

Rancangan Acak Kelompok (RAK) pada Analisis Pengaruh Jenis Kontur dan Kedalaman Tanah terhadap Karakteristik Tanah

Kasih Simbolon ^{1*}, Christine Simatupang ², Diah Ayu Lestari ³, Rotua Evelyn Tesalonika Sinambela ⁴, Sudianto Manullang ⁵, Putri Maulidina Fadilah ⁶

¹⁻⁶ Universitas Negeri Medan, Indonesia

Email : kasihsimbolon@mhs.unimed.ac.id ^{*1}, christinesimatupang@mhs.unimed.ac.id ², diahayulestari@mhs.unimed.ac.id ³, rotuasinambela@mhs.unimed.ac.id ⁴

Abstract, This study aims to analyze the influence of soil contour types and depths on soil characteristics using a Randomized Block Design (RBD) method. The research data were obtained from a secondary dataset encompassing physical and chemical soil characteristics across three contour types (Top, Slope, and Depression) and four depth levels (0-10 cm, 10-30 cm, 30-60 cm, and 60-90 cm). The analysis results indicate that soil contour types and depths do not significantly affect most soil characteristics, such as pH, nitrogen content, phosphorus, calcium, sodium, and soil conductivity. However, significant effects were observed on magnesium (Mg) and potassium (K) content. Conversely, area grouping showed significant effects on nearly all tested soil characteristics. These findings highlight the importance of considering geographical variations in soil management to enhance the efficiency and sustainability of agricultural practices. Further research is recommended to explore other factors affecting soil characteristics, such as climate and vegetation types, to support more optimal land management strategies.

Keywords: Contour Types, Soil Depth, Soil Characteristics, Area Grouping, Randomized Block Design (RBD)

Abstrak, Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap karakteristik tanah dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK). Data penelitian diperoleh dari dataset sekunder yang mencakup karakteristik fisik dan kimia tanah pada tiga jenis kontur (*top, slope, dan depression*) dan empat kedalaman (0-10 cm, 10-30 cm, 30-60 cm, dan 60-90 cm). Hasil analisis menunjukkan bahwa jenis kontur dan kedalaman tanah tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap sebagian besar karakteristik tanah, seperti jumlah pH, nitrogen, fosfor, kalsium, natrium, dan *conduc* tanah. Namun, ditemukan pengaruh signifikan terhadap kandungan magnesium (Mg) dan kalium (K). Sebaliknya, pengelompokan area memberikan pengaruh signifikan terhadap hampir seluruh karakteristik tanah yang diuji. Temuan ini menunjukkan pentingnya mempertimbangkan variasi geografis dalam pengelolaan tanah untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan praktik pertanian. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengeksplorasi faktor lain yang memengaruhi karakteristik tanah, seperti iklim dan jenis vegetasi, untuk mendukung pengelolaan lahan yang lebih optimal.

Kata kunci: Jenis Kontur, Kedalaman Tanah, Karakteristik Tanah, Pengelompokan Area, Rancangan Acak Kelompok (RAK)

1. PENDAHULUAN

Tanah merupakan komponen penting dalam ekosistem yang berperan dalam mendukung pertumbuhan tanaman dan mempengaruhi kualitas lingkungan. Karakteristik tanah, seperti tekstur, kedalaman, dan kandungan bahan organik, sangat beragam tergantung pada faktor-faktor fisik dan kimia yang ada. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap karakteristik tanah menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK). RAK dipilih karena kemampuannya dalam mengontrol variabilitas

yang tidak terukur dan memberikan hasil yang lebih akurat dalam analisis data (Santuri & Agustina, 2020).

Sifat fisik dan kimia tanah sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk iklim, vegetasi, dan pengelolaan lahan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kedalaman tanah dapat mempengaruhi sifat fisik dan kimia tanah, seperti pH, kadar air, dan kandungan nutrisi (Mulyana et al., 2019). Misalnya, kedalaman tanah yang lebih dalam sering kali memiliki kandungan air yang lebih tinggi dan lebih stabil, yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Selain itu, kontur tanah juga berperan penting dalam distribusi air dan nutrisi, yang pada gilirannya mempengaruhi kesuburan tanah (Lesthyana, 2023). Penelitian oleh Mulyana et al. (2019) menunjukkan bahwa variasi kontur dapat mempengaruhi infiltrasi air dan distribusi nutrisi, yang sangat penting untuk pengelolaan lahan pertanian yang efisien.

Di Indonesia, dengan kondisi geografis yang beragam, pemahaman tentang interaksi antara jenis kontur dan kedalaman tanah menjadi semakin penting. Berbagai jenis kontur, seperti lereng, dataran, dan area berbukit, memiliki karakteristik yang berbeda yang dapat mempengaruhi kesuburan tanah dan produktivitas pertanian. Penelitian oleh Lesthyana (2023) menunjukkan bahwa karakteristik tanah yang berbeda dapat mempengaruhi keanekaragaman hayati, yang merupakan indikator penting dari kesehatan ekosistem tanah (Sari, 2016). Oleh karena itu, pemahaman yang lebih mendalam mengenai interaksi antara jenis kontur dan kedalaman tanah sangat penting untuk pengelolaan lahan yang berkelanjutan dan optimalisasi produksi pertanian.

Selain itu, perubahan iklim dan praktik pertanian yang tidak berkelanjutan dapat menyebabkan degradasi tanah, yang berdampak negatif pada produktivitas pertanian. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih baik mengenai bagaimana faktor-faktor tersebut berinteraksi dan mempengaruhi karakteristik tanah, sehingga dapat memberikan informasi yang berharga untuk pengelolaan lahan yang lebih efektif dan berkelanjutan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada ilmu pengetahuan, tetapi juga memberikan manfaat praktis bagi petani dan pengelola lahan dalam meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan pertanian di Indonesia.

2. KAJIAN PUSTAKA

Konsep Tanah

Tanah didefinisikan sebagai material yang terdiri dari agregat mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan-bahan organik

telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong di antara partikel-partikel padat tersebut (Karnilawati K, 2018).

Indonesia adalah negara kepulauan dengan daratan yang luas dengan jenis tanah yang berbeda-beda. Tanah memiliki sifat yang bervariasi, yaitu terdiri dari sifat fisik, kimia dan biologi. Dengan bervariasinya sifat-sifat tersebut, maka tingkat kesuburan pada berbagai jenis tanah berbeda-beda pula, karena kesuburan suatu tanah tergantung pada sifat-sifat tersebut. Oleh sebab itu diperlukan pemahaman mengenai karakteristik tanah sehingga dapat dimanfaatkan sesuai dengan potensinya (Balai Penelitian Tanah, 2003; Boix and Zinck, 2008; Ferdinan et al., 2013). Berikut adalah beberapa karakteristik tanah, antara lain:

Fosfor

Fosfor merupakan salah satu unsur makro yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman tetapi kadarnya di dalam tanaman lebih rendah dari N, K dan Ca. Sebagai faktor pertumbuhan, fosfor dinilai lebih penting dari Ca dan mungkin juga K. Sifat mobil dari unsur P di dalam tanah menyebabkan unsur ini cepat sekali berkurang konsentrasinya di dalam larutan tanah, tetapi apabila kelarutan ini dapat diperbesar maka jumlah yang sedikit saja dari unsur ini akan segera memperlihatkan pengaruhnya yang positif (Sanchez, 1993).

pH Tanah

pH merupakan salah satu parameter penting suatu tanaman dapat tumbuh atau tidak. Semakin rendah pH tanah maka semakin sulit tanaman untuk tumbuh karena tanah bersifat masam dan mengandung toksik (racun). Sebaliknya, jika pH tanah tinggi maka tanah bersifat basa dan mengandung kapur (Rusdiana, 2012).

Nitrogen

Nitrogen dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang besar, umumnya menjadi faktor pembatas pada tanah-tanah yang tidak dipupuk. N diambil akar dalam bentuk anorganik yaitu NH_4^+ (ammonium) dan NO_3^- (nitrat). Jumlahnya tergantung kondisi tanah, nitrat lebih banyak terbentuk jika tanah hangat, lembab dan aerasi baik. Penyerapan NH_4^+ lebih banyak terjadi pada pH tanah netral, sedangkan NO_3^- pada pH rendah. Senyawa NO_3^- umumnya bergerak menuju akar karena aliran massa, senyawa NH_4^+ bersifat tidak mobil, gerakan disebabkan oleh difusi juga aliran massa (Sanchez, 1993).

Dens

Dens atau *bulk density* adalah ukuran kepadatan tanah yang dihitung sebagai perbandingan antara massa tanah kering dengan volume totalnya, termasuk volume pori-pori. Nilai densitas curah dinyatakan dalam satuan gram per sentimeter kubik (g/cm^3). Fungsi dari

variabel ini yaitu kepadatan curah memberikan informasi tentang tingkat kepadatan tanah. Tanah dengan kepadatan curah yang tinggi menunjukkan bahwa tanah tersebut lebih padat dan cenderung memiliki pori-pori yang lebih kecil, yang dapat mempengaruhi kemampuan tanah untuk menyimpan udara dan mendukung pertumbuhan akar tanaman. Sebaliknya, tanah dengan kepadatan curah rendah biasanya lebih gembur dan memiliki kapasitas retensi udara yang lebih baik.

Kation Basa (K, Ca, Mg, Na)

Basa-basa yang dapat dipertukarkan seperti Kalium (K), Natrium (Na), Kalsium (Ca), dan Magnesium (Mg) berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Kation ini berada dalam kompleks pertukaran tanah dan diukur dalam miligram setara (Nugroho, 2009). Natrium dapat membantu pertumbuhan tanaman yang kekurangan K, tetapi dapat menjadi toksik jika kadarnya terlalu tinggi, menyebabkan stres osmotik (Sutejo, 2008). Magnesium, yang sebagian besar diserap melalui aliran massa, penting untuk fotosintesis sebagai atom pusat klorofil, serta mendukung metabolisme fosfat, respirasi, dan aktivitas enzim. Konsentrasi ideal Mg dalam larutan tanah adalah 30–100 ppm. Kalsium lebih banyak terdapat pada tanah berliat dibandingkan tanah berpasir. Ca berfungsi merangsang perkembangan akar dan daun, mengaktifkan enzim, serta menetralkan asam organik dalam tanaman (Winarso, 2005).

Conduc

Perilaku biasanya mengacu pada konduktivitas, khususnya konduktivitas hidrolik, yang mengukur kemampuan tanah untuk menghantarkan udara. Konduktivitas ini sangat penting dalam konteks pengelolaan air di lahan pertanian. Konduktivitas hidrolik memberikan gambaran tentang seberapa cepat udara dapat bergerak melalui tanah. Tanah dengan konduktivitas tinggi memungkinkan udara mengalir dengan cepat, sedangkan tanah dengan konduktivitas rendah dapat menyebabkan retensi udara dan meningkatkan risiko erosi. Konduktivitas ini dipengaruhi oleh tekstur tanah, struktur, dan kandungan bahan organik.

Rancangan Acak Kelompok (RAK)

Rancangan Acak Kelompok (RAK) adalah suatu rancangan lingkungan dimana penempatan perlakuan secara acak dalam setiap kelompok (blok). Pengelompokan satuan percobaan didasarkan atas satu ciri lingkungan, dengan tujuan untuk mendapatkan satuan percobaan yang relatif seragam di dalam setiap kelompok. Pengelompokan hendaklah dilakukan dengan kriteria yang berarti, sehingga dapat meminimalkan keragaman di dalam kelompok, dan memaksimalkan keragaman antar kelompok. Sebagai contoh, pengelompokan

dilakukan atas kesuburan tanah, ketinggian tempat dari muka laut, dan intensitas cahaya matahari.

RAK digunakan apabila bahan atau satuan percobaan tidak dapat diusahakan seragam/homogen, sedangkan dalam melakukan percobaan, semua satuan percobaan haruslah diperlakukan seragam dalam segala hal, kecuali perlakuan. Dalam kondisi lingkungan yang tidak seragam, penyeragaman diperoleh di dalam setiap kelompok. Keragaman yang ditimbulkan oleh pengelompokan dapat disisihkan, sehingga tidak mempengaruhi keragaman yang ditimbulkan oleh perlakuan.

Secara umum dapat dikatakan bahwa RAK digunakan bila materi percobaan tidak homogen atau ada satu faktor lain selain perlakuan yang dapat menyebabkan terjadinya ragam. Keuntungan yang diperoleh dari penggunaan RAK adalah:

- a. Untuk banyak tipe percobaan, dengan pengelompokan akan diperoleh hasil yang lebih tepat daripada RAL, karena dengan mengeluarkan jumlah kuadrat kelompok dari jumlah kuadrat sisa, akan menyebabkan kuadrat tengah sisa menjadi kecil.
- b. Jumlah perlakuan dan ulangan tidak dibatasi.
- c. Analisis data relatif lebih mudah. Apabila ada data untuk perlakuan tertentu yang hilang, telah tersedia cara menghitung nilai dugaan data hilang tersebut. Ragam sisa untuk perbandingan perlakuan tertentu dapat diisolasi, terutama bila ragam antar perlakuan tidak homogen. Bila ada perlakuan tertentu yang daranya tidak dapat digunakan, perlakuan tersebut dapat dihilangkan tanpa mempersulit analisisnya.

RAK juga mempunyai kelemahan, yaitu bila perlakuannya banyak, maka luas kelompok percobaan juga bertambah besar, sehingga ragam dalam kelompok menjadi besar, ragam sisa menjadi kecil dan uji F menjadi kurang baik.

Model dan Anggapan

Mempertimbangkan adanya pengaruh kelompok disamping pengaruh perlakuan, model RAK dituliskan:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

Keterangan:

$i = 1, 2, 3, \dots, t;$

$j = 1, 2, 3, \dots, b;$

Y_{ij} : nilai pengamatan pada satuan percobaan dalam kelompok ke- j yang mendapat perlakuan ke- i

μ : nilai tengah umum

τ_i : pengaruh perlakuan ke-i

β_j : pengaruh ulangan atau kelompok ke-j

ε_{ij} : sisa satuan percobaan dalam kelompok ke-j yang mendapat perlakuan ke-i

T : banyak perlakuan

b : banyak kelompok

Galat/sisa percobaan ε_{ij} dianggap menyebar bebas dan normal dengan nilai tengah θ dan ragam σ^2 . Pengaruh perlakuan τ_i dianggap tetap dan $\sum \tau_i = 0$, sedangkan pengaruh kelompok β_j juga dianggap tetap dan $\sum \beta_j = 0$. Apabila model yang digunakan adalah model acak, maka asumsi untuk τ_i adalah bahwa τ_i menyebar bebas dan normal dengan nilai tengah θ dan ragam σ_τ^2 .

Hipotesis dan Pengujian

Seperti pada RAL, tujuan yang hendak dicapai adalah mengetahui apakah ada perbedaan diantara perlakuan atau tidak. Oleh sebab itu hipotesis yang diajukan adalah: tidak ada perbedaan pengaruh diantara t buah perlakuan, dengan lawan hipotesis: setidaknya ada sepasang perlakuan yang berbeda.

Hipotesis nol dan hipotesis satu dapat ditulis sebagai berikut:

$$H_0: \tau_i = 0; i = 1, 2, \dots, t$$

$$H_1: \text{ada } \tau_i \neq 0$$

$$\begin{aligned} \text{atau, bila } Y_{ij} &= \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij} = \mu + \varepsilon_{ij} \\ &= \mu + \beta_j + \varepsilon_{ij} = \mu + \varepsilon_{ij} \end{aligned}$$

$$\text{maka } H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_t$$

$$H_1: \text{ada } \mu_i \neq \mu_j \text{ untuk } i \neq j$$

Model acak, hipotesis nol yang diajukan adalah tidak adanya keragaman diantara perlakuan-perlakuan yang terdapat dalam populasi perlakuan, dengan hipotesis satu adanya keragaman perlakuan. Hipotesis ini dapat dituliskan: $H_0: \sigma_\tau^2 = 0$; $H_1: \sigma_\tau^2 \neq 0$.

Kedua jenis hipotesis ini, yaitu untuk model tetap dan model acak diuji dengan uji F. Besaran F_{hitung} diperoleh dari perhitungan dengan tabel sidik ragam atau tabel ANOVA (*Analysis of Variance*) dengan besaran F_{tabel} diperoleh dari F_{tabel} dengan derajat bebas (db) yang sesuai dan taraf nyata α yang diinginkan. Pada model tetap, apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka tolak H_0 artinya ada perbedaan pengaruh diantara t buah perlakuan tersebut. Istilah yang lazim digunakan apabila:

- $F_{hitung} > F_{tabel} \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak dan terima $H_1 \rightarrow$ berbeda nyata.
- $F_{hitung} > F_{tabel} \alpha = 0,01$ maka H_0 ditolak dan terima $H_1 \rightarrow$ sangat berbeda nyata.
- $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima dan tolak $H_1 \rightarrow$ tidak berbeda nyata.

Penyajian Data Hasil Percobaan

Data hasil pengamatan dari percobaan yang menggunakan RAK dengan t perlakuan dan b kelompok, dapat disajikan seperti berikut:

Tabel 1. Penyajian Data Hasil Percobaan pada RAK

Kelompok	Perlakuan						Total Kelompok	Rata-rata
	1	2	...	i	...	t		
1	Y_{11}	Y_{21}	...	Y_{i1}	...	Y_{t1}	$Y_{.1}$	$\dot{y}_{.1}$
2	Y_{12}	Y_{22}	...	Y_{i2}	...	Y_{t2}	$Y_{.2}$	$\dot{y}_{.2}$
⋮	⋮	⋮	...	⋮	...	⋮	⋮	⋮
j	Y_{ij}	⋮	...	Y_{ij}	...	Y_{tj}	$Y_{.j}$	$\dot{y}_{.j}$
⋮	⋮	⋮	...	⋮	...	⋮	⋮	⋮
b	Y_{ib}	Y_{2b}	...	Y_{ib}	...	Y_{ib}	$Y_{.b}$	$\dot{y}_{.b}$
Total Perlakuan	$Y_{1.}$	$Y_{2.}$	...	$Y_{i.}$	...	$Y_{t.}$	$Y_{..}$	-
Rata-rata	$\dot{y}_{1.}$	$\dot{y}_{2.}$	...	$\dot{y}_{i.}$	...	$\dot{y}_{t.}$	-	$\dot{y}_{..}$

Analisis Ragam

Tabel sidik ragam untuk RAK disajikan sebagai berikut:

Tabel 2. Tabel Sidik Ragam pada RAK

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hit	F tab
Perlakuan	t - 1	JKP	KTP	KTP/KTS	
Kelompok	b - 1	JKK	KTK	KTK/KTG	
Sisa	(t - 1)(b - 1)	JKS	KTS		
Total	tb - 1	JKT			

Nilai-nilai untuk jumlah kuadrat dihitung menggunakan rumus:

- $FK = \frac{Y_{..}^2}{tb}$
- $JKP = \frac{1}{b} \sum_{i=1}^t \dot{y}_{i.}^2 - FK$
- $JKK = \frac{1}{t} \sum_{j=1}^b \dot{y}_{.j}^2 - FK$
- $JKT = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^b \dot{y}_{ij}^2 - FK$
- $JKS = JKT - JKP - JKK$
- $KTP = \frac{JKP}{db \text{ perlakuan}} = \frac{JKP}{t-1}$
- $KTK = \frac{JKK}{db \text{ kelompok}} = \frac{JKK}{b-1}$
- $KTS = \frac{JKS}{db \text{ sisa}} = \frac{JKS}{(t-1)(b-1)}$

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimen berbasis Rancangan Acak Kelompok (RAK). Metode ini dipilih untuk mengeliminasi pengaruh faktor luar yang dapat memengaruhi hasil penelitian, serta untuk mengontrol variabilitas yang berasal dari sumber-sumber yang tidak diinginkan.

Data penelitian diperoleh dari basis data yang tersedia di Kaggle, dengan fokus pada *dataset* terkait karakteristik fisik dan kimia tanah. Pemilihan dataset dilakukan berdasarkan relevansi dan kelengkapan variabel yang sesuai dengan tujuan penelitian.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data

Data yang digunakan adalah data *Soil Compositions* yang merupakan data sekunder dari Kaggle. Pada data tersebut akan diukur karakteristik tanah pada sampel dari tiga jenis kontur (*Top*, *Slope*, dan *Depression*) dan empat kedalaman (0-10 cm, 10-30 cm, 30-60 cm, dan 60-90 cm). Area tersebut dibagi menjadi 4 blok (kelompok), dalam rancangan acak kelompok. Untuk perlakuannya terdiri dari 12 grup dengan pembagian sebagai berikut:

- Grup T0 : Jenis kontur *top* dengan kedalaman tanah 0-10 cm
- Grup T1 : Jenis kontur *top* dengan kedalaman tanah 10-30 cm
- Grup T3 : Jenis kontur *top* dengan kedalaman tanah 30-60 cm
- Grup T6 : Jenis kontur *top* dengan kedalaman tanah 60-90 cm
- Grup S0 : Jenis kontur *slope* dengan kedalaman tanah 0-10 cm
- Grup S1 : Jenis kontur *slope* dengan kedalaman tanah 10-30 cm
- Grup S3 : Jenis kontur *slope* dengan kedalaman tanah 30-60 cm
- Grup S6 : Jenis kontur *slope* dengan kedalaman tanah 60-90 cm
- Grup D0 : Jenis kontur *depression* dengan kedalaman tanah 0-10 cm
- Grup D1 : Jenis kontur *depression* dengan kedalaman tanah 10-30 cm
- Grup D3 : Jenis kontur *depression* dengan kedalaman tanah 30-60 cm
- Grup D6 : Jenis kontur *depression* dengan kedalaman tanah 60-90 cm

Setelah dilakukan pembagian perlakuan dan kelompok, maka selanjutnya akan diidentifikasi karakteristik tanah yang akan diuji, dimana pada penelitian ini terdapat 9 karakteristik tanah yang akan diuji, yaitu:

1. Jumlah pH tanah
2. Jumlah nitrogen tanah dalam %
3. Kepadatan massal (gm/cm^3) tanah
4. Jumlah fosfor tanah dalam ppm
5. Jumlah *calcium* (Ca) tanah
6. Jumlah magnesium (Mg) tanah
7. Jumlah kalium (K) tanah
8. Jumlah natrium (Na) tanah
9. Jumlah *conduc* tanah

Berikut adalah hasil pengumpulan data untuk 9 karakteristik tanah tersebut yang akan digunakan dalam penelitian ini:

Tabel 3. Pengelompokan Data Jumlah pH Tanah Berdasarkan Pola RAK

Perlakuan (Grup)	Kelompok (Pembagian Area)				Total
	1	2	3	4	
T0	5,4	5,65	5,14	5,14	21,33
T1	5,14	5,1	4,7	4,46	19,4
T3	4,37	4,39	4,17	3,89	16,82
T6	3,88	4,07	3,88	3,74	15,57
S0	5,11	5,46	5,61	5,85	22,03
S1	4,57	5,11	4,78	6,67	21,13
S3	3,96	4	4,12	4,99	17,07
S6	3,8	3,96	3,93	4,02	15,71
D0	5,24	5,2	5,3	5,67	21,41
D1	4,46	4,91	4,79	5,36	19,52
D3	3,94	4,52	4,35	4,64	17,45
D6	3,82	4,24	4,22	4,41	16,69
Total	53,69	56,61	54,99	58,84	224,13

Tabel 4. Pengelompokan Data Jumlah Nitrogen Tanah dalam % Berdasarkan Pola RAK

Perlakuan (Grup)	Kelompok (Pembagian Area)				Total
	1	2	3	4	
T0	0,188	0,165	0,26	0,169	0,782
T1	0,164	0,094	0,1	0,112	0,47
T3	0,112	0,058	0,078	0,07	0,318
T6	0,077	0,046	0,055	0,053	0,231
S0	0,247	0,298	0,145	0,186	0,876
S1	0,102	0,097	0,122	0,083	0,404
S3	0,059	0,05	0,086	0,048	0,243
S6	0,049	0,036	0,048	0,039	0,172
D0	0,194	0,256	0,136	0,127	0,713
D1	0,087	0,092	0,047	0,095	0,321
D3	0,054	0,051	0,032	0,065	0,202
D6	0,038	0,035	0,03	0,058	0,161
Total	1,371	1,278	1,139	1,105	4,893

Tabel 5. Pengelompokan Data Kepadatan Massal (gm/cm^3) Tanah Berdasarkan Pola RAK

Perlakuan (Grup)	Kelompok (Pembagian Area)				Total
	1	2	3	4	
T0	0,92	1,04	0,95	1,1	4,01
T1	1,12	1,22	1,52	1,47	5,33
T3	1,07	1,54	1,26	1,42	5,29
T6	1,25	1,54	1,53	1,4	5,72
S0	0,94	0,96	1,1	1,2	4,2
S1	1,37	1,3	1,3	1,42	5,39
S3	1,53	1,5	1,55	1,46	6,04
S6	1,48	1,28	1,42	1,51	5,69
D0	1	0,78	1	1,13	3,91
D1	1,24	1,47	1,46	1,26	5,43
D3	1,6	1,53	1,55	1,46	6,14
D6	1,4	1,47	1,56	1,58	6,01
Total	14,92	15,63	16,2	16,41	63,16

Tabel 6. Pengelompokan Data Jumlah Fosfor Tanah dalam ppm Berdasarkan Pola RAK

Perlakuan (Grup)	Kelompok (Pembagian Area)				Total
	1	2	3	4	
T0	215	208	300	248	971
T1	174	129	117	170	590
T3	121	115	112	117	465
T6	127	91	91	79	388
S0	261	300	242	229	1032
S1	156	139	214	132	641
S3	98	115	148	97	458
S6	108	103	109	100	420
D0	445	380	259	248	1332
D1	276	158	121	195	750
D3	148	115	82	152	497
D6	105	100	97	130	432
Total	2234	1953	1892	1897	7976

Tabel 7. Pengelompokan Data Jumlah Calcium (Ca) Tanah Berdasarkan Pola RAK

Perlakuan (Grup)	Kelompok (Pembagian Area)				Total
	1	2	3	4	
T0	16,35	12,25	13,02	11,92	53,54
T1	14,17	8,55	8,74	9,49	40,95
T3	8,85	4,73	6,29	6,61	26,48
T6	6,41	3,82	4,98	5,86	21,07
S0	13,25	12,3	9,66	13,78	48,99
S1	8,58	8,58	8,22	12,68	38,06
S3	4,8	5,06	6,16	7,49	23,51
S6	3,82	4,78	4,93	5,66	19,19
D0	12,27	11,39	9,96	9,12	42,74
D1	7,24	7,37	6,99	8,59	30,19
D3	4,85	6,34	5,99	4,43	21,61
D6	4,65	4,56	5,29	4,58	19,08
Total	105,24	89,73	90,23	100,21	385,41

Tabel 8. Pengelompokan Data Jumlah Magnesium (Mg) Tanah Berdasarkan Pola RAK

Perlakuan (Grup)	Kelompok (Pembagian Area)				Total
	1	2	3	4	
T0	7,65	5,15	5,68	7,88	26,36
T1	8,12	6,92	8,16	9,16	32,36
T3	10,35	6,91	7,95	9,76	34,97
T6	10,96	6,61	8	10,14	35,71
S0	7,55	7,5	6,76	7,12	28,93
S1	9,92	8,69	7,75	9,56	35,92
S3	10	8,91	7,58	9,38	35,87
S6	8,8	7,29	7,47	8,84	32,4
D0	6,27	7,55	8,08	7,04	28,94
D1	9,4	10,57	9,91	8,66	38,54
D3	9,62	9,78	9,73	10,54	39,67
D6	9,85	8,95	8,37	9,46	36,63
Total	108,49	94,83	95,44	107,54	406,3

Tabel 9. Pengelompokan Data Jumlah Kalium (K) Tanah Berdasarkan Pola RAK

Perlakuan (Grup)	Kelompok (Pembagian Area)				Total
	1	2	3	4	
T0	0,72	0,71	0,68	1,09	3,2
T1	0,7	0,81	0,39	0,7	2,6
T3	0,74	0,77	0,26	0,41	2,18
T6	0,56	0,5	0,23	0,41	1,7
S0	0,61	0,68	0,63	0,62	2,54
S1	0,63	0,42	0,32	0,55	1,92
S3	0,36	0,28	0,16	0,4	1,2
S6	0,24	0,24	0,14	0,37	0,99
D0	0,72	0,78	0,45	0,55	2,5
D1	0,43	0,59	0,3	0,48	1,8
D3	0,18	0,34	0,22	0,22	0,96
D6	0,18	0,33	0,14	0,14	0,79
Total	6,07	6,45	3,92	5,94	22,38

Tabel 10. Pengelompokan Data Jumlah Natrium (Na) Tanah Berdasarkan Pola RAK

Perlakuan (Grup)	Kelompok (Pembagian Area)				Total
	1	2	3	4	
T0	1,14	0,94	0,6	1,01	3,69
T1	2,17	2,67	3,32	3,76	11,92
T3	5,74	5,85	5,3	8,3	25,19
T6	9,67	7,67	8,78	11,04	37,16
S0	1,86	2	1,01	3,09	7,96
S1	3,67	4,7	3,07	8,3	19,74
S3	6,52	7,91	6,39	9,7	30,52
S6	9,57	9,67	9,65	10,54	39,43
D0	1,02	1,63	1,97	1,43	6,05
D1	4,17	5,07	5,15	4,17	18,56
D3	7,2	8,52	7,02	7,61	30,35
D6	10,15	10,51	8,27	9,28	38,21
Total	62,88	67,14	60,53	78,23	268,78

Tabel 11. Pengelompokan Data *Conduc* Tanah Berdasarkan Pola RAK

Perlakuan (Grup)	Kelompok (Pembagian Area)				Total
	1	2	3	4	
T0	1,09	1,35	1,41	1,64	5,49
T1	1,85	3,18	4,16	5,14	14,33
T3	5,73	6,45	8,37	9,21	29,76
T6	10,64	10,07	11,26	12,15	44,12
S0	2,61	1,98	0,76	2,85	8,2
S1	3,24	4,63	3,67	8,1	19,64
S3	7,72	9,78	9,07	9,13	35,7
S6	11,57	11,42	13,32	11,57	47,88
D0	0,75	2,2	2,27	0,67	5,89
D1	5,08	6,37	6,82	3,65	21,92
D3	10,14	9,74	8,6	9,09	37,57
D6	12,26	11,29	9,51	12,69	45,75
Total	72,68	78,46	79,22	85,89	316,25

Analisis Data

Proses analisis dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) untuk mencapai tujuan penelitian. Dalam melakukan perhitungan, peneliti akan menggunakan bantuan *Microsoft Excel*, dan pada subbab ini peneliti hanya akan menjabarkan proses perhitungan untuk data jumlah pH tanah yang telah dikelompokkan berdasarkan pola RAK, sedangkan untuk delapan data lainnya peneliti akan merangkumnya dalam tabel. Berikut proses perhitungannya:

1) Identifikasi Data

Data yang akan digunakan adalah data jumlah pH tanah yang telah dikelompokkan berdasarkan pola RAK, dapat dilihat pada Tabel 3 di atas.

2) Hitung Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{Y^2}{t \times r} = \frac{50234,26}{48} = 1046,547$$

3) Hitung Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned} JKT &= \sum_{ij} Y_{ij}^2 - FK \\ &= (5,4^2 + 5,65^2 + 5,14^2 + 5,14^2 + 5,14^2 + \dots + 4,64^2 + 3,82^2 + 4,24^2 + \\ &\quad 4,22^2 + 4,41^2) - 1046,547 \\ &= 21,21528 \end{aligned}$$

4) Hitung Jumlah Kuadrat Kelompok (JKK)

$$\begin{aligned} JKK &= \frac{\sum_j Y_j^2}{t} - FK \\ &= \frac{(53,69^2 + \dots + 58,84^2)}{12} - 1046,547 \\ &= 1,2324729 \end{aligned}$$

5) Hitung Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum_i Y_i^2}{r} - FK \\ &= \frac{(21,33^2 + \dots + 16,69^2)}{4} - 1046,547 \\ &= 15,735506 \end{aligned}$$

6) Hitung Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKK - JKP \\ &= 21,21528 - 1,2324729 - 15,735506 \\ &= 4,247302 \end{aligned}$$

7) Hitung Kuadrat Tengah Kelompok (KTK)

$$KTK = \frac{JKK}{dbk} = \frac{1,2324729}{3} = 0,4108243$$

8) Hitung Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)

$$KTP = \frac{JKP}{dbp} = \frac{15,735506}{11} = 1,430501$$

9) Hitung Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$KTG = \frac{JKG}{dbg} = \frac{4,247302}{33} = 0,128706$$

10) Hitung F_{hitung}

- $Kelompok = \frac{KTK}{KTG} = \frac{0,4108243}{0,128706} = 3,191956$
- $Perlakuan = \frac{KTP}{KTG} = \frac{1,430501}{0,128706} = 11,11447$

Masukkan hasilnya ke dalam Tabel ANOVA (*Analysis of Variance*) sebagai berikut:

Tabel 12. Tabel ANOVA (*Analysis of Variance*) Jumlah pH Tanah

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F_{hitung}	F_{tabel}	
					$F_{0,01}$	$F_{0,05}$
Kelompok	3	1,2324729	0,4108243	3,191956	4,44	2,89
Perlakuan	11	15,735506	1,430501	11,11447	2,84	2,09
Galat	33	4,247302	0,128706			
Total	47	21,21528				

Hipotesis:

- Perlakuan

H_0 : Tidak ada pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap jumlah pH tanah.

H_1 : Paling sedikit ada satu pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap jumlah pH tanah.

- Kelompok

H_0 : Tidak ada pengaruh pengelompokan area terhadap jumlah pH tanah.

H_1 : Paling sedikit ada satu pengaruh pengelompokan area terhadap jumlah pH tanah.

Kriteria Uji:

Tolak H_0 jika nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$.

Keputusan:

- Pada $\alpha = 0,01$, $F_{hitung} = 3,191956 < F_{tabel} = 4,44$, maka gagal untuk menolak H_0 untuk pengaruh perlakuan, dan $F_{hitung} = 11,11447 > F_{tabel} = 2,84$, maka H_0 ditolak untuk pengaruh kelompok.
- Pada $\alpha = 0,05$, $F_{hitung} = 3,191956 < F_{tabel} = 2,89$, maka gagal untuk menolak H_0 untuk pengaruh perlakuan, dan $F_{hitung} = 11,11447 > F_{tabel} = 2,09$, maka H_0 ditolak untuk pengaruh kelompok.

Kesimpulan:

Dari keputusan di atas diperoleh bahwa $\alpha = 0,01$ dan $\alpha = 0,05$ memiliki hasil yang sama, yaitu tidak ada pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap jumlah pH tanah, dan paling sedikit ada satu pengaruh pengelompokan area terhadap jumlah pH tanah.

Dan berikut merupakan rangkuman hasil Tabel ANOVA (*Analysis of Variance*) untuk 8 data lainnya:

Tabel 13. Tabel ANOVA (*Analysis of Variance*) Jumlah Nitrogen Tanah dalam %

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F_{hitung}	F_{tabel}	
					$F_{0,01}$	$F_{0,05}$
Kelompok	3	0,003826	0,001275	1,173209	4,44	2,89
Perlakuan	11	0,172287	0,015662	14,40928	2,84	2,09
Galat	33	0,03587	0,001087			
Total	47	0,211983				

Hipotesis:

- Perlakuan

H_0 : Tidak ada pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap jumlah nitrogen tanah dalam %.

H_1 : Paling sedikit ada satu pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap jumlah nitrogen tanah dalam %.

- Kelompok

H_0 : Tidak ada pengaruh pengelompokan area terhadap jumlah nitrogen tanah dalam %.

H_1 : Paling sedikit ada satu pengaruh pengelompokan area terhadap jumlah nitrogen tanah dalam %.

Kriteria Uji:

Tolak H_0 jika nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$.

Keputusan:

- Pada $\alpha = 0,01$, $F_{hitung} = 1,173209 < F_{tabel} = 4,44$, maka gagal untuk menolak H_0 untuk pengaruh perlakuan, dan $F_{hitung} = 14,40928 > F_{tabel} = 2,84$, maka H_0 ditolak untuk pengaruh kelompok.
- Pada $\alpha = 0,05$, $F_{hitung} = 1,173209 < F_{tabel} = 2,89$, maka gagal untuk menolak H_0 untuk pengaruh perlakuan, dan $F_{hitung} = 14,40928 > F_{tabel} = 2,09$, maka H_0 ditolak untuk pengaruh kelompok.

Kesimpulan:

Dari keputusan di atas diperoleh bahwa $\alpha = 0,01$ dan $\alpha = 0,05$ memiliki hasil yang sama, yaitu tidak ada pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap jumlah nitrogen tanah dalam %, dan paling sedikit ada satu pengaruh pengelompokan area terhadap jumlah nitrogen tanah dalam %.

Tabel 14. Tabel ANOVA (Analysis of Variance) Kepadatan Massal (gm/cm^3) Tanah

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F_{hitung}	F_{tabel}	
					$F_{0,01}$	$F_{0,05}$
Kelompok	3	0,11125	0,037083	2,825886	4,44	2,89
Perlakuan	11	1,725467	0,156861	11,95335	2,84	2,09
Galat	33	0,43305	0,013123			
Total	47	2,269767				

Hipotesis:

- Perlakuan

H_0 : Tidak ada pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap kepadatan massal tanah (gm/cm^3).

H_1 : Paling sedikit ada satu pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap kepadatan massal tanah (gm/cm^3).

- Kelompok

H_0 : Tidak ada pengaruh pengelompokkan area terhadap kepadatan massal tanah (gm/cm^3).

H_1 : Paling sedikit ada satu pengaruh pengelompokkan area terhadap kepadatan massal tanah (gm/cm^3).

Kriteria Uji:

Tolak H_0 jika nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$.

Keputusan:

- Pada $\alpha = 0,01$, $F_{hitung} = 2,825886 < F_{tabel} = 4,44$, maka gagal untuk menolak H_0 untuk pengaruh perlakuan, dan $F_{hitung} = 11,95335 > F_{tabel} = 2,84$, maka H_0 ditolak untuk pengaruh kelompok.
- Pada $\alpha = 0,05$, $F_{hitung} = 2,825886 < F_{tabel} = 2,89$, maka gagal untuk menolak H_0 untuk pengaruh perlakuan, dan $F_{hitung} = 11,95335 > F_{tabel} = 2,09$, maka H_0 ditolak untuk pengaruh kelompok.

Kesimpulan:

Dari keputusan di atas diperoleh bahwa $\alpha = 0,01$ dan $\alpha = 0,05$ memiliki hasil yang sama, yaitu tidak ada pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap kepadatan massal tanah (gm/cm^3), dan paling sedikit ada satu pengaruh pengelompokkan area terhadap kepadatan massal tanah (gm/cm^3).

Tabel 15. Tabel ANOVA (*Analysis of Variance*) Jumlah Fosfor Tanah dalam ppm

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F_{hitung}	F_{tabel}	
					$F_{0,01}$	$F_{0,05}$
Kelompok	3	6591,167	2197,056	1,299082	4,44	2,89
Perlakuan	11	247188,7	22471,7	13,28713	2,84	2,09
Galat	33	55810,83	1691,237			
Total	47	309590,7				

Hipotesis:

- Perlakuan

H_0 : Tidak ada pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap jumlah fosfor dalam ppm.

H_1 : Paling sedikit ada satu pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap jumlah fosfor dalam ppm.

- Kelompok

H_0 : Tidak ada pengaruh pengelompokan area terhadap jumlah fosfor dalam ppm.

H_1 : Paling sedikit ada satu pengaruh pengelompokan area terhadap jumlah fosfor dalam ppm.

Kriteria Uji:

Tolak H_0 jika nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$.

Keputusan:

- Pada $\alpha = 0,01$, $F_{hitung} = 1,299082 < F_{tabel} = 4,44$, maka gagal untuk menolak H_0 untuk pengaruh perlakuan, dan $F_{hitung} = 13,28713 > F_{tabel} = 2,84$, maka H_0 ditolak untuk pengaruh kelompok.
- Pada $\alpha = 0,05$, $F_{hitung} = 1,299082 < F_{tabel} = 2,89$, maka gagal untuk menolak H_0 untuk pengaruh perlakuan, dan $F_{hitung} = 13,28713 > F_{tabel} = 2,09$, maka H_0 ditolak untuk pengaruh kelompok.

Kesimpulan:

Dari keputusan di atas diperoleh bahwa $\alpha = 0,01$ dan $\alpha = 0,05$ memiliki hasil yang sama, yaitu tidak ada pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap jumlah fosfor dalam ppm. dan paling sedikit ada satu pengaruh pengelompokan area terhadap jumlah fosfor dalam ppm.

Tabel 16. Tabel ANOVA (*Analysis of Variance*) Jumlah Calcium (Ca) Tanah

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F_{hitung}	F_{tabel}	
					$F_{0,01}$	$F_{0,05}$
Kelompok	3	14,60087	4,866958	2,248541	4,44	2,89
Perlakuan	11	412,2265	37,47513	17,31356	2,84	2,09
Galat	33	71,42835	2,164496			
Total	47	498,2557				

Hipotesis:

- Perlakuan

H_0 : Tidak ada pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap jumlah *calcium* (Ca) tanah.

H_1 : Paling sedikit ada satu pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap jumlah *calcium* (Ca) tanah.

- Kelompok

H_0 : Tidak ada pengaruh pengelompokkan area terhadap jumlah *calcium* (Ca) tanah.

H_1 : Paling sedikit ada satu pengaruh pengelompokkan area terhadap jumlah *calcium* (Ca) tanah.

Kriteria Uji:

Tolak H_0 jika nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$.

Keputusan:

- Pada $\alpha = 0,01$, $F_{hitung} = 2,248541 < F_{tabel} = 4,44$, maka gagal untuk menolak H_0 untuk pengaruh perlakuan, dan $F_{hitung} = 17,31356 > F_{tabel} = 2,84$, maka H_0 ditolak untuk pengaruh kelompok.
- Pada $\alpha = 0,05$, $F_{hitung} = 2,248541 < F_{tabel} = 2,89$, maka gagal untuk menolak H_0 untuk pengaruh perlakuan, dan $F_{hitung} = 17,31356 > F_{tabel} = 2,09$, maka H_0 ditolak untuk pengaruh kelompok.

Kesimpulan:

Dari keputusan di atas diperoleh bahwa $\alpha = 0,01$ dan $\alpha = 0,05$ memiliki hasil yang sama, yaitu tidak ada pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap jumlah *calcium* (Ca) tanah, dan paling sedikit ada satu pengaruh pengelompokkan area terhadap jumlah *calcium* (Ca) tanah.

Tabel 17. Tabel ANOVA (Analysis of Variance) Jumlah Magnesium (Mg) Tanah

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F_{hitung}	F_{tabel}	
					$F_{0,01}$	$F_{0,05}$
Kelompok	3	13,87764	4,625881	5,500609	4,44	2,89
Perlakuan	11	46,35314	4,213922	5,010752	2,84	2,09
Galat	33	27,75221	0,840976			
Total	47	87,98299				

Hipotesis:

- Perlakuan

H_0 : Tidak ada pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap jumlah magnesium (Mg) tanah.

H_1 : Paling sedikit ada satu pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap jumlah magnesium (Mg) tanah.

- Kelompok

H_0 : Tidak ada pengaruh pengelompokkan area terhadap jumlah magnesium (Mg) tanah.

H_1 : Paling sedikit ada satu pengaruh pengelompokkan area terhadap jumlah magnesium (Mg) tanah.

Kriteria Uji:

Tolak H_0 jika nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$.

Keputusan:

- Pada $\alpha = 0,01$, $F_{hitung} = 5,500609 > F_{tabel} = 4,44$, maka H_0 ditolak untuk pengaruh perlakuan, dan $F_{hitung} = 5,010752 > F_{tabel} = 2,84$, maka H_0 ditolak untuk pengaruh kelompok.
- Pada $\alpha = 0,05$, $F_{hitung} = 5,500609 > F_{tabel} = 2,89$, maka H_0 ditolak untuk pengaruh perlakuan, dan $F_{hitung} = 5,010752 > F_{tabel} = 2,09$, maka H_0 ditolak untuk pengaruh kelompok.

Kesimpulan:

Dari keputusan di atas diperoleh bahwa $\alpha = 0,01$ dan $\alpha = 0,05$ memiliki hasil yang sama, yaitu paling sedikit ada satu pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap jumlah magnesium (Mg) tanah, dan paling sedikit ada satu pengaruh pengelompokkan area terhadap jumlah magnesium (Mg) tanah.

Tabel 18. Tabel ANOVA (Analysis of Variance) Jumlah Kalium (K) Tanah

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F_{hitung}	F_{tabel}	
					$F_{0,01}$	$F_{0,05}$
Kelompok	3	0,323442	0,107814	8,692367	4,44	2,89
Perlakuan	11	1,624375	0,14767	11,90576	2,84	2,09
Galat	33	0,409308	0,012403			
Total	47	2,357125				

Hipotesis:

- Perlakuan

H_0 : Tidak ada pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap jumlah kalium (K) tanah.

H_1 : Paling sedikit ada satu pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap jumlah kalium (K) tanah.

- Kelompok

H_0 : Tidak ada pengaruh pengelompokkan area terhadap jumlah kalium (K) tanah.

H_1 : Paling sedikit ada satu pengaruh pengelompokkan area terhadap jumlah kalium (K) tanah.

Kriteria Uji:

Tolak H_0 jika nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$.

Keputusan:

- Pada $\alpha = 0,01$, $F_{hitung} = 8,692367 > F_{tabel} = 4,44$, maka H_0 ditolak untuk pengaruh perlakuan, dan $F_{hitung} = 11,90576 > F_{tabel} = 2,84$, maka H_0 ditolak untuk pengaruh kelompok.
- Pada $\alpha = 0,05$, $F_{hitung} = 8,692367 > F_{tabel} = 2,89$, maka H_0 ditolak untuk pengaruh perlakuan, dan $F_{hitung} = 11,90576 > F_{tabel} = 2,09$, maka H_0 ditolak untuk pengaruh kelompok.

Kesimpulan:

Dari keputusan di atas diperoleh bahwa $\alpha = 0,01$ dan $\alpha = 0,05$ memiliki hasil yang sama, yaitu paling sedikit ada satu pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap jumlah kalium (K) tanah, dan paling sedikit ada satu pengaruh pengelompokkan area terhadap jumlah kalium (K) tanah.

Tabel 19. Tabel ANOVA (Analysis of Variance) Jumlah Natrium (Na) Tanah

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F_{hitung}	F_{tabel}	
					$F_{0,01}$	$F_{0,05}$
Kelompok	3	15,40131	5,133769	5,658455	4,44	2,89
Perlakuan	11	463,0768	42,09789	46,40042	2,84	2,09
Galat	33	29,94004	0,907274			
Total	47	508,4182				

Hipotesis:

- Perlakuan

H_0 : Tidak ada pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap jumlah natrium (Na) tanah.

H_1 : Paling sedikit ada satu pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap jumlah natrium (Na) tanah.

- Kelompok

H_0 : Tidak ada pengaruh pengelompokkan area terhadap jumlah natrium (Na) tanah.

H_1 : Paling sedikit ada satu pengaruh pengelompokkan area terhadap jumlah natrium (Na) tanah.

Kriteria Uji:

Tolak H_0 jika nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$.

Keputusan:

- Pada $\alpha = 0,01$, $F_{hitung} = 5,658455 > F_{tabel} = 4,44$, maka H_0 ditolak untuk pengaruh perlakuan, dan $F_{hitung} = 46,40042 > F_{tabel} = 2,84$, maka H_0 ditolak untuk pengaruh kelompok.
- Pada $\alpha = 0,05$, $F_{hitung} = 5,658455 > F_{tabel} = 2,89$, maka H_0 ditolak untuk pengaruh perlakuan, dan $F_{hitung} = 46,40042 > F_{tabel} = 2,09$, maka H_0 ditolak untuk pengaruh kelompok.

Kesimpulan:

Dari keputusan di atas diperoleh bahwa $\alpha = 0,01$ dan $\alpha = 0,05$ memiliki hasil yang sama, yaitu paling sedikit ada satu pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap jumlah natrium (Na) tanah, dan paling sedikit ada satu pengaruh pengelompokkan area terhadap jumlah natrium (Na) tanah.

Tabel 20. Tabel ANOVA (Analysis of Variance) Conduc Tanah

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F_{hitung}	F_{tabel}	
					$F_{0,01}$	$F_{0,05}$
Kelompok	3	7,311573	2,437191	1,720315	4,44	2,89
Perlakuan	11	693,2289	63,02081	44,48385	2,84	2,09
Galat	33	46,7515	1,416712			
Total	47	747,292				

Hipotesis:

- Perlakuan
 H_0 : Tidak ada pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap *conduc* tanah.
 H_1 : Paling sedikit ada satu pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap *conduc* tanah.
- Kelompok
 H_0 : Tidak ada pengaruh pengelompokkan area terhadap *conduc* tanah.
 H_1 : Paling sedikit ada satu pengaruh pengelompokkan area terhadap *conduc* tanah.

Kriteria Uji:

Tolak H_0 jika nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$.

Keputusan:

- Pada $\alpha = 0,01$, $F_{hitung} = 1,720315 < F_{tabel} = 4,44$, maka gagal untuk menolak H_0 untuk pengaruh perlakuan, dan $F_{hitung} = 44,48385 > F_{tabel} = 2,84$, maka H_0 ditolak untuk pengaruh kelompok.
- Pada $\alpha = 0,05$, $F_{hitung} = 1,720315 < F_{tabel} = 2,89$, maka gagal untuk menolak H_0 untuk pengaruh perlakuan, dan $F_{hitung} = 44,48385 > F_{tabel} = 2,09$, maka H_0 ditolak untuk pengaruh kelompok.

Kesimpulan:

Dari keputusan di atas diperoleh bahwa $\alpha = 0,01$ dan $\alpha = 0,05$ memiliki hasil yang sama, yaitu tidak ada pengaruh jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap *conduc* tanah, dan paling sedikit ada satu pengaruh pengelompokan area terhadap *conduc* tanah.

5. KESIMPULAN

Hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya menunjukkan bahwa secara umum tidak terdapat pengaruh signifikan antara jenis kontur dan kedalaman tanah terhadap sebagian besar karakteristik tanah, seperti jumlah pH, nitrogen, fosfor, kalsium, natrium, dan *conduc* tanah. Namun, pengaruh signifikan ditemukan pada kandungan magnesium (Mg) dan kalium (K) dalam tanah. Sebaliknya, pengelompokan area menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap hampir semua karakteristik tanah yang diuji, mengindikasikan bahwa variasi geografis atau lokasi memainkan peran penting dalam memengaruhi sifat tanah. Temuan ini memberikan wawasan penting untuk pengelolaan lahan yang lebih optimal, terutama di wilayah dengan kondisi geografis beragam seperti Indonesia. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut disarankan untuk mengeksplorasi pengaruh faktor lain, seperti iklim, jenis vegetasi, dan praktik pengelolaan lahan, guna mendukung strategi pengelolaan tanah yang berkelanjutan dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Ferdinan, F., Jamilah dan Sarifuddin. 2013. Evaluasi Kesesuaian Lahan Sawah Beririgasi di Desa Air Hitam Kecamatan Lima Puluh Kabupaten Batubara. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(2):338-347.
- Karnilawati, K. (2018). Karakterisasi Dan Klasifikasi Tanah Ultisol Di Kecamatan Indrajaya Kabupaten Pidie. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 14(2), 52-59.
- Lesthyana, F. (2023). Pengaruh C-Organik Tanah terhadap Keanekearagaman Mesofauna di Areal Perkebunan Karet (*Hevea Brasiliensis*) Kesa Kemuja Bangka. *National Multidisciplinary Sciences*, 2(3), 129-140.

- Mulyana, R., Yusnizar, Y., & Zainabun, Z. (2019). Pengaruh Pemberian Pembenh Tanah terhadap Sifat Kimia Tanah Rizosfer Tanaman Kangkung. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(3), 164-173. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v4i3.11649>
- Nugroho, Y. 2009. Analisis Sifat Fisika-Kimia dan Kesuburan Tanah pada Rencana Hutan Tanaman Industri PT Prima Multibuwan. *Jurnal Hutan Tropis Borneo*. 10(27): 222-229.
- Rusdiana, O. 2012. Pendugaan Korelasi antara Karakteristik Tanah terhadap Cadangan Karbon (Carbon Stock) pada Hutan Sekunder. Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Sanchez, P.A. 1993. Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika. Penerbit ITB. Bandung.
- Santuri, F. and Agustina, D. (2020). Stabilisasi Tanah Laterit dengan Penambahan Kapur terhadap Kuat Geser Tanah. *Sigma Teknika*, 3(1), 33-38.
- Sari, P. (2016). Studi Analisa Pengaruh Beban Timbunan Tinggi terhadap Rasio Pemampatan Tanah Dasar. *Potensi Jurnal Sipil Politeknik*, 18(2).
- Sudaryono. 2009. Tingkat Kesuburan Tanah Ultisol Pada Lahan Pertambangan Batubara Sangatta. Peneliti Pusat Teknologi Lingkungan. Kalimantan Timur.
- Sulaiman. 2006. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Sutejo, M. M. 2008. Pupuk dan Cara Pemupukan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Syamsuwirman & Sari, H. P. (2021). Buku Ajar Perancangan Percobaan Agroteknologi. Padang: Mai Wandeu Law Office.
- Winarso, S. 2005. Kesuburan Tanah: Dasar Kesehatan dan Kualiatas Tanah. Yogyakarta: Gava Media.