



Kajian Nilai pH Tanah pada Berbagai Toposekuen dan Kelas Lereng yang Berbeda pada Lahan Perkebunan Karet Rakyat di Kecamatan Pelepat Ilir, Kabupaten Bungo, Jambi

Zuhri Multazam

Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan, Jurusan Teknik Sipil,

Politeknik Negeri Sriwijaya

Alamat: Jalan Sekojo No. 21 Kelurahan Kedondong Raye Kecamatan Banyuasin III. Kabupaten Banyuasin 30139

Korespondensi penulis: zuhri.multazam@polsri.ac.id

Abstract. Soil pH value either with KCl solution or with H₂O are two important indicators needed to describe soil acidity. This study aims to determine the distribution of soil pH values in smallholder rubber plantations with different land topography classes in Pelepat Ilir Subdistrict, Bungo Regency, Jambi Province. The study used a survey method with a toposequence concept approach at a semi-detailed level, where observation points were made based on the upper tread polypedon, middle tread polypedon, and lower tread polypedon at each level of percent slope 15-24%, 8-15%, and 3-8%, and flat tread polypedon at a percent slope of 0-3%. Ten composite soils were taken from a mixture of 3 individual soil samples at each polypedon using a soil drill at a depth of 0-30 cm from the soil surface. Soil pH value analysis was conducted in the laboratory on each composite. The results showed that the pH value of the soil with 1:2 H₂O solution was very acidic, and acidic for 1:2.5 KCl solution. The distribution of soil pH values showed that the lower slope had a higher pH value than the middle slope, and the upper slope had the lowest pH. Soil pH values decreased as the slope increased, and soils with flat topography were considered more fertile than those with high slopes. This result can be a recommendation in determining liming and fertilization doses, where higher doses are required for high slope soils than flat soils for optimum agricultural yields.

Keywords: actual and potential pH, soil fertility, Topografi and relief, liming

Abstrak. Nilai pH tanah baik dengan larutan KCl maupun dengan H₂O adalah dua indikator penting yang diperlukan untuk menggambarkan kemasaman tanah. Penelitian ini bertujuan mengetahui distribusi nilai pH tanah pada lahan perkebunan karet rakyat dengan berbagai kelas topografi lahan yang berbeda di Kecamatan Pelepat Ilir Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi. Penelitian menggunakan metode survei dengan pendekatan konsep toposekuen pada tingkat semi detil, dimana titik-titik pengamatan dibuat berdasarkan polypedon tapak atas, polypedon tapak tengah, dan polypedon tapak bawah pada tiap tingkat persen lereng 15-24%, 8-15%, dan 3-8%, dan polypedon tapak datar pada persen lereng 0-3%. Sepuluh tanah komposit diambil dari campuran 3 sampel tanah individu pada tiap-tiap polypedon dengan menggunakan bor tanah pada kedalaman 0-30 cm dari permukaan tanah. Analisis nilai pH tanah dilakukan di laboratorium pada setiap komposit. Hasil menunjukkan nilai pH tanah dengan larutan H₂O 1:2 berstatus sangat masam, dan masam untuk larutan KCl 1:2,5. Distribusi tren nilai pH tanah potensial rata-rata menunjukkan bahwa lereng bawah memiliki nilai pH lebih tinggi daripada lereng tengah, dan lereng atas memiliki pH paling rendah. Nilai pH semakin masam seiring peningkatan kemiringan lahan, tanah dengan topografi datar dianggap lebih subur daripada tanah dengan kemiringan yang tinggi. Hasil ini dapat menjadi rekomendasi dalam penentuan dosis pengapuran dan pemupukan, di mana diperlukan dosis yang lebih tinggi untuk tanah dengan kemiringan tinggi daripada tanah datar untuk hasil pertanian lebih optimal.

Kata kunci: pH aktual dan potensial, kesuburan tanah, topografi dan relief, pengapuran

LATAR BELAKANG

Tanah merupakan salah satu komponen utama dalam ekosistem pertanian yang memiliki peranan penting dalam menentukan produktivitas dan keberlanjutan lahan pertanian (M. Tahat, et.al., 2020). Salah satu parameter penting yang memengaruhi kualitas tanah adalah nilai pH (Wang, Li, Huang, & Lu, 2019). Nilai pH tanah memengaruhi ketersediaan nutrisi bagi tanaman, aktivitas mikroba tanah, serta efektivitas pupuk yang diberikan (Barrow & Hartemink, 2023).

Toposekuen (toposequence) merupakan serangkaian lokasi atau tempat yang terletak secara berurutan di suatu daerah tertentu, yang ditandai oleh perbedaan-perbedaan karakteristik tanah yang berkaitan dengan topografi atau relief (Arthur & Anti, 2022). Karakteristik tanah dalam sebuah toposekuen dipengaruhi oleh proses-proses geomorfologi, seperti erosi. Biasanya, dalam toposekuen, tanah-tanah yang terletak di dataran tinggi atau punggung cenderung memiliki sifat-sifat yang berbeda dengan tanah-tanah yang terletak di lereng atau dataran rendah, karena perbedaan dalam kondisi drainase, deposisi, dan erosi (Omokaro, 2023). Toposekuen menggambarkan hubungan antara topografi dan sifat-sifat tanah, seperti kedalaman tanah, tekstur tanah, kandungan bahan organik, dan sebagainya (Omokaro, 2023). Studi tentang toposekuen sangat penting dalam pemahaman tentang keterkaitan antara tanah, topografi, dan proses-proses alam yang membentuk lanskap terhadap nilai pH tanah. Nilai pH tanah sangat penting karena memengaruhi ketersediaan unsur hara bagi tanaman karet, sehingga perubahan pH tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman (Neina, 2019).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dan mengetahui status nilai pH tanah dan distribusinya pada berbagai toposekuen dan kelas lereng yang berbeda pada lahan perkebunan karet rakyat di Kecamatan Pelepat Ilir, Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi. Hasil penelitian dan kajian ini dapat memberikan informasi yang berguna bagi petani karet dan menjadi dasar acuan untuk dalam mengelola lahan dalam upaya meningkatkan produktivitas lahan untuk meningkatkan produksi karet secara berkelanjutan di lokasi penelitian dan tidak menutup kemungkinan dapat diterapkan pada wilayah sejenis lain dengan kemiripan lokasi penelitian.

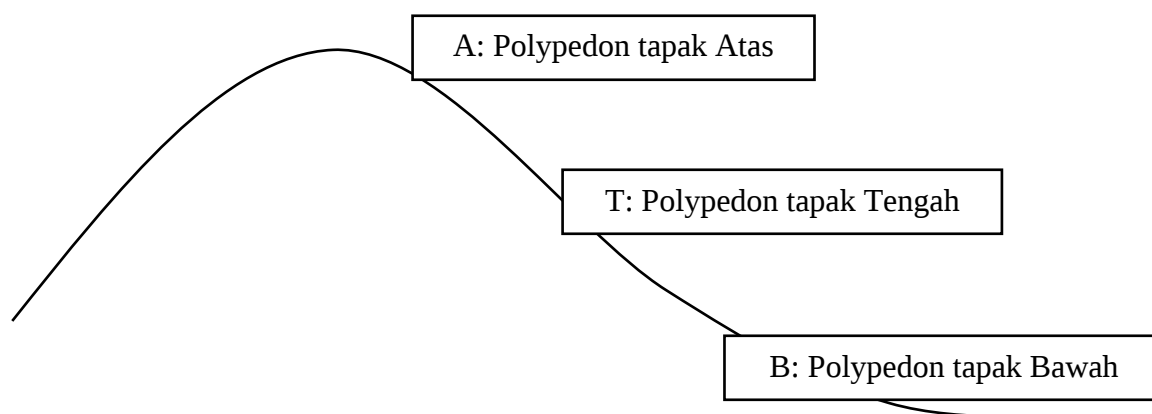
METODE PENELITIAN

Pengambilan sampel di lapangan

Metode penelitian yang digunakan adalah Survei lapangan pada tingkat semi detail dengan pendekatan konsep toposekuen polypedon dan tingkat kelas lereng topografi. Satuan tanah sampel berdasarkan lereng topografi ditentukan pada empat kelas yaitu 1) datar (kelas kemiringan lereng lahan 0-3%), 2) berombak (kelas kemiringan lereng lahan 3-8%), 3) Bergelombang (kelas kemiringan lereng lahan 8-15%), dan 4) berbukit kecil (kelas kemiringan lereng lahan 15-24%). Kemudian pada posisi toposekuen polypedon tanahnya, yakni polipedon atas, polipedon tengah dan polipedon bawah. Polipedon atas yaitu lereng puncak bukit di mana hamparan atau bentangan tanahnya datar sampai batas mulai menurun. Polypedon tengah terletak pada lereng tengah yaitu lereng miring mulai turun dari batas atas

sampai agak mulai mendatar dan sedangkan polypedon bawah yaitu posisi pada lereng bawah pada kaki relief bukitnya (Lihat ilustrasi gambar 1).

Pendekatan konsep polypedon ini dipilih karena menjadi metode pendekatan yang paling tepat untuk menentukan sampel dari wilayah yang akan diteliti. Hal ini mengacu pada penyebab faktor pembeda utama yang paling dominan berpengaruh terhadap proses pembentukan tanahnya (Putri, Baskoro, Tarigan, & Wahjunie, 2017). Bahwa pada lereng atas yang datar memiliki proses cukup stabil dan sedikit proses erosi yang berlangsung kecuali pada batas posisi mulai menurun. Pada lereng tengah mengalami erosi yang lebih kuat dan infiltrasi lebih sedikit. Selanjutnya pada lereng bawah lebih dominan terjadi akumulasi dari tanah dari lereng atas dan daerah datar lebih stabil dan tanpa pengaruh erosi.



Gambar 1: Ilustrasi posisi pengambilan sampel tanah pada polypedon berbagai lereng

Satuan sampel tanah penelitian diambil secara komposit pada kedalaman 0-30 cm sebanyak 10 komposit yang mewakili setiap satuan tanah. Setiap komposit diambil dari sebanyak tiga sampel individu pada setiap kelas topografi dan polypedon tapak atas, polypedon tapak tengah dan polypedon tapak bawah pada berbagai kelas lereng dan kemudian polypedon datar. Hasil dari pengambilan sampel di lapangan kemudian dikompositkan dan di analisis di Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Jambi.

Analisis laboratorium dan data

Analisa tanah di laboratorium dilakukan pada sampel masing-masing tanah komposit persatuan polypedon tanah untuk analisis nilai pH tanahnya. Pengukuran pH tanah dengan larutan H_2O 1:2 dan larutan KCL 1:2,5 1M dan diukur dengan pH Meter. Selanjutnya penilaian status pH tanah didasarkan pada kriteria dari Pusat Penelitian Tanah (1983). Kemudian penilaian dan analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif dari data yang ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi lokasi penelitian

Areal penelitian secara geografis terletak di antara $102^{\circ}27'0''$ - $102^{\circ}33'30''$ BT dan $1^{\circ}36'0''$ - $1^{\circ}39'0''$ LS. Secara administrasi berdasar pada peta Laboratorium Survei Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jambi adalah termasuk ke dalam wilayah bagian paling timur Kecamatan Pelepat Ilir dan berbatasan dengan kabupaten Tebo. Secara geologi daerah penelitian merupakan terdiri atas Formasi Kasai (Qtk) dengan bahan mineral yang sebagian besar dari bahan tuf masam dan berdekatan dengan formasi Qal pada daerah yang berdekatan di sekitar sungai tabir yakni pada sebelah selatannya lokasi penelitian. Grup Dataran Tuf masam (I) Adalah dataran yang tersusun dari bahan tuf vulkanis masam (ignimbrite) dari zaman Kuarter dan tersier atas. Terdapat pada ketinggian antara 20-200 mdpl, yang penyebarannya meliputi hampir seluruh daerah penelitian dan pada umumnya selalu berdekatan dengan Grup Dataran. Lokasi perkebunan karet daerah penelitian ini meliputi satuan lahan Dataran (P) dan dataran tuf masam (I) dengan formasi kasai, dengan tingkat relief datar, berombak sampai bergelombang. Untuk relief atau topografi berombak sampai bergelombang dengan lereng kurang lebih 3-25%.

Menurut iklim tipe Schmidt dan Ferguson daerah penelitian ini meliputi : Jumlah bulan basah ($CH > 100\text{mm}$) sebanyak 103 bulan sedangkan jumlah bulan kering ($CH < 60\text{mm}$) sebanyak 7 bulan. Curah hujan bulanan rata-rata tertinggi terjadi pada bulan Desember yaitu 303,9 mm dan hujan bulanan terendah rata-rata terjadi pada bulan Juni yaitu 121,0 mm. Jumlah curah hujan rata-rata selama 10 tahun adalah 2.543,9 mm/th dengan jumlah rata-rata bulanannya 211,99 mm. Iklim daerah penelitian menurut tipe iklim Schmidt dan Ferguson termasuk tipe A (Sangat Basah) dengan nilai $Q = 0,106$. Di mana jumlah rata-rata bulan kering (BK) adalah 7 dalam waktu sepuluh tahun dan jumlah rata-rata bulan basah (BB) adalah 103.

Penggunaan lahan pertanian perkebunan karet adalah perkebunan karet rakyat. Pada pengelolaan usaha tani karet tersebut dikelola secara tidak intensif yaitu dengan menggunakan sistem tanam campuran dengan semak/belukar atau semi hutan yang dikenal dengan “sesap karet” dan monokultur. Penggunaan tanah dengan sistem monokultur adalah khusus untuk lokasi yang terdapat pada daerah dataran. Pada penggunaan tanah pada lahan ini adalah tanaman karet dikelola oleh petani dengan secara cukup intensif karena pada sistem monokultur ini hampir tanpa ada semak belukar yang tumbuh pada lokasi perkebunan dan lokasi ini sebelumnya adalah bekas pertanian lahan kering.

Status kemasaman tanah (pH) pada berbagai toposekuen lahan

Berdasarkan analisis nilai pH tanah di laboratorium yang dilakukan pada setiap satuan tanah didapatkan nilai pH tanah lokasi penelitian pada berbagai polipeton ditampilkan pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Nilai status pH tanah (H₂O 1:2 dan KCL 1:2,5) pada berbagai toposekuen

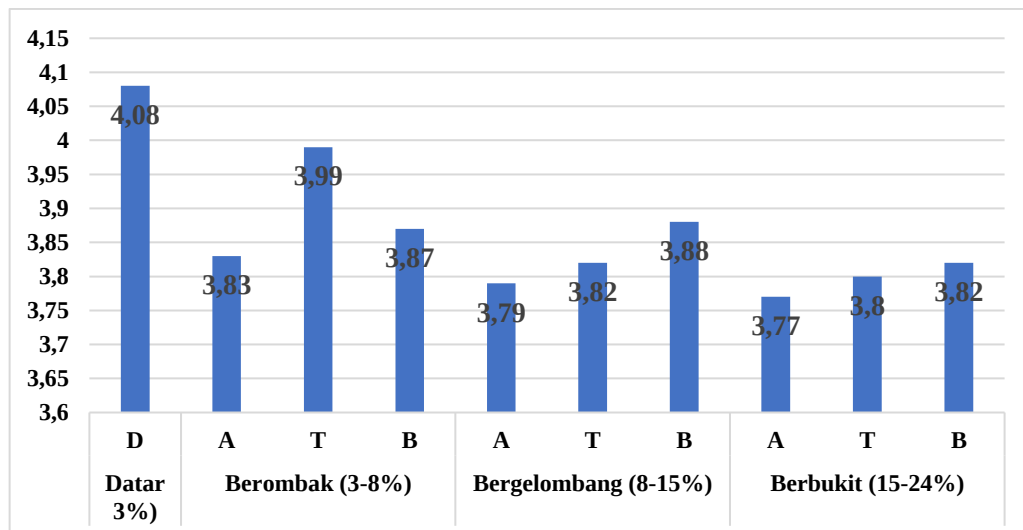
No	Topografi	Lereng (%)	Polypedon	pH H ₂ O	Status	pH KCl	Status
1	Datar	0-3	Datar	4,41	Sangat Masam	4,08	Masam
2	Berombak	3-8	Atas	4,09	Sangat masam	3,83	Masam
			Tengah	4,27	Sangat Masam	3,99	Masam
			Bawah	4,29	Sangat Masam	3,87	Masam
3	Bergelombang	8-15	Atas	4,24	Sangat Masam	3,79	Masam
			Tengah	4,21	Sangat Masam	3,82	Masam
			Bawah	4,17	Sangat Masam	3,88	Masam
4	Berbukit	15-24	Atas	4,22	Sangat masam	3,77	Masam
			Tengah	4,14	Sangat masam	3,80	Masam
			Bawah	4,26	Sangat masam	3,82	Masam

Secara umum status nilai pH tanah dengan larutan H₂O 1:2 pada Tabel 1 diatas adalah sangat masam pada semua kelasnya, karena semua nilai pHnya di bawah skala 4,5. Sedangkan nilai pH dengan larutan KCL adalah bestatus masam pada semua kelas topografi dan posisi polipetonnya. Nilai pH H₂O yang dihasilkan lebih tinggi daripada pH KCl. Semua nilai pH H₂O lebih tinggi dibandingkan dengan nilai pH KCL. Hal ini terjadi karena kemasaman yang diukur menggunakan H₂O adalah kemasaman aktif, sedangkan pH KCl mengukur kemasaman potensial (Kusuma & Yanti, 2022). Nilai pH potensial lebih rendah daripada pH aktual karena senyawa KCl mampu menekan ion H⁺ yang bersifat asam yang ada di dalam jerapan tanah, sehingga ion H⁺ terdesak keluar dan konsentrasi H⁺ dalam larutan tanah meningkat, menyebabkan nilai pH turun. Rentang nilai pH tersebut berdasarkan status kelas kesuburan tanahnya termasuk dalam kategori sangat rendah.

Distribusi nilai pH tanah pada berbagai toposekuen

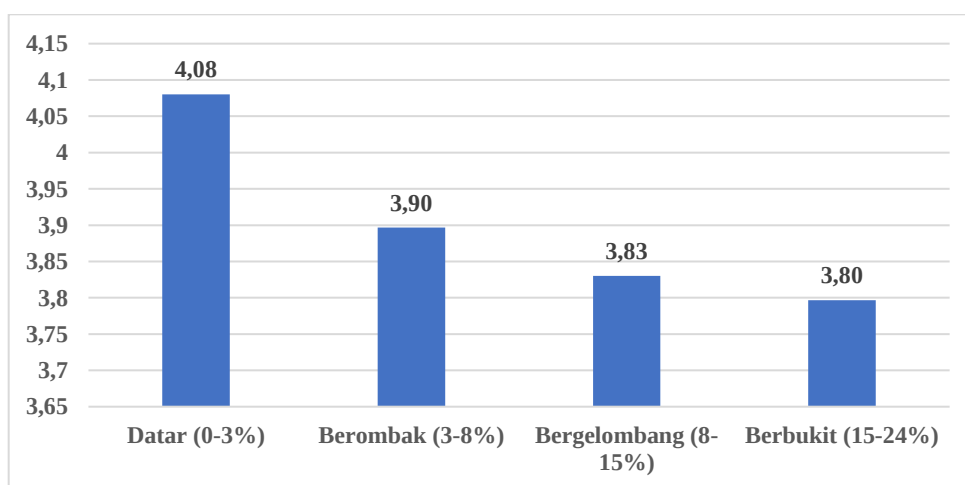
1. Nilai kemasaman (pH) potensial

Nilai kemasaman tanah potensial dengan larutan KCL 1:2,5 tersaji ke dalam Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Grafik nilai pH tanah potensial

Pada Gambar 2 di atas menunjukkan bahwa distribusi nilai pH tanah pada polipeton lereng bawah memiliki nilai lebih tinggi dari pada pH pada lereng tengah dan polipeton lereng atas memiliki pH paling rendah, baik pada topografi berbukit dan bergelombang, kecuali pada lereng tengah topografi berombak, dan pada topografi datar memiliki nilai pH paling tinggi dibandingkan semua topografi dan lereng polipeton. Di lapangan data ini menunjukkan konsekuensi bahwa puncak bukit memiliki nilai pH paling rendah dan semakin menurun ke bawah maka nilai pH tanah semakin meningkat.



Gambar 3. Grafik rata-rata pH potensial antar kemiringan topografi lahan

Selanjutnya pada gambar 3 di atas menyajikan data lapangan bahwa total rata-rata nilai pH antar kemiringan lahan menunjukkan bahwa semakin tinggi kelas kemiringan suatu lahan maka nilai pH lahan tersebut semakin menurun. Gambar 3 menunjukkan bahwa tren pH tanah dari topografi datar adalah $4,08 >$ topografi berombak $3,90 >$ topografi bergelombang $3,83 >$ topografi berbukit $3,80$.

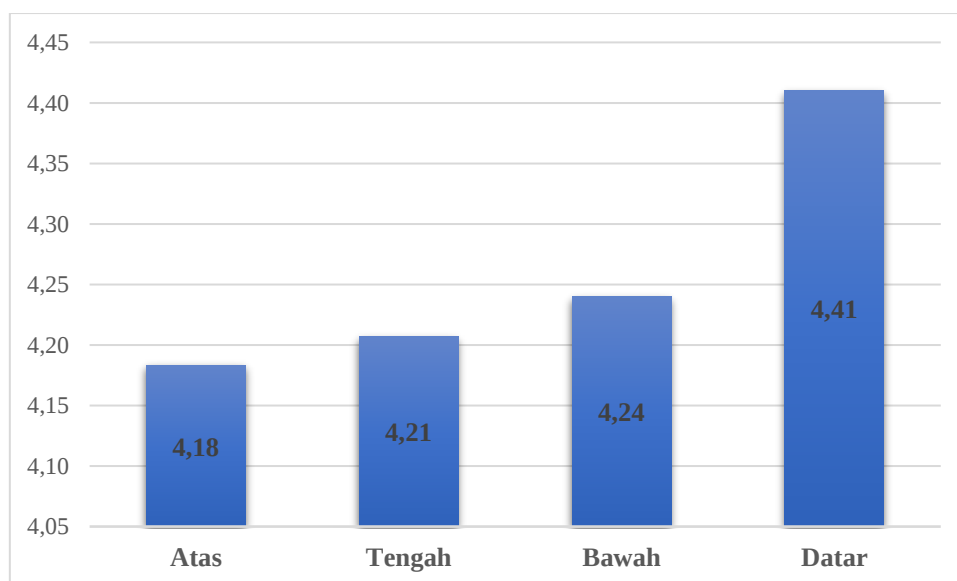
2. Nilai Kemasaman aktual

Nilai kemasaman (pH) aktual adalah nilai pH tanah dengan larutan H_2O . Hal ini untuk mengukur dan menunjukkan nilai larutan tanah dan unsur hara yang terkandung di dalamnya dapat diserap oleh akar tanaman. Nilai rata-rata pH H_2O larutan 1:2 tersaji pada Tabel 2. Pada tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata nilai pH pada topografi datar dan berombak memiliki nilai pH lebih tinggi (4,41 dan 4,22) dibandingkan nilai pH pada topografi bergelombang dan berbukit (4,21). Seperti halnya pada gambar 3 yang menunjukkan semakin tinggi kelas lereng akan semakin membuat nilai pH tanahnya semakin rendah dan masam.

Tabel 2. Nilai pH aktual dan rata-rata

No	Topografi	Lereng (%)	Polypedon	pH H_2O	Rata-rata
1	Datar	0-3	Datar	4,41	4,41
2	Berombak	3-8	Atas	4,09	4,22
			Tengah	4,27	
			Bawah	4,29	
3	Bergelombang	8-15	Atas	4,24	4,21
			Tengah	4,21	
			Bawah	4,17	
4	Berbukit	15-24	Atas	4,22	4,21
			Tengah	4,14	
			Bawah	4,26	

Distribusi nilai pH aktual lebih bervariasi antar polipedon tiap lereng dibandingkan nilai pH potensial. Nilai pH tanah jika dirata-ratakan antar polipedon lereng yang sama di semua topografi dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Distribusi nilai rata-rata pH berdasarkan posisi antar topografi

Dari data yang ditunjukkan pada gambar 4 diatas bahwa rata-rata nilai pH tanah pada lereng atas memiliki nilai paling rendah, dan semakin lebih tinggi nilai pHnya dengan semakin ke lereng tengah, bawah dan datar. Trend nilai pH tersebut adalah pH Lereng Datar > Lereng Bawah > Lereng Tengah > Lereng Atas.

3. Selisih pH aktual dan potensial

Tren nilai semua pH pada Tabel 1 adalah pH H₂O > pH KCl. Selisih nilai pH antara pH tanah aktual larutan H₂O dan pH tanah potensial larutan KCl menggambarkan tingkat keasaman atau kebasaan tanah. Pada Tabel 1 selisih pH tersebut positif, maka sifat asli tanah cenderung bersifat asam dan bukan tanah bersifat basa. Selisih antara pH H₂O dan KCL dari Tabel 1 di atas adalah positif yaitu antara 0,26-0,45 dengan rata-rata adalah 0,36.

Pembahasan

Secara umum tanah-tanah dengan pH tersebut berada di bawah 4,5 menunjukkan nilai pH di bawah standar optimal untuk dapat dimanfaatkan dalam produksi tanaman pertanian dan ladang serta serapan dan ketersediaan unsur hara dan aktivitas mikroba. pH ideal untuk tanah adalah di atas 6,5. Seperti yang telah disampaikan (Sunarti, 2011) bahwa faktor pembatas utama pemanfaatan lahan untuk komoditas karet adalah retensi hara, terkait dengan pH tanah. Dari data yang disajikan di atas dapat menjadi acuan dan menunjukkan kelas kesuburan tanah yang berbeda di mana puncak dan punggung bukit memiliki kesuburan yang lebih rendah dibandingkan tingkat kesuburan tanah pada lereng tengah dan bawah pada topografi berbukit.

Data penelitian ini menunjukkan bahwa tanah dengan topografi datar akan lebih subur dan potensial untuk dimanfaatkan dalam budidaya pertanian daripada tanah tanah dengan kelas lereng yang tinggi. Dari distribusi pada nilai pH data di atas dapat menjadi acuan dalam

hal menentukan dosis pengapuran dan pemupukan. Pengapuran lahan untuk meningkatkan nilai pH pada lereng atas membutuhkan dosis kapur yang lebih tinggi dari pada dosis kapur pada lahan di lereng tengah, bawah dan datar. Demikian halnya untuk menentukan jumlah dosis dalam pemupukan, efisiensi dan efektifitas pemupukan lebih optimal pada lahan dengan topografi datar dan lereng bawah dari pada pemupukan pada lereng atas.

KESIMPULAN DAN SARAN

Nilai status tingkat kemasaman tanah aktual (pH tanah dengan larutan H₂O) pada lahan perkebunan karet adalah termasuk dalam kategori sangat masam. Tanah dengan topografi datar dan berombak cenderung memiliki nilai pH lebih tinggi dibandingkan dengan topografi bergelombang dan berbukit. Nilai pH H₂O > pH KCL dengan selisih antara H₂O dan KCL adalah positif antara 0,26-0,45 dengan rata-rata adalah 0,36 menunjukkan bahwa tanah bersifat asam. Nilai pH tanah potensial (pH tanah dengan larutan KCL) berdasarkan toposekuen tanahnya, pH tanah pada polipedon lereng atas memiliki nilai dari pada pH tanah pada polipedon lereng tengah dan polipedon lereng bawah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terimakasih dan rasa syukur yang sebesar-besarnya kepada Bpk Dr. Ir. M. Syarif, M.S. dan Bpk. Yudhi Achnopa, S.P., M.Si. yang telah membimbing penulis dalam melakukan penelitian ini dan menyelesaikan studi di Progam Studi Ilmu Tanah/Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi.

DAFTAR REFERENSI

- Arthur, A., & Anti, D. O. (2022). Variations in Soil Physico-Chemical Properties as Influenced by Landuse in a Toposequence. *Journal of Geoscience and Environment Protection*, 10(08), 98–121. <https://doi.org/10.4236/gep.2022.108008>
- Barrow, N. J., & Hartemink, A. E. (2023). The effects of pH on nutrient availability depend on both soils and plants. *Plant and Soil*, 487(1–2), 21–37. <https://doi.org/10.1007/s11104-023-05960-5>
- Kusuma, Y. R., & Yanti, I. (2022). Pengaruh Kadar Air dalam Tanah Terhadap Kadar C-Organik dan Keasaman (pH) Tanah. *Indonesian Journal of Chemical Research*, 6(2), 92–97. <https://doi.org/10.20885/ijcr.vol6.iss2.art5>
- M. Tahat, M., M. Alananbeh, K., A. Othman, Y., & I. Leskovar, D. (2020). Soil Health and Sustainable Agriculture. *Sustainability*, 12(12), 4859. <https://doi.org/10.3390/su12124859>
- Neina, D. (2019). The Role of Soil pH in Plant Nutrition and Soil Remediation. *Applied and Environmental Soil Science*, 2019, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2019/5794869>

- Omokaro, G. O. (2023). A Review on the Impacts of Toposequence on Soil Properties. *American Journal of Environment and Climate*, 2(3), 114–120. <https://doi.org/10.54536/ajec.v2i3.2209>
- Putri, M. D., Baskoro, D. P. T., Tarigan, S. D., & Wahjunie, E. D. (2017). Karakteristik beberapa sifat tanah oada berbagai posisi lereng. *J. Il. Tan. Lingk*, 19(2), 81–85. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.29244/jitl.19.2.81-85>
- Sunarti, S. (2011). Tingkat Kesesuaian Lahan di DAS Batang Bungo untuk Tanaman Karet. *Hidrolitan*, 2(2), 48–59.
- Wang, A., Li, D., Huang, B., & Lu, Y. (2019). A Brief Study on Using pH H₂O to Predict pH KCl for Acid Soils. *Agricultural Sciences*, 10(02), 142–149. <https://doi.org/10.4236/as.2019.102012>