketersediaan hara bagi tanaman. Bahan organik akan terdekomposisi oleh mikroorganisme. Mikroorganisme akan mengubah komposisi kimia dari bahan organik (Harahap et al., 2021). Perbedaan sumbangan bahan organik pada tanah akan memberikan karakteristik yang berbeda juga pada tanah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di kawasan hutan jati dan pinus yang dikelola oleh RPH Kalirajut, BKPH Kebasen, KPH Banyumas Timur. Daerah penelitian masuk pada wilayah administrasi Desa Tambaknegara, Kecamatan Rawalo, Kabupaten Banyumas. Bahan yang digunakan untuk penelitian seperti Peta Kabupaten Banyumas, Peta Batas Desa kabupaten Banyumas, Peta Jenis Tanah Kabupaten Banyumas, Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Banyumas, kemikalia untuk analisis di laboratorium, dan contoh tanah tidak terusik dan terusik. Penelitian menggunakan metode survey atau melakukan pengamatan secara langsung di tempat penelitian. Penentuan titik pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Sampel tanah diambil secara komposit pada kedalaman 0-15 cm.

Analisis sifat fisika tanah berupa tekstur tanah menggunakan metode pemipetan, analisis struktur dengan metode kualitatif di lapangan, analisis berat jenis (BJ) menggunakan metode piknometer, analisis berat volume dengan metode ring sampler, analisis permeabilitas dengan metode permeameter, metode pagayakan untuk analisis kemampuan agregat, dan analisis warna tanah menggunakan *Munsell soil color chart*. Analisis sifat kimia tanah berupa pH menggunakan Potensiometri, C organik dianalisis menggunakan metode Walkey and Black, analisis N menggunakan Kjeldahl, dan analisis P menggunakan metode Spektofotometri. Penetapan jumlah biomassa seresah dilakukan dengan cara meletakkan kuadran berukuran 100 cm × 100 cm di atas tanah pada masing-masing tegakan kemudian mengambil seluruh biomassa seresah yang masuk pada kuadran tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biomassa Tanaman di Bawah Tegakan Jati dan Pinus

Kandungan unsur dan bobot biomassa tanaman di bawah tegakan jati dan pinus disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Unsur dan Biomassa Tanaman di Bawah Tegakan Jati dan Pinus

Nama Sampel	Bobot (ton/ha)	Biomassa C-Organik (%)	N (%)	C/N	P (%)	K (%)	pH
Jati 1	7,53	52,06	0,95	54,80	0,43	0,76	4,57
Jati 2	2,98	55,90	0,87	64,25	0,81	0,88	4,62
Jati 3	3,81	53,83	0,76	70,83	0,96	0,46	5,06
Rata-rata	4,77	53,93	0,86	63,30	0,73	0,70	4,75
Pinus 1	4,47	46,36	0,78	59,44	0,67	0,84	2,95
Pinus 2	7,84	54,21	0,90	60,23	0,95	0,32	2,54
Pinus 3	5,08	52,44	0,87	60,26	0,13	0,72	2,78
Rata-rata	5,80	51,00	0,85	59,98	0,58	0,63	2,76

Biomassa tanaman yang dominan berada di bawah tegakan ini yaitu daun kering dari tanaman jati. Biomassa tanaman lain yang berada di bawah tegakan jati seperti ranting jati, gulma rumput, kacang sentro, serta pereira. Biomassa tanaman yang dominan berada di bawah tegakan pinus yaitu gulma rumput. Biomassa tanaman lain yang berada di bawah tegakan pinus ini seperti seresah daun, bunga, dan ranting pinus dalam jumlah cukup kecil, legetan, bandotan, serta Pereira.

Hasil penelitian pada tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata kandungan N pada tegakan di bawah jati sebesar 0,86%, nilainya tidak jauh berbeda dengan kandungan N pada tegakan di bawah pohon pinus. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Ghaisani (2015), daun jati memiliki kandungan N 1,62%, P 0,92%, K₂O 1,30%, dan C organik 54,81%. Menurut Zulaechah *et al.* (2017), daun jati mempunyai kandungan lignin kurang lebih sebesar 10% dan selulosa 28%. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Komarayati *et al.*, (2002), daun pinus memiliki kandungan lignin 39,80%; 51,46% C; 0,47% N; 0,19% P; 0,15% K; dan ratio C/N sebesar 109,49. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Wiyono dan Lukman (1989), daun pinus memiliki kandungan selulosa sebesar 12,31%.

Sifa Fisika Tanah

Tekstur tanah di bawah tegakan jati dan pinus disajikan dalam Tabel 2. Tekstur tanah pada lokasi penelitian yaitu geluh lempungan serta geluh lempung pasiran. Seluruh tegakan pinus memiliki tekstur geluh lempungan. Perbedaan kelas tekstur ini dapat disebabkan karena tanah berasal dari material campuran hasil pelapukan dari berbagai macam batuan induk yang terdapat di hulu sungai. Struktur tanah pada tegakan jati dan pinus pada semua sampel sama, yaitu berbentuk gumpal membulat, berukuran kasar (besar), serta memiliki derajat yang kuat. Menurut Hardjowigeno (2015), struktur tanah dapat dikatakan baik apabila memiliki bentuk membulat. Struktur tanah yang membulat menyebabkan tidak terjadinya singgungan antar struktur tanah secara rapat, hal ini dapat membentuk pori-pori tanah. Derajat struktur tanah juga kuat sehingga struktur tanah tidak mudah rusak.

Berat jenis (BJ) tanah pada tegakan jati memiliki rata-rata 2,15 g/cm³ sedangkan di bawah tegakan pinus memiliki rata-rata 2,13 g/cm³ (Tabel 2). Nilai rata-rata BJ di bawah tegakan pinus lebih rendah jika dibandingkan dengan tegakan jati, hal ini dapat disebabkan karena rata-rata fraksi lempung pada tanah di bawah tegakan pinus lebih tinggi jika

dibandingkan dengan tegakan jati. Partikel tanah yang lebih kecil memiliki nilai berat jenis lebih rendah daripada partikel tanah yang lebih besar (Darmawijaya, 1997).

Nilai rata-rata BV di bawah tegakan pinus lebih rendah daripada tegakan jati, yaitu $1,04 \text{ g/cm}^3$ berbanding $1,10 \text{ g/cm}^3$ (Tabel 2). Rendahnya nilai BV di bawah tegakan pinus disebabkan karena tanah di bawah tegakan pinus lebih banyak mengandung humus. Seresah daun pinus memiliki kandungan lignin lebih tinggi jika dibandingkan dengan seresah daun jati, yaitu 39,80% berbanding 10%. Dekomposisi bahan organik terdiri dari dua proses yaitu mineralisasi dan humifikasi. Mineralisasi terjadi pada bahan organik yang tidak resisten atau mudah terombak sedangkan humifikasi terjadi pada bahan organik yang berasal dari senyawa resisten seperti lignin, resin, minyak, serta lemak. Hasil dari proses humifikasi yaitu humus (Asril *et al.*, 2022). Humus dapat menurunkan berat volume tanah (Saputra, 2016).

Nilai rata-rata porositas di bawah tegakan pinus lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai rata-rata porositas di bawah tegakan jati, yaitu 51,27% dibanding 48,98% (Tabel 2). Nilai ini disebabkan oleh rata-rata nilai BV tanah di bawah tegakan pinus lebih rendah daripada di bawah tegakan jati. Selain lebih rendahnya nilai BV, tegakan pinus juga memiliki rata-rata nilai BJ yang lebih rendah daripada tegakan jati. Semakin rendah nilai pembagian dari BV dan BJ maka akan semakin tinggi porositas tanahnya.

Nilai rata-rata permeabilitas tanah di bawah tegakan pinus lebih tinggi atau memiliki permeabilitas lebih cepat jika dibandingkan dengan nilai rata-rata permeabilitas tanah di bawah tegakan jati, yaitu $13,72 \text{ cm/jam}$ berbanding $5,12 \text{ cm/jam}$ (Tabel 2). Koefisien permeabilitas akan bergantung pada distribusi ukuran partikel, bentuk partikel, serta struktur tanah (Kiswanto, 2022). Semakin tinggi porositas tanah maka tanah akan semakin mudah melewatkannya sehingga mempercepat permeabilitasnya. Rata-rata porositas tanah di bawah tegakan pinus lebih besar daripada rata-rata porositas tanah di bawah tegakan jati, yaitu 51,27% dibanding 48,98%.

Kemantapan agregat tanah di bawah tegakan jati memiliki rata-rata 71,22% dengan harkat mantap, sedangkan di bawah tegakan pinus memiliki rata-rata 51,58% dengan harkat agak mantap (Tabel 2). Nilai rata-rata kemantapan agregat tanah di bawah tegakan jati lebih tinggi jika dibandingkan dengan kemantapan agregat tanah di bawah tegakan pinus. Kemantapan agregat tanah di bawah tegakan jati lebih tinggi disebabkan oleh perbedaan tajuk kedua jenis tegakan. Tegakan pinus memiliki tajuk yang lebih tinggi daripada tegakan jati jika diukur dari permukaan tanah. Kerusakan struktur tanah diawali oleh kestabilan agregat tanah yang menurun akibat pukulan dari air hujan (Suprayogo *et al.*, 2004). Intersepsi yang dilakukan oleh tajuk tanaman dapat mengurangi energi kinetik air hujan yang jatuh ke tanah. Tanaman dengan tajuk yang tinggi dari permukaan tanah akan menyebabkan energi kinetik air hujan menjadi lebih besar daripada tajuk yang lebih rendah dari permukaan tanah (Waluyaningsih, 2008). Bidang tangkap tajuk yang semakin luas akan menurunkan energi kinetik air hujan yang jatuh ke permukaan tanah (Widjajani, 2010).

Tabel 2. Hasil identifikasi sifat fisik tanah di bawah tegakan jati dan pinus

Kode Sampel	Kelas Tekstur	Tipe Struktur	Permeabilitas (cm/jam)	Kemantapan Agregat (%)	Warna Tanah	BJ (g/cm ³)	BV (g/cm ³)	Porositas (%)
Jati 1	Geluh lempungan	Gumpal membulat	6,00	70,29	7,5 YR 4/2 (Brown) (Coklat)	2,11	1,10	47,87
Jati 2	Geluh lempung pasiran	Gumpal membulat	7,32	67,81	10 YR 4/3 (Brown) (Coklat)	2,21	1,09	50,68
Jati 3	Geluh lempung pasiran	Gumpal membulat	2,04	75,56	7,5 YR 4/2 (Brown) (Coklat)	2,14	1,11	48,13
Pinus 1	Geluh lempungan	Gumpal membulat	13,68	52,15	7,5 YR 3/3 (Dark Brown) (Coklat Tua)	2,15	0,99	53,95
Pinus 2	Geluh lempungan	Gumpal membulat	13,08	52,13	7,5 YR 3/4 (Dark Brown) (Coklat Tua)	2,11	1,07	49,29
Pinus 3	Geluh lempungan	Gumpal membulat	14,40	50,47	10 YR 3/3 (Dark Brown) (Coklat Tua)	2,12	1,05	50,47

*) Sumber: PPT (1983) dalam Ibrahim (2021)

Tabel 3. Hasil identifikasi sifat kimia tanah di bawah tegakan jati dan pinus

Kode Sampel	pH Tanah	KPK (me%)	C-Organik (%)	N-Total (%)	C/N	P-Tersedia (Olsen) (ppm)	K-Tersedia (me%)
Jati 1	6,19	12,81	2,83	0,26	10,88	0,56	0,56
Jati 2	6,37	16,28	1,67	0,23	7,26	0,83	0,44
Jati 3	6,50	16,34	2,12	0,21	10,09	0,57	0,90
Rata-rata	6,35	15,14	2,21	0,23	9,41	0,65	0,63
Pinus 1	6,31	12,43	1,39	0,09	15,44	0,18	0,38
Pinus 2	6,39	11,60	2,04	0,09	22,66	0,40	0,38
Pinus 3	6,14	11,93	2,18	0,18	12,11	0,53	0,21
Rata-rata	6,28	11,90	1,87	0,12	16,74	0,37	0,32

*) Sumber: Balai Penelitian Tanah (2005)

Tanah di bawah tegakan jati memiliki rata-rata pH 6,35 sedangkan di bawah tegakan pinus memiliki rata-rata pH 6,28. Seluruh sampel tanah termasuk dalam kategori agak masam (Tabel 3). Dekomposisi bahan organik akan menghasilkan asam-asam organik yang berpengaruh pada menurunnya pH tanah. pH tanah di bawah tegakan pinus lebih rendah jika dibandingkan dengan pH tanah di bawah tegakan jati, hal ini dapat disebabkan karena pH perasan daun pinus lebih rendah dari pH perasan daun jati. Perasan dari daun jati memiliki rata-rata pH 4,73 sedangkan daun pinus memiliki rata-rata pH 2,76.

Tanah di bawah tegakan jati memiliki nilai rata-rata KPK 15,14 me% (rendah) sedangkan tanah di bawah tegakan pinus memiliki nilai rata-rata KPK 11,90 me% (rendah). Rata-rata nilai KPK tanah pada tegakan jati lebih tinggi jika dibandingkan dengan rata-rata nilai KPK tanah pada tegakan pinus, hal ini disebabkan oleh pH tanah di bawah tegakan jati lebih tinggi daripada di bawah tegakan pinus dengan rata-rata 6,35 banding 6,28. Nilai pH tanah yang semakin meningkat juga akan meningkatkan KPK tanah (Mautuka *et al.*, 2022).

Harkat KPK dari seluruh sampel tanah yaitu rendah, hal ini dapat disebabkan oleh tipe mineral lempung pada tanah di lokasi penelitian. Tanah pada lokasi penelitian berjenis Podsolik Haplik, menurut Hertati *et al.* (2022) tanah podsolik sebagian dari mineraloginya yaitu oksida besi, aluminium, serta mineral lempung kaolinit (1:1) yang muatannya tergantung pada pH. Tanah dengan pH rendah seperti pada lokasi penelitian menyebabkan terjadinya peningkatan muatan positif sehingga tidak dapat meningkatkan KPK tanah. Mineral kaolinit memiliki KPK yang rendah karena substitusi isomorfik pada mineral ini hampir tidak pernah terjadi (Prasetyo, 2009).

Tegakan jati memiliki nilai rata-rata C-Organik tanah lebih tinggi karena memiliki kandungan C-Organik lebih tinggi pada biomassa seresahnya dengan rata-rata 53,93%, sedangkan rata-rata nilai C-Organik biomassa seresah pada tegakan pinus hanya mencapai 51% (Tabel 3). Nilai ini juga dipengaruhi oleh jenis biomassa seresah di atas permukaan tegakan. Tegakan jati didominasi oleh biomassa seresah berupa daun jati yang telah kering dan mudah tercacah sehingga mempermudah proses dekomposisinya, sedangkan tegakan pinus didominasi oleh biomassa seresah berupa gulma rumput yang hidup memanjang, saling bersilangan, serta sulit tercacah.

Tanah di bawah tegakan jati memiliki rata-rata N-Total 0,23% (sedang), sedangkan di bawah tegakan pinus memiliki rata-rata N-Total 0,12% (rendah). Nilai ini dipengaruhi oleh kandungan unsur N pada daun jati yang lebih tinggi daripada daun pinus. Kandungan N pada daun jati mencapai 1,62% sedangkan di daun pinus hanya mencapai 0,47%. Daun jati juga memiliki kandungan selulosa yang lebih tinggi dari daun pinus, yaitu 28% dibanding 12,31%. Daun jati yang jatuh ke tanah akan mengalami mineralisasi. Mineralisasi terjadi pada bahan organik yang tidak resisten atau mudah terombak seperti selulosa, glukosa, serta protein. Hasil dari proses mineralisasi yaitu hara tersedia bagi tanaman (Asril *et al.*, 2022).

Rasio C/N yang tinggi pada tanah berarti bahan organik relatif masih dalam bentuk bahan organik segar. Tingginya rasio C/N tanah pada tegakan pinus disebabkan karena daun tanaman pinus memiliki kandungan lignin yang tinggi sehingga dapat menyebabkan laju dekomposisinya menjadi lambat (Devianti dan Tjahjaningrum, 2017). Kecepatan dekomposisi seresah daun jati dapat dikategorikan cepat karena memiliki kandungan selulosa yang lebih tinggi dari pada kandungan lignin (Supartini dan Supriyono, 2013). Selulosa merupakan salah satu bahan organik yang tidak resisten atau mudah terombak (Asril *et al.*, 2022).

Tegakan jati memiliki rata-rata nilai P-Total biomassa seresah lebih besar daripada tegakan pinus, hal ini menyebabkan tegakan jati memiliki nilai rata-rata P-Tersedia tanah lebih besar daripada tegakan pinus. Daun jati memiliki kandungan P lebih besar daripada daun pinus, yaitu 0,92% berbanding 0,19%. Nilai C/N tanah di bawah tegakan jati juga memiliki harkat rendah yang mengindikasikan bahwa bahan organik di bawah tegakan jati sudah terdekomposisi dan menghasilkan unsur hara bagi tanaman. Meskipun tegakan jati memiliki nilai rata-rata P-Tersedia lebih tinggi daripada tegakan pinus, seluruh sampel memiliki nilai P-Tersedia yang rendah, hal ini dapat disebabkan KPK tanah yang relif rendah. *Fosforus* juga akan lebih kuat difiksasi pada tipe lempung 1:1 daripada pada tipe lempung 2:1. Oksida hidrous dari Fe serta Al pada mineral lempung tipe 1:1 juga dapat mengikat P sehingga ketersediannya menjadi rendah di tanah (Pane, 2010).

Tanah di bawah tegakan jati memiliki nilai K-Tersedia lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai K-Tersedia yang dimiliki oleh tegakan pinus, hal ini dapat dilihat melalui harkat tegakan jati yaitu sedang-tinggi sedangkan tegakan pinus memiliki harkat rendah. Nilai ini dapat disebabkan oleh perbedaan kandungan K pada daun jati dan pinus. Daun jati memiliki kandungan K sebesar 1,3% sedangkan daun pinus hanya memiliki kandungan K sebesar 0,15%. Berdasarkan analisis biomassa seresah, kandungan K pada biomassa seresah jati juga lebih tinggi daripada tegakan pinus dengan perbandingan 0,70% berbanding 0,63%. Nilai C/N tanah di bawah tegakan jati juga memiliki harkat rendah yang mengindikasikan bahwa bahan organik di bawah tegakan jati sudah terdekomposisi dan menghasilkan unsur hara bagi tanaman.

KESIMPULAN

Tanah di bawah tegakan pinus memiliki sifat fisik yang lebih baik daripada tanah di bawah tegakan jati pada parameter BV, porositas, dan warna tanah. Sedangkan tanah di bawah tegakan jati memiliki sifat fisik yang lebih baik daripada tanah di bawah tegakan pinus pada parameter permeabilitas dan kemantapan agregat tanah. Tanah di bawah tegakan jati memiliki sifat kimia yang lebih baik daripada tanah di bawah tegakan pinus. Tanah di bawah tegakan jati memiliki parameter KPK, C-Organik, N-Total, C/N, P-Tersedia, dan K-Tersedia yang lebih baik daripada tanah di bawah tegakan pinus.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada pihak-pihak yang telah terlibat dalam penelitian, baik sebelum penelitian, saat penelitian, dan setelah penelitian berlangsung, terutama kepada RPH Kalirajut, BKPH Kebasen, KPH Banyumas Timur, dan Perum Perhutani Divisi Regional Jawa Tengah yang telah membantu dan memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Asril, M., Y. Nirwanto., T. Purba., L. Mpia., H. F. Rohman., A. S. A. Siahaan., E. Sitorus., Junairiah., T. T. Sa'adah., Triastuti., N. Sudarmi., Mahyati., Mazlina. 2022. *Ilmu Tanah*. Yayasan Kita Menulis. Medan.
- Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departmen Pertanian. 2006. *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya*. Bogor.

- Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departmen Pertanian. 2005. *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Bogor.
- Darmawijaya, M. I. 1997. *Klasifikasi Tanah Dasar Teori bagi Peneliti Tanah dan Pelaksana Pertanian di Indonesia*. Yogyakarta University Press. Yogyakarta.
- Devianti, O. K. A., dan I. T. D. Tjahjaningrum. 2017. Studi Laju Dekomposisi Serasah pada Hutan Pinus di Kawasan Wisata Taman Safari Indonesia II Jawa Timur. *Jurnal Sains dan Seni ITS* 6(2): 2337-3520.
- Ghaisani, T. N. 2015. *Pengaruh Pemberian Kompos Daun Jati (Tectona grandis L.), Angsana (Pterocarpus indicus willd.) dan Mahoni (Swietenia mahagoni jacq.) serta Kombinasinya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Carica (Carica pubescens lenne & k. Koch)* (Skripsi). Surakarta: Universitas Sebelas Maret, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Jurusan Biologi.
- Harahap, D. G. S., A. Noviantari., R. Hidana., N. A. Yanti., E. D. Nugroho., F. Nurdyansyah., D. A. Widyastuti., Khariri., R. H. Pratiwi., D. M. Nendissa., S. J. Nendissa., A. Nurmala., S. Noer., T. W. Watuguly., E. Setyowati., S. A. Estikomah. 2021. *Dasar-Dasar Mikrobiologi dan Penerapannya*. Penerbit Widina Bhakti Persada bandung. Bandung.
- Hardjowigeno, S. 2015. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hertati, L., H. Ifansyah., Syaifuddin. 2017. Pengaruh Pemberian Zeolit Alam Teraktivasi terhadap Sifat Kimia Tanah Podsolik. *Acta Solum* 1(1):21-27. Kiswanto, H. 2022. *Fisika Lingkungan: Memahami Alam dengan Fisika*. Syiah Kuala University Press. Banda Aceh.
- Komarayati, S., Gusmailina., G. Pari. 2002. Pembuatan Kompos dan Arang Kompos dari Serasah Mautuka, Z. A., A. Maifa., M. Karbeka. 2022. Pemanfaatan Biochar Tongkol Jagung Guna Perbaikan Sifat Kimia Tanah Lahan Kering. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan* 8(1): 201-208.
- Nopiyanti, N., dan R. D. Jayati. 2021. Sistem Pertanian Organik pada Tanaman Brokoli (*Brassica Oleracea*, L.) dengan Pupuk dan Pestisida Daun Paitan (*Tithonia Diversifolia*). Penerbit Mitra Cendekia Media. Solok.
- Pane, B. L. 2010. Kajian Hara Fosfat pada Kedalaman Tanah yang Berbeda Akibat Pemupukan P pada Tegakan Eucalyptus Klon di Tanah Andosol (Skripsi). Universitas Sumatera Utara: Medan.
- Parfitt, R. L., dan D. J. Ross. 2011. Long-term Effects of Afforestation With *Pinus Radiata* on Soil Carbon, Nitrogen, and pH: a Case Study. *Soil Research*, 49: 494-503.
- Prasetyo, B. H. 2009. Tanah Merah dari Berbagai Bahan Induk di Indonesia: Prospek dan Strategi Pengelolaannya. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 3(1): 47-60.
- Saputra, I. 2016. Aplikasi Biochar dan Urea terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah serta Pertumbuhan dan Produksi Kentang. *Agrosamudra* 3(1): 63- 74.
- Siahaan, F. A., R. Irawanto., A. Rahadiantoro., I. K. Abiwijaya. 2018. Sifat Tanah Lapisan Atas di Bawah Pengaruh Tegakan Vegetasi Berbeda di Kebun Raya Puwodadi. *Jurnal Tanah dan Iklim* 42(2): 91-98.
- Supartini., dan H. Supriyono, H. 2013. Laju Dekomposisi Serasah Daun Jati dengan Pemberian Bioactivator (Effective Microorganism) dan Pelepasan Unsur Hara (C, N, P, K) (abstrak). Universitas Gadjah Mada, S2 Ilmu Kehutanan.
- Suprayogo, D., Widianto., P. Purnomasidi., R. H. Widodo., F. Rusiana., Z. Z. Aini., N. Khasanah., Z. Kusuma. 2004. Degradasi Sifat Fisik Tanah sebagai Akibat

- Alih Gunungan Hutan Menjadi Sistem Kopi Monokultur: Kajian Perubahan Makroporositas Tanah. *Agrivita* 26 (1):60–68.
- Syamsia. 2022. Monograf Kompos Limbah Kulit Kopi: Fermentasi dengan Cendawan Endofit dan Aplikasinya pada Benih Kopi. Penerbit Nas Media Pustaka. Makassar.
- Waluyaningsih, S. R. 2008. Studi Analisis Kualitas Tanah pada Beberapa Penggunaan Lahan dan Hubungannya dengan Tingkat Erosi Sub DAS Keduang Kecamatan Jatisrono Wonogiri [Tesis]. Surakarta: Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret, Program Studi Ilmu Lingkungan.
- Widjajani, B. W. 2010. Tipologi Tanaman Penahan Erosi (Studi Kasus di Hutan Jati). *Agrovigor* 3(1): 56-64.
- Wiyono, B., dan A. H. Lukman. 1989. Analisis Kimia Daun Pinus dan Pemanfaatannya. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 6(2): 125-128.
- Zulaechah, L. S., A. Z. Chanief., D. T. Wahyudi. 2017. Penggunaan Radiasi Gelombang Mikro untuk Sintesis Karbon Aktif dari Limbah Biomassa dan Aplikasinya dalam Pengurangan Kadar Congo Red 4BS. *Unnes Physics Journal* 6(1): 31-36 dan Kulit Kayu Tusam. *Buletin Penelitian Hasil Hutan* 20(3): 231-241