

**KANDUNGAN N-TOTAL TANAH DAN NITROGEN DAUN SETELAH
APLIKASI PUPUK DASAR PADA PERTANAMAN NANAS
LAMPUNG TENGAH**

(Skripsi)

Oleh

**AGNES SYLVIA LESTARI
NPM 2114181002**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

**KANDUNGAN N-TOTAL TANAH DAN NITROGEN DAUN SETELAH
APLIKASI PUPUK DASAR PADA PERTANAMAN NANAS
LAMPUNG TENGAH**

Oleh

AGNES SYLVIA LESTARI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Ilmu Tanah
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

KANDUNGAN N-TOTAL TANAH DAN NITROGEN DAUN SETELAH APLIKASI PUPUK DASAR PADA PERTANAMAN NANAS LAMPUNG TENGAH

OLEH

AGNES SYLVIA LESTARI

Tanah Ultisol yang mendominasi lahan pertanaman nanas di Lampung Tengah memiliki tingkat kesuburan yang rendah, terutama akibat kandungan nitrogen total (N-total) dan C-organik tanah yang rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar terhadap kandungan N-total tanah dan nitrogen daun (N-daun) pada tanaman nanas di tanah Ultisol Lampung Tengah. Penelitian dilaksanakan di PT Great Giant Pineapple, Lampung Tengah, menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan empat perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan terdiri atas K = kontrol (tanpa pupuk), P1 = pupuk Standar Budidaya Tanam, P2 = pupuk *Compound*, dan P3 = pupuk Russel. Analisis dilakukan terhadap kandungan N-total tanah sebelum dan sesudah aplikasi pupuk, serta kandungan N-daun pada umur 3 BST. Data dianalisis menggunakan analisis ragam taraf 5% yang telah diuji homogenitasnya dengan Uji *Bartlett* dan uji aditivitasnya dengan Uji *Tukey*, kemudian dilanjutkan dengan Uji Ortogonal Kontras. Uji Korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel pendukung dengan variabel utama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pupuk dasar meningkatkan kandungan N-total tanah dan N-daun tanaman nanas secara signifikan. Perlakuan P1 secara nyata lebih tinggi meningkatkan N-total dibandingkan P2 dan P3. Hasil uji korelasi menunjukkan adanya korelasi positif antara kandungan C-organik dan pH tanah terhadap N-total tanah pada pengamatan 3 BST, begitu pula pH tanah terhadap N-daun tanaman nanas pada pengamatan 3 BST.

Kata kunci: Nanas, pupuk dasar, nitrogen total tanah, nitrogen daun

ABSTRACT

CONTENT OF TOTAL NITROGEN IN SOIL AND LEAF NITROGEN AFTER APPLICATION OF BASE FERTILIZER IN PINEAPPLE PLANTATION IN CENTRAL LAMPUNG

BY

AGNES SYLVIA LESTARI

The Ultisol soil that dominates the pineapple cultivation area in Central Lampung has low fertility, mainly due to its low total nitrogen (total N) and soil organic carbon content. This study aimed to determine the effect of applying various types of base fertilizers on the total nitrogen content in soil and leaf nitrogen (leaf N) in pineapple plants grown on Ultisol soil in Central Lampung. The research was conducted at PT Great Giant Pineapple, Central Lampung, using a Randomized Block Design with four treatments and four replications. The treatments consisted of K = Control (without fertilizer), P1 = Standard Cultivation Fertilizer, P2 = *Compound* Fertilizer, and P3 = Russel Fertilizer. Analysis was carried out on total N content in soil before and after fertilizer application, as well as leaf N content at 3 months after planting. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) at a 5% significance level, with *Bartlett's* test for homogeneity and *Tukey's* test for additivity, followed by Orthogonal Contrast Test. Correlation analysis was used to determine the relationship between supporting variables and the main variables. The results show that the application of basic fertilizers significantly increases the total N in soil and the leaf N. P1 substantially increases the total N compared to P2 and P3. The results of the correlation test indicate a positive correlation between organic carbon content and soil pH with total N content at observation 3 BST, as well as soil pH with leaf N at observation 3 BST.

Keywords: Pineapple, base fertilizer, total nitrogen in soil, leaf nitrogen.

Judul Skripsi

: KANDUNGAN N-TOTAL TANAH DAN
NITROGEN DAUN SETELAH APLIKASI
PUPUK DASAR PADA PERTANAMAN NANAS
LAMPUNG TENGAH

Nama Mahasiswa

: *Agnes Sylvia Lestari*

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2114181002

Jurusan

: Ilmu Tanah

Fakultas

: Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Dr. Supriatin, S.P., M.Sc.
NIP 197912192005012001

Winih Sekarintyas Ramadhani, S.P., M.P.
NIP 199403052023212046

2. Ketua Jurusan Ilmu Tanah

Ir. Hery Novpriansyah, M.Si.
NIP 196611151990101001

MENGESAHKAN

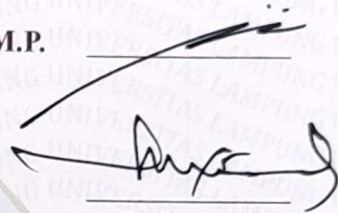
1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Supriatin, S.P., M.Sc.**



Sekretaris : **Winih Sekaringtyas Ramadhani, S.P., M.P.**

Penguji : **Ir. Hery Novpriansyah, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. H. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **15 Juli 2025**

SURAT PERNYATAAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "**Kandungan N-Total Tanah dan Nitrogen Daun Setelah Aplikasi Pupuk Dasar pada Pertanaman Nanas Lampung Tengah**" merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Penelitian ini merupakan bagian dari Hibah Penelitian PT *Great Giant Pineapple* bersama dosen Jurusan Ilmu Tanah Universitas Lampung a.n Winih Sekaringtyas Ramadhani, S.P., M.P.

Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik berlaku.

Bandar Lampung, 15 Juli 2025

Penulis,



Agnes Sylvia Lestari

2114181002

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Pulung Kencono, Tulang Bawang Barat pada tanggal 18 November 2002, sebagai anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Sarijo dan Ibu Sri Lestari. Penulis telah menyelesaikan pendidikan di TK Abadi Perkasa pada tahun 2007. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan di SD Abadi Perkasa pada tahun 2009, dan lulus pada tahun 2015. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMP Abadi Perkasa pada tahun 2015, dan lulus pada tahun 2018. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMAS Sugar Group Companies pada tahun 2018, dan lulus pada tahun 2021. Pada tahun 2021, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur masuk Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi asisten dosen praktikum untuk mata kuliah Dasar-Dasar Ilmu Tanah (Semester Ganjil dan Genap 2023/2024), Kimia Dasar II (Semester Genap 2023/2024), dan Kimia Dasar I (Semester Ganjil 2024/2025). Selain itu, penulis aktif di berbagai organisasi kemahasiswaan, antara lain sebagai anggota bidang Dana dan Usaha di UKM-U Sains dan Teknologi (Saintek) (2023), menjadi tutor akademik di Forum Ilmiah Mahasiswa Fakultas Pertanian (Filma FP Unila) (2022/2023), menjadi pengurus dibidang minat dan bakat di Forum Ilmiah Mahasiswa Fakultas Pertanian (Filma FP Unila) (2023/2024), serta menjadi anggota bidang kewirausahaan di Gabungan Mahasiswa Ilmu Tanah Unila (Gamatala) (2023/2024). Pada tahun 2024, penulis melakukan Praktik Umum (PU) di UPTD Laboratorium Lingkungan, Dinas

Lingkungan Hidup Provinsi Lampung sebagai analis fosfat selama 30 hari dan pada tahun yang sama penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Margo Bhakti, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji.

MOTTO

“Kuatkan dan teguhkanlah hatimu, janganlah takut dan jangan gemetar karena mereka, sebab Tuhan, Allahmu, Dialah yang berjalan menyertai engkau; Ia tidak akan membiarkan engkau dan tidak akan meninggalkan engkau”

(Ulangan 31:6)

“Karena masa depan sungguh ada, dan harapanmu tidak akan hilang”

(Amsal 23:18)

“The journey of a thousand miles begins with one step”

(Lao Tzu)

PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan hati dan ucapan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, kekuatan, dan penyertaan-Nya, skripsi ini saya persembahkan kepada:

Bapak Sarijo dan Ibu Sri Lestari yang dikasihi penulis. Terima kasih karena sudah mau berjuang sejauh ini, dengan berbagai cara yang kalian lakukan demi anak-anaknya. Mungkin tidak selalu sempurna, tapi kasih dan dukungan kalian nyata.

Terima kasih atas kerja keras yang tak kenal lelah demi pendidikan dan masa depan saya. Maaf jika selama ini saya belum bisa membalas semua pengorbanan kalian. Semoga pencapaian kecil ini menjadi bentuk syukur dan kebanggaan yang sederhana dari seorang anak. Terima kasih atas kehadiran, doa, dan perhatian yang membuat saya merasa tidak sendiri dalam proses ini. Kehangatan keluarga adalah penguat yang luar biasa.

Adikku Cristian Widianoro yang penulis sayangi. Terima kasih karena telah menjadi penghibur, penyemangat, dan teman berbagi cerita. Semoga keberhasilanku hari ini bisa jadi langkah awal bagimu untuk terus bermimpi dan berjuang.

Diri Saya Sendiri

Untuk semua proses yang telah dilalui, terima kasih karena tidak menyerah. Teruslah belajar, bersyukur, dan rendah hati dalam segala hal.

SANWACANA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat, karunia, dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan semua rangkaian penelitian serta penyusunan skripsi yang berjudul “Kandungan N-Total Tanah dan Nitrogen Daun pada Tanaman Nanas Setelah Aplikasi Pupuk Dasar di Lampung Tengah” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian di Universitas Lampung.

Selama penelitian dan penyusunan skripsi ini penulis telah mendapatkan bantuan, doa, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan hati yang penuh syukur, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas akademik kepada penulis.
2. Bapak Ir. Hery Novpriansyah, M.Si., selaku Ketua Jurusan Ilmu Tanah Universitas Lampung yang telah memberikan arah dan dukungan selama masa studi.
3. Ibu Dr. Supriatin, S.P., M.Sc., selaku pembimbing utama yang telah berdedikasi dalam memberikan bimbingan, ilmu pengetahuan, kritik dan saran secara konsisten selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Winih Sekaringtyas Ramadhani, S.P., M.P., selaku pembimbing kedua yang sudah memberikan ide penelitian, membantu dan mengarahkan peneliti selama proses penelitian, memberikan bimbingan, koreksi, saran, ilmu pengetahuan serta semangat untuk menyelesaikan skripsi dengan baik dan tepat waktu.

5. Bapak Ir. Hery Novpriansyah, M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran, dan arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Septi Nurul Aini, S.P., M.Si., selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing penulis selama masa studi dengan penuh perhatian dan tanggung jawab.
7. Bapak dan Ibu dosen Universitas Lampung, dan secara khusus Jurusan Ilmu Tanah yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan yang bermanfaat bagi penulis.
8. PT *Great Giant Pineapple* yang telah memberikan izin dan fasilitas selama pelaksanaan penelitian lapangan.
9. Kedua orang tua tercinta, Bapak Sarijo dan Ibu Sri Lestari, yang telah menjadi sumber kekuatan dalam setiap langkah penulis, memberikan kasih sayang, dan selalu mendoakan. Penulis bersyukur memiliki orang tua yang selalu mendukung dan memotivasi dalam setiap langkah kehidupan sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai meraih gelar sarjana. Semoga penulis bisa terus membanggakan Bapak dan Ibu.
10. Adikku tersayang, Cristian Widianoro yang selalu menjadi penenang, penyemangat dan penghibur disaat penulis merasa lelah.
11. Sahabat-sahabat terdekat, Dinda Puspita Sari, Gustin Adelia Pratiwi, Rahma Juliana, Rahmi Juliani, Inka Amiratri Salsabila, dan Zefanya Sri Ulina Kemit, terima kasih atas persahabatan yang begitu tulus, kalian tetap ada, bahkan ketika jarak, waktu, dan kesibukan berada ditengah kita. Di balik setiap lelah, kalian adalah tempat pulang untuk berbagi cerita dan tawa. Dalam proses penyusunan skripsi ini, dukungan kalian sangat berarti meski hanya lewat pesan singkat atau candaan receh. Terima kasih karena sudah menjadi sahabat yang bukan hanya hadir di masa senang, tapi juga bertahan di masa sulit.
12. Teman-teman seperjuangan, Sopida Ramsari, Ira Amelia, Rumanti Dani Joito Pasaribu, yang telah menjadi rekan diskusi, teman belajar bersama, dan teman bertumbuh bersama. Terima kasih atas kebersamaan, kepedulian, saling bantu, dan kenangan yang akan selalu menjadi bagian dari cerita perjalanan akademik penulis.

13. Teman-teman Kelompok Kuliah Kerja Nyata (KKN) Desa Margo Bhakti 2024, Ocha Maharani, Agria Fadinin, Asri Irmawati, Aldi Hendrawan, Danu Rama Prayoga, Fery Sandewan yang telah menjadi keluarga kedua selama menjalankan pengabdian.
14. Seluruh teman-teman Ilmu Tanah angkatan 2021 yang telah menjadi bagian dari perjalanan akademik penuh warna dan kenangan.
15. Ikan-ikan gemasku, yang menjadi penghibur saat lelah, dan pengingat untuk tetap tenang serta fokus di tengah tekanan.
16. Terakhir, saya sendiri. Terima kasih atas ketekunan, kesabaran, dan semangat yang terus dijaga selama proses penyusunan skripsi ini. Saya bersyukur dapat melalui semua tantangan dengan tekad dan komitmen. Semoga pencapaian ini menjadi langkah awal untuk terus berkembang, belajar, dan memberikan kontribusi yang lebih baik di masa depan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tentu masih jauh dari kata sempurna. Namun besar harapan penulis, skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun pembaca. Terima Kasih.

Bandar Lampung, 15 Juli 2025

Agnes Sylvia Lestari

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Kerangka Pemikiran.....	4
1.5 Hipotesis.....	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Tanaman Nanas (<i>Ananas comosus</i>)	9
2.2 Tanah Ultisol	10
2.3 Pupuk Dasar	11
2.3.1 Pupuk Standar Budidaya Tanam	12
2.3.2 Pupuk <i>Compound</i>	13
2.3.3 Pupuk Russel	14
2.4 Nitrogen.....	15
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Waktu dan Tempat	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.3 Metode Penelitian.....	18
3.4 Pelaksanaan Penelitian	19
3.4.1 Persiapan Lahan	19
3.4.2 Aplikasi Pupuk	20
3.4.3 Penanaman	20
3.4.4 Pengambilan Contoh Tanah.....	21
3.4.5 Pengambilan Sampel Tanaman.....	21
3.5 Variabel Pengamatan	22
3.5.1 Variabel Utama.....	22
3.5.2 Variabel Pendukung.....	24
3.6 Analisis Data.....	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Kondisi Awal Tanah Sebelum Aplikasi Berbagai Jenis Pupuk Dasar	26

pada Pertanaman Nanas.....	26
4.2 Pengaruh Aplikasi Berbagai Jenis Pupuk Dasar terhadap Hara Tanah dan Hara Daun pada Pertanaman Nanas.....	28
4.2.1 Dinamika N-total Tanah Akibat Aplikasi Berbagai Jenis Pupuk Dasar pada Pertanaman Nanas	28
4.2.2 Pengaruh Aplikasi Berbagai Jenis Pupuk Dasar terhadap Kandungan N-total Tanah pada Pertanaman Nanas.....	30
4.2.3 Pengaruh Aplikasi Berbagai Jenis Pupuk Dasar terhadap N-daun pada Tanaman Nanas	34
4.2.4 Pengaruh Aplikasi Berbagai Jenis Pupuk Dasar terhadap Kandungan C-organik Tanah dan pH Tanah pada pertanaman Nanas	37
4.3 Uji Korelasi antara C-Organik Tanah, pH Tanah dengan N-Total Tanah.....	40
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	44
5.1 Simpulan.....	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	44
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perlakuan percobaan.	19
2. Variabel pengamatan	22
3. Set Ortogonal Kontras kandungan N-total Tanah dan nitrogen daun	25
4. Hasil uji laboratorium sampel tanah sebelum aplikasi perlakuan	26
5. Hasil uji Analisis Ragam aplikasi berbagai jenis pupuk dasar terhadap .	32
6. Hasil uji Ortogonal Kontras aplikasi berbagai jenis pupuk dasar terhadap	34
7. Hasil uji Analisis Ragam aplikasi berbagai jenis pupuk dasar terhadap .	35
8. Hasil uji Ortogonal Kontras aplikasi berbagai jenis pupuk dasar	37
9. Hasil uji Analisis Ragam aplikasi berbagai jenis pupuk dasar terhadap .	39
10. Hasil uji Ortogonal Kontras aplikasi berbagai jenis pupuk dasar	40
11. Uji korelasi antara C-organik tanah, pH tanah dengan N-total tanah ...	41
12. Uji korelasi antara N-total tanah, C-organik tanah, pH tanah dengan N-	43
13. Hasil pengamatan pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar	53
14. Hasil uji homogenitas pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar...	53
15. Hasil Analisis Ragam pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar ...	53
16. Hasil pengamatan pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar	54
17. Hasil uji homogenitas pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar...	54
18. Hasil Analisis Ragam pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar ...	54
19. Hasil pengamatan pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar terhadap	55

20. Hasil uji homogenitas pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar....	55
21. Hasil Analisis Ragam pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar ...	55
22. Hasil pengamatan pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar	56
23. Hasil uji homogenitas pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar...	56
24. Hasil Analisis Ragam pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar ..	56
25. Hasil pengamatan pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar	57
26. Hasil uji homogenitas pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar...	57
27. Hasil Analisis Ragam pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar ...	57
28. Hasil pengamatan pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar	58
29. Hasil uji homogenitas pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar...	58
30. Hasil Analisis Ragam pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar terhadap	58
31. Hasil pengamatan pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar	59
32. Hasil uji homogenitas pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar...	59
33. Hasil Analisis Ragam pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar ...	59
34. Hasil pengamatan pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar	60
35. Hasil uji homogenitas pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar...	60
36. Hasil Analisis Ragam pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar ...	60
37. Hasil pengamatan pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar	61
38. Hasil uji homogenitas pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar...	61
39. Hasil Analisis Ragam pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar ...	61
40. Hasil uji Ortogonal Kontras pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk...	62
41. Hasil uji Ortogonal Kontras pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk...	63
42. Hasil uji Ortogonal Kontras pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk...	64
43. Hasil uji Ortogonal Kontras pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk...	65

44. Hasil uji Ortogonal Kontras pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk...	66
45. Hasil uji korelasi C-organik tanah dengan N-total Tanah pada 1 BST .	67
46. Hasil uji korelasi pH tanah dengan N-total Tanah pada 1 BST	67
47. Hasil uji korelasi C-organik tanah dengan N-total Tanah pada 3 BST .	67
48. Hasil uji korelasi pH tanah dengan N-total Tanah pada 3 BST	68
49. Hasil uji korelasi C-organik tanah dengan N-daun pada 3 BST	68
50. Hasil uji korelasi pH tanah dengan N-daun pada 3 BST	68
51. Hasil uji korelasi N-daun dengan N-total pada 3 BST.....	69
52. Data hasil analisis N-total tanah pada pengamatan 1 BST dan 3 BST .	69
53. Data hasil analisis N-daun pada pengamatan 3 BST	69
54. Data hasil analisis C-organik tanah pada pengamatan 1 BST dan 3 BST	69
55. Data hasil analisis pH tanah pada pengamatan 1 BST dan 3 BST	69
56. Perhitungan %selisih N-total tanah pada pengamatan 3 BST.....	70
57. Perhitungan %selisih N-daun pada pengamatan 3 BST.....	70
58. Perhitungan %selisih C-organik tanah pada pengamatan 3 BST	70
59. Perhitungan %selisih pH tanah pada pengamatan 3 BST	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pemikiran kandungan N-total dan nitrogen daun setelah	8
2. Siklus nitrogen.	16
3. Alur waktu pelaksanaan penelitian kandungan N-total dan nitrogen.....	19
4. Tata letak percobaan.....	20
5. Tata letak pengambilan sampel.	21
6. Dinamika N-total tanah selama pertumbuhan tanaman nanas	29
7. Diagram batang N-daun tanaman nanas di 3 BST pada setiap perlakuan	36
8. Korelasi C-organik tanah dan pH tanah dengan N-total Tanah pada 3 ...	42
9. Korelasi antara C-organik tanah dan N-daun tanaman nanas	43

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nanas merupakan salah satu komoditas buah unggulan Indonesia yang telah mencapai pasar internasional. Sebagai buah ekspor terbesar di Indonesia, nanas memiliki peran penting dalam mendukung perekonomian nasional, terutama di sektor pertanian. Berdasarkan Badan Pusat Statistik Indonesia (2024), menyatakan bahwa produksi tanaman nanas di Indonesia pada 2020 sebesar 2.447.520 ton. Pada tahun 2021 yaitu sekitar 2.886.417 ton. Pada Tahun 2022 mengalami peningkatan produksi yaitu sekitar 3.203.775 ton. Sedangkan, pada tahun 2023 produksi tanaman nanas mengalami sedikit penurunan yaitu sekitar 3.156.576 ton. Salah satu produsen nanas terbesar di Indonesia adalah provinsi Lampung. Pada tahun 2021 produksi tanaman nanas di provinsi Lampung sekitar 705.883 ton. Pada tahun 2022 produksinya meningkat yaitu sekitar 861.706 ton. Sedangkan, pada tahun 2023 mengalami penurunan produksi yaitu sekitar 722.847 ton. Produsen buah nanas terbesar di provinsi lampung adalah PT. Great Giant Pineapple (GGP). Kondisi tanah di PT. GGP dapat mempengaruhi produktivitas tanaman nanas. Berdasarkan Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Lampung Tengah (BAPPEDA) (2020), menyatakan bahwa 75 % tanah pada PT. GGP di kabupaten Lampung Tengah termasuk jenis tanah Ultisol.

Penurunan produksi nanas pada lahan yang didominasi tanah Ultisol disebabkan oleh karakteristik tanah tersebut yang cenderung kurang subur. Nitrogen pada tanah Ultisol bersifat mudah hilang, dan mudah tercuci akibat proses denitrifikasi, volatilisasi, dan juga pencucian. Kandungan N-total di tanah Ultisol sangat rendah yaitu 0,084%, kandungan C-organik rendah yaitu 1,25%, sedangkan pH masam yaitu 4,65 (PT. GGP, 2024). Rendahnya kandungan C-organik pada tanah Ultisol

dapat menyebabkan hilangnya N-total melalui proses pencucian (Nariratih dkk., 2013). Tanaman nanas dapat tumbuh optimal pada pH sekitar 4,5-6,5 (Direktorat Buah dan Florikultura, 2020). Tanaman nanas dapat tumbuh pada pH tanah Ultisol yang asam. Namun, jika pH terlalu asam ($<4,5$) atau terlalu alkali ($>6,5$) dapat menyebabkan produksi tanaman nanas menjadi tidak optimum. Jika tanah lebih asam, penyerapan hara tanaman nanas akan menjadi lebih sulit karena ion Al, Fe, dan Mn meracuni akar tanaman. Jika tanah lebih basa, tanaman nanas akan menjadi kerdil dan berbuah kecil (Ikram dkk., 2018). Upaya untuk meningkatkan produktivitas di tanah Ultisol yaitu dengan cara penambahan bahan organik, dan aplikasi pupuk yang tepat. Pemupukan yang tepat dapat menyediakan nutrisi esensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan yang optimal. Ketika nutrisi pada tanah mencukupi kebutuhan tanaman akan menghasilkan panen yang optimal (Yanti, 2019).

Tanaman nanas membutuhkan berbagai unsur hara makro untuk pertumbuhan yang optimal. Salah satu unsur hara makro yang dibutuhkan yaitu Nitrogen (N) (Azomah, 2023). Nitrogen adalah salah satu komponen utama dari klorofil, pigmen yang bertanggung jawab untuk menangkap energi cahaya selama fotosintesis (Fathi, 2022). Kandungan N yang cukup pada daun meningkatkan jumlah klorofil, yang selanjutnya meningkatkan aktivitas fotosintesis tanaman, sehingga tanaman dapat memproduksi lebih banyak energi untuk pertumbuhan tanaman nanas. Ketersediaan nitrogen yang cukup pada tanaman nanas dapat menghasilkan buah yang lebih besar, panjang, dan berkualitas tinggi serta memperbesar luas daun, memperkuat jaringan tanaman, dan meningkatkan jumlah daun (Azizah dkk., 2023).

Unsur hara yang dibutuhkan tanaman nanas dapat didukung dengan pemupukan. Pemupukan tepat jenis sangat penting dalam mendukung pertumbuhan dan produktivitas tanaman nanas. Setiap jenis pupuk memiliki kandungan nutrisi yang berbeda, baik hara makro maupun mikro, yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah dan waktu tertentu. Penggunaan pupuk yang tepat jenis membantu meningkatkan penyerapan nutrisi oleh tanaman, mendukung pertumbuhan optimal, dan menjaga produktivitas. Selain itu, pemilihan pupuk yang sesuai mencegah terjadinya

kerusakan tanah akibat penggunaan pupuk yang tidak seimbang (Natalia dkk., 2016). Ketidaktepatan dalam memilih jenis pupuk dapat berpengaruh terhadap ketersediaan N-total dalam tanah. Penggunaan pupuk dasar tepat jenis sangat penting untuk memastikan tanaman mendapatkan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhannya sejak awal pertumbuhan. Pemilihan pupuk yang tepat jenis akan memastikan bahwa tanaman memperoleh keseimbangan nutrisi yang optimal, sehingga mampu berkembang secara maksimal (Sitepu dkk., 2017). Pupuk dasar yang digunakan yaitu pupuk anorganik majemuk berupa pupuk Standar Budidaya Tanam dan pupuk Russel, serta pupuk majemuk campuran organik dan anorganik berupa pupuk *Compound*.

Pupuk Standar Budidaya Tanam mengandung 24,69% K_2SO_4 , 24,69% *Diammonium Phosphate* (DAP), 24,69% kieserit, 1,23% borak dan 24,69% insektisida berupa bifentrin. Pupuk *Compound* adalah pupuk majemuk yang terdiri dari pupuk organik, pupuk anorganik dan bahan amandemen. Pupuk *Compound* mengandung 36,16% kompos kotoran sapi, 39,34% pupuk anorganik (ZA (*Zwavelzure Ammoniak*), kieserit, K_2SO_4 , $FeSO_4$, $ZnSO_4$, DAP, borak), dan 24,1% bahan amandemen. Pupuk Russel memiliki kandungan 20% Nitrogen, 6% P_2O_5 , dan 20% K_2O . Pemilihan jenis pupuk yang tepat perlu dilakukan agar terlaksananya efisiensi pemupukan. Efisiensi pemupukan mengacu kepada penggunaan pupuk yang optimal guna mendapatkan hasil panen yang optimal. Berdasarkan beberapa penelitian menyebutkan bahwa efisiensi pemupukan berpotensi untuk meningkatkan produksi sebesar 2,51% (Azizah, 2023). Pada penelitian Nopsagiarti (2020), menemukan bahwa penggunaan pupuk dasar mempengaruhi sifat kimia tanah seperti kandungan N-total tanah. Pengaplikasian pupuk dasar dilakukan dengan tujuan agar ketersediaan hara tanah dapat bertahan hingga tanaman berumur 3 BST, sehingga mampu mendukung pertumbuhan awal tanaman secara optimal. Untuk itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh aplikasi pupuk dasar terhadap kandungan N-total di tanah Ultisol pada pertanaman nanas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar terhadap kandungan N-total di tanah Ultisol pada pertanaman nanas Lampung Tengah?
2. Bagaimana pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar terhadap nitrogen di daun pada tanaman nanas umur 3 BST?

1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh aplikasi berbagai jenis pupuk dasar terhadap kandungan N-total di tanah Ultisol pada pertanaman nanas Lampung Tengah.
2. Mengetahui pengaruh aplikasi pupuk dasar terhadap nitrogen di daun pada tanaman nanas umur 3 BST.

1.4 Kerangka Pemikiran

Provinsi Lampung berkontribusi dalam produksi nanas di Indonesia sebesar 33%. PT. Great Giant Pineapple (GGP) menyuplai 15-20% total kebutuhan nanas di Indonesia (Maula dkk., 2024). Berdasarkan Badan Pusat Statistik Indonesia (2024), produksi nanas di Provinsi Lampung pada tahun 2023 mengalami penurunan sebesar 138.859 ton dibandingkan tahun 2022, di mana produksi mencapai 861.706 ton. Salah satu penyebab penurunan produksi nanas di Lampung karena lahan didominasi oleh tanah Ultisol. Tanah Ultisol memiliki sebaran yang luas di Indonesia mencapai sekitar 45 juta hektar di daratan Indonesia (Arifin dkk., 2021). Begitu pula dengan PT. GGP yang berada di kabupaten Lampung Tengah yang jenis tanahnya 75% tanah Ultisol (BAPPEDA, 2020).

Tanah Ultisol memiliki tingkat kesuburan yang rendah. Hal ini disebabkan karena kandungan bahan organik pada Ultisol rendah hingga sedang, dan kandungan N

total yang terbatas. Erosi pada tanah Ultisol dapat mengakibatkan terkikisnya lapisan tanah atas (topsoil) akibat energi kinetik dari aliran permukaan (*run off*) yang menyebabkan partikel-partikel tanah terdispersi, sehingga tanah kehilangan unsur hara. Akibat erosi ini tanah akan kehilangan hara nitrogen (N) sekitar antara 0,172% hingga 0,488% (Rahmi, 2021). Hal ini yang menyebabkan tanah Ultisol memiliki kandungan nitrogen yang rendah. Kandungan N-total pada tanah Ultisol berkisar antara 0,09-0,18%, sedangkan kandungan C-organik berkisar antara 0,13-1,12% (Tarigan, 2019). Kandungan hara Nitrogen dan C-organik tanah ultisol pada setiap tempat bervariasi, namun berada pada kategori rendah sampai dengan sedang. Berdasarkan Romadhon dan Hermiyanto (2021), menyatakan bahwa kandungan C-organik dikatakan rendah ketika nilainya $<1,25\%$, sedangkan N-total dikatakan rendah ketika nilainya $<0,125\%$, dan dikatakan sedang ketika nilainya 0,125-2,5%. Hal ini dapat berdampak pada kesuburan dan produktivitas lahan yang rendah. Tanaman membutuhkan nitrogen untuk pertumbuhan dan metabolisme. Sedangkan, C-organik berperan dalam membantu menjaga stabilitas tanah dan mengurangi erosi permukaan, sehingga dapat menjaga unsur hara di dalam tanah agar tidak tererosi dan tercuci (Nopsagiarti dkk., 2020).

Hal yang perlu dilakukan untuk mengatasi keterbatasan unsur hara terutama N dan bahan organik (C-organik) tanah ialah aplikasi pupuk. Penggunaan pupuk dasar menjadi salah satu solusi dalam meningkatkan produktivitas tanaman dalam berbagai sistem pertanian. Pupuk dasar mengandung unsur hara makro dan mikro meliputi nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), magnesium (Mg), seng (Zn), dan lainnya. Pupuk dasar dapat berupa pupuk organik maupun anorganik. Pupuk anorganik menyediakan unsur hara yang mudah tersedia bagi tanaman (Fidiansyah, 2021). Hal ini menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi lebih optimal dan meningkatkan hasil produksi. Selain itu penggunaan pupuk anorganik juga secara signifikan dapat meningkatkan ketersediaan N-total, dan C-organik pada tanah (Murnita, 2021).

Penggunaan pupuk anorganik harus dilakukan sesuai dosis, tidak boleh berlebihan. Jika pupuk anorganik digunakan secara berlebihan dan dalam jangka waktu panjang akan berdampak pada lingkungan sekitar, seperti kerusakan

struktur tanah, penurunan unsur hara tanah, penurunan produktivitas tanah dan pencemaran tanah lainnya. Hal ini disebabkan karena pupuk anorganik terbuat dari bahan-bahan kimia yang sebagian tidak dapat diserap oleh tanaman, sehingga menjadi residu. Residu ini dapat menyebabkan pemadatan tanah dan pH asam (Purba dkk., 2021). Pemadatan tanah dapat berakibat buruk pada penyerapan hara, aerasi, dan drainase tanah. Hal ini dapat mengganggu pertumbuhan akar, sehingga pertumbuhan tanaman tidak optimal. Oleh sebab itu, disarankan untuk membuat kombinasi pupuk anorganik dan organik untuk menjaga keseimbangan lingkungan (Putra dkk., 2024).

PT. Great Giant Pineapple (GGP) mempunyai pupuk kombinasi yang diaplikasikan pada tanaman nanas yaitu pupuk *Compound*. Pupuk *Compound* merupakan kombinasi antara pupuk organik dan pupuk anorganik yang dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara, meningkatkan kandungan C-organik, dan meningkatkan pH tanah menjadi lebih netral. Penggunaan pupuk kombinasi antara pupuk organik dan anorganik yang tepat dapat memberikan hasil yang optimal dengan dosis yang lebih efisien (Putra dkk., 2024).

Pupuk organik yang digunakan dalam pupuk *Compound* adalah kompos kotoran sapi. Kompos kotoran sapi mengandung 14,78% C-organik, 1,53% nitrogen, 9,7 rasio C/N, dan 28,73% kadar air (Novitasari, 2021). Selain itu, pupuk *Compound* mengandung bahan amandemen berupa zeolit. Zeolit adalah mineral alami yang mengandung alumino-silikat dengan kation natrium, kalium, dan barium (Nursanti dan Kemala, 2019). Kompos kotoran sapi dan zeolit dapat digunakan sebagai bahan pupuk *slow release*. Zeolit digunakan untuk mengontrol pelepasan nutrisi secara bertahap sehingga dapat mensuplai kebutuhan nutrisi bagi tanaman nanas. Sedangkan bahan anorganik seperti ZA (*Zwavelzure Ammoniak*) dan DAP yang digunakan dalam pupuk *Compound* yang bersifat *fast release* berfungsi untuk menyediakan unsur N di awal masa tanam tanaman nanas.

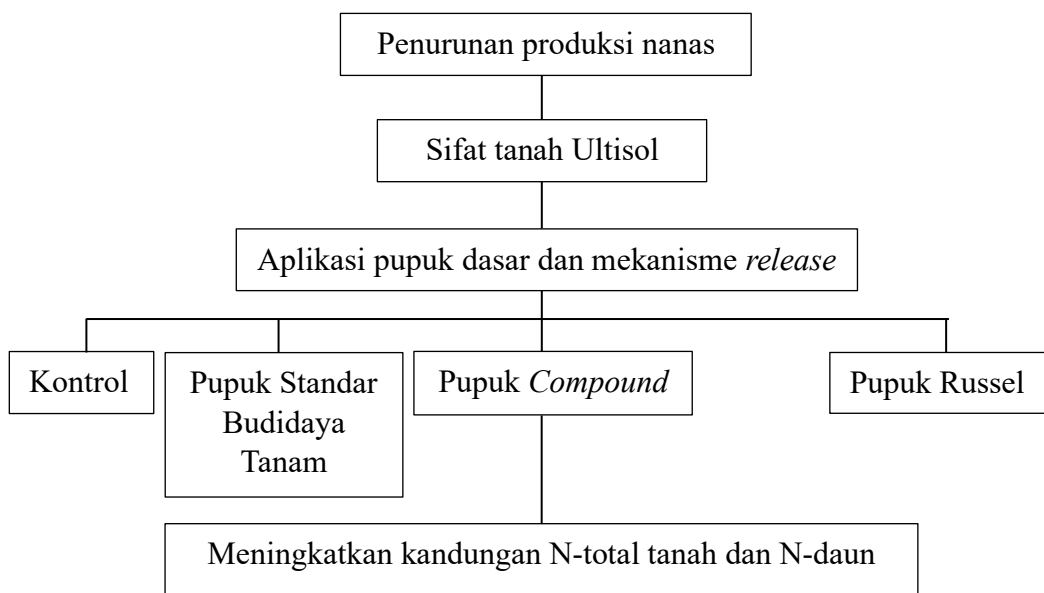
Bukan hanya pupuk *Compound* yang diaplikasikan pada tanaman nanas di PT. GGP, tetapi ada juga pupuk Standar Budidaya Tanam. Pupuk Standar Budidaya Tanam berbentuk granul dengan komponen berupa campuran antara K_2SO_4 ,

Kieserit, DAP dan borak. Pupuk yang berbentuk granul akan mengalami pelepasan material nutrisi diperlambat sebagai akibat dari perubahan rasio luas area terhadap volume (Bimantio, 2018). Akibatnya proses penyerapan nutrisi oleh tanaman menjadi lebih maksimal serta mengurangi potensi kehilangan nutrisi, terutama nitrogen akibat larutnya nitrat dan menguapnya ammonia selama proses pemupukan (Bimantio, 2018). Hal ini membuat kebutuhan pupuk dalam masa tanam dapat dioptimalkan dan dapat menghemat waktu dan juga biaya tenaga kerja.

Pupuk Russel juga memiliki bentuk granul, sehingga termasuk ke dalam pupuk yang lambat tersedia. Pupuk Russel mengandung nitrogen sebesar 20% yang digunakan untuk pertumbuhan vegetatif, P_2O_5 sebesar 6% yang penting untuk perkembangan akar, K_2O sebesar 20% untuk memperbaiki kualitas hasil, dan bifentrin sebesar 24,69% sebagai insektisida. Pupuk NPK majemuk pada pupuk Russel dapat meningkatkan kandungan N-total di dalam tanah dan juga dapat meningkatkan N-daun (Hartatik dan Widowati, 2015).

Pupuk *Compound*, Russel, dan Standar Budidaya Tanam diharapkan dapat meningkatkan kandungan N-total di dalam tanah melalui unsur nitrogen yang berasal dari ZA, DAP (*Diammonium Phosphate*), dan kompos kotoran sapi. Pupuk Standar Budidaya Tanam mengandung nitrogen yang bersumber dari DAP sebesar 18% (Zahratunnisa dan Hidayah, 2018). Pupuk *Compound* memiliki kandungan nitrogen dari ZA sebesar 21%, DAP sebesar 18%, dan kotoran sapi sebesar 1,53%. Sementara itu, pupuk Russel mengandung nitrogen sebesar 20%. Pupuk *Compound* memiliki potensi yang lebih besar untuk meningkatkan N-total di dalam tanah dibandingkan dengan pupuk Russel dan Standar Budidaya Tanam, karena memiliki kandungan nitrogen anorganik yang berasal dari ZA dan DAP, kemudian nitrogen organik yang berasal dari kompos kotoran sapi. Kandungan nitrogen organik pada kotoran sapi rata-rata adalah sekitar 0,16% (Anwar dkk., 2024). Nitrogen organik dapat menyediakan hara dalam jangka waktu yang lama, karena hara N dilepaskan secara bertahap melalui proses dekomposisi oleh mikroorganisme tanah. Peningkatan N-total di dalam tanah diharapkan dapat meningkatkan N-daun. Aplikasi pupuk yang tepat dapat meningkatkan kandungan

N-total, dengan begitu N-daun akan meningkat (Azizah dkk., 2023). Peningkatan N-daun dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan produktivitas buah nanas, karena suplai hara terpenuhi. Hal ini disebabkan karena nitrogen berperan aktif dalam proses metabolisme, termasuk fotosintesis (Fathi, 2022). Pengaplikasian pupuk dasar dilakukan dengan tujuan agar ketersediaan hara tanah dapat bertahan hingga tanaman berumur 3 BST, sehingga mampu mendukung pertumbuhan awal tanaman secara optimal. Adapun kerangka pemikiran penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pemikiran kandungan N-total dan nitrogen daun setelah aplikasi pupuk dasar pada pertanaman nanas Lampung Tengah

1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diuraikan di atas diperoleh hipotesis sebagai berikut:

1. Aplikasi pupuk dasar *Compound* mampu meningkatkan kandungan N-total di tanah Ultisol pada pertanaman nanas Lampung Tengah dibandingkan dengan pupuk Standar Budidaya Tanam dan pupuk Russel.
2. Aplikasi pupuk dasar *Compound* mampu meningkatkan nitrogen di daun pada tanaman nanas umur 3 BST dibandingkan dengan pupuk Standar Budidaya Tanam dan pupuk Russel.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Nanas (*Ananas comosus*)

Tanaman nanas merupakan salah satu tanaman yang dapat tumbuh dengan baik pada daerah tropis dan subtropis. Berdasarkan Direktorat Buah dan Florikultura (2020), ketika berada diketinggian 50-1.000 meter di atas permukaan laut (dpl) tanaman nanas akan berproduksi dengan baik. Selain itu, lahan yang luas dengan tanah lempung berpasir sampai liat berpasir serta yang memiliki bahan organik yang tinggi, drainase baik, dan memiliki pH optimal sekitar 4,5-6, 5 merupakan jenis tanah yang cocok untuk ditanami nanas. Tanaman nanas membutuhkan curah hujan sekitar 1.500-3.000 mm per tahun dan kelembaban udara 70-80% serta temperatur optimum 21-27°C dan suhu minimum 16°C. Tanaman nanas membutuhkan tempat yang sesuai untuk tumbuh dan berkembang. Hal ini disebabkan karena tanaman nanas tidak dapat tumbuh di sembarang tempat.

Tanaman nanas membutuhkan beberapa unsur hara penting untuk pertumbuhan dan produksinya, seperti nitrogen, fosfor, dan kalium (Syah, 2015). Nitrogen penting untuk pembentukan klorofil, protein, dan senyawa lainnya yang mendukung pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan tanaman nanas sangat bergantung pada kemampuan tanaman menyerap nitrogen dari tanah, karena nitrogen adalah unsur penting untuk pertumbuhan daun. Daun yang hijau dan sehat akan meningkatkan produktivitas tanaman. Namun, kandungan nitrogen di tanah seringkali rendah karena mudah hilang akibat erosi atau terserap oleh tanaman (Wasir dkk., 2022). Oleh karena itu, pemupukan nitrogen yang tepat sangat penting. Jika tanaman nanas kekurangan nitrogen, daunnya akan menguning dan pertumbuhannya lambat, sedangkan jika cukup nitrogen, daun akan tumbuh subur dan hijau, mendukung hasil panen. Tanaman nanas pada lahan

dengan hasil produksi tinggi akan menyerap lebih banyak nitrogen untuk mendukung pertumbuhan akar yang lebih panjang (Natalia dkk., 2018). Akar yang lebih panjang ini membantu tanaman menyerap lebih banyak nutrisi, termasuk nitrogen, yang berperan penting dalam meningkatkan produktivitas tanaman nanas.

2.2 Tanah Ultisol

Tanah Ultisol dapat ditemukan di daerah beriklim tropis dan subtropis. Tanah Ultisol terbentuk dari proses pelapukan batuan granit dan batuan lainnya yang mengandung mineral feldspar (Afandi dkk., 2018). Tak hanya itu tanah Ultisol juga terbentuk karena ada faktor iklim, topografi, dan waktu yang mempengaruhinya. Iklim yang lembab menyebabkan terjadinya pelapukan mineral berkelanjutan yang menghasilkan tanah dengan kandungan liat yang tinggi. Dengan begitu Ultisol memiliki pH dan kejenuhan basa yang rendah (<35%), inilah faktor yang menyebabkan tanah Ultisol menjadi kurang subur (Purwanto, 2021). Tanah Ultisol menjadi bersifat asam, dengan pH sekitar 4,32 - 4,58 (Handayani, 2018). Tanah Ultisol juga memiliki kadar C-organik berkisar dari 0,57 - 0,73 % (sangat rendah), sedangkan untuk kandungan N sangat rendah - rendah (0,09 - 0,22 %) (Handayani, 2018). Ketersediaan unsur hara yang rendah dapat mengakibatkan terkendalanya pertumbuhan tanaman. Tanah Ultisol memiliki kemampuan menahan air yang rendah, ini berarti tanah Ultisol cenderung lebih kering dibandingkan tanah lainnya. Hal ini dipengaruhi oleh permeabilitas lambat dan kemantapan agregat yang rendah.

pH tanah mempengaruhi ketersediaan nitrogen dan proses biologis dalam siklus nitrogen, seperti mineralisasi, nitrifikasi, dan denitrifikasi. Pada tanah Ultisol yang umumnya memiliki pH rendah (asam), aktivitas mikroorganisme yang membantu memecah nitrogen organik menjadi bentuk yang bisa diserap tanaman cenderung terhambat. Dengan meningkatkan pH tanah, aktivitas mikroba yang membantu proses tersebut bisa lebih optimal, sehingga nitrogen organik dapat diubah menjadi amonium (NH_4^+) yang dapat diserap tanaman (Nopsagiarti dkk., 2020). Nitrogen tersedia dalam bentuk ion nitrat (NO_3^-) dan amonium (NH_4^+). Ion

nitrat lebih mudah tercuci di tanah asam, sementara ion ammonium lebih stabil di tanah dengan pH netral hingga sedikit asam (Rajmi dkk., 2018). Tanah yang terlalu asam, seperti Ultisol, membuat mikroba pengurai nitrogen kurang aktif.

Kandungan karbon organik (C-organik) dalam tanah sangat berhubungan dengan kandungan nitrogen total. C-organik adalah sumber utama nitrogen organik, karena nitrogen sebagian besar terikat dalam materi organik. Saat bahan organik diuraikan oleh mikroorganisme, nitrogen dilepaskan ke dalam tanah dalam bentuk amonium (NH_4^+) melalui proses mineralisasi (Mawaddah dkk., 2023). Jadi, semakin tinggi kandungan C-organik, semakin besar jumlah nitrogen yang bisa tersedia untuk tanaman. Namun, proses mineralisasi berjalan lambat pada tanah Ultisol yang umumnya rendah akan C-organik, sehingga nitrogen yang tersedia juga rendah. Hubungan antara karbon dan nitrogen ini sering dijelaskan melalui rasio C/N. Rasio C/N yang tinggi berarti bahan organik sulit terurai, sementara rasio C/N yang rendah menunjukkan bahan organik cepat terurai dan menyediakan nitrogen lebih banyak (Nopsagiarti dkk., 2020).

2.3 Pupuk Dasar

Pupuk dasar adalah pupuk yang diberikan saat awal tanam untuk memastikan tanaman mendapatkan nutrisi penting selama fase awal pertumbuhannya. Pupuk ini biasanya berupa pupuk anorganik yang mengandung nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Fungsinya adalah untuk menyediakan nutrisi awal yang diperlukan tanaman agar bisa tumbuh dengan baik. Selain itu, pupuk dasar membantu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kesuburan, dan mendukung perkembangan akar yang kuat, sehingga tanaman bisa lebih mudah menyerap air dan nutrisi (Astuti dkk., 2022).

Pupuk dasar dapat dibagi menjadi dua jenis utama berdasarkan kecepatan pelepasan nutrisinya, yaitu *fast release* dan *slow release*. Pupuk *fast release*, atau pupuk pelepas cepat, adalah jenis pupuk yang dirancang untuk segera melepaskan nutrisi ke dalam tanah setelah diaplikasikan (Nugroho, 2020). Pupuk dengan pelepasan cepat biasanya mengandung nutrisi dalam bentuk ion yang mudah larut,

yang memungkinkan akar tanaman untuk menyerap nutrisi secara langsung. Dengan hasil yang cepat, pupuk jenis ini sangat baik, terutama ketika tanaman membutuhkan lebih banyak nutrisi, seperti setelah masa tanam atau saat kekurangan hara. Namun, karena pelepasan nutrisi yang cepat, pupuk dengan pelepasan cepat juga memiliki risiko kehilangan nutrisi karena pencucian, terutama di tanah dengan drainase yang baik atau saat curah hujan tinggi. Penggunaan pupuk yang salah dapat mengurangi efisiensi dan mencemari lingkungan. Oleh karena itu, untuk memaksimalkan manfaat dan mengurangi dampak negatif, kondisi tanah, cuaca, dan fase pertumbuhan tanaman seringkali dipertimbangkan saat menggunakan pupuk dengan pelepasan cepat.

Pupuk *slow release*, atau pupuk pelepas lambat, adalah jenis pupuk yang dirancang untuk melepaskan nutrisi secara bertahap ke dalam tanah selama periode waktu yang lebih panjang (Sari, 2020). Biasanya, nutrisi dalam pupuk ini terbungkus dalam lapisan yang mengontrol kecepatan pelepasan, seperti sulfur atau polimer, atau dalam bentuk senyawa kimia yang memerlukan proses dekomposisi sebelum tersedia bagi tanaman (Nugroho, 2020). Pupuk lepas lambat memiliki banyak keuntungan, salah satunya adalah mereka dapat terus menyediakan nutrisi sesuai dengan kebutuhan tanaman, mengurangi risiko pencucian nutrisi dan meningkatkan efisiensi penggunaan hara. Selain itu, pupuk ini membantu mempertahankan kesuburan tanah dan mengurangi frekuensi pemupukan, yang pada akhirnya dapat mengurangi biaya dan tenaga kerja. Dalam situasi di mana pasokan nutrisi yang stabil diperlukan, seperti pada tanaman yang tumbuh untuk waktu yang lama atau dalam sistem pertanian berkelanjutan, pupuk *slow release* sangat bermanfaat. Hasil penggunaan pupuk ini, bagaimanapun, mungkin tidak terlihat secepat pupuk *fast release*.

2.3.1 Pupuk Standar Budidaya Tanam

Pupuk Standar Budidaya Tanam adalah pupuk majemuk anorganik yang digunakan sebagai standar pemupukan di PT. GGP untuk mendukung proses budidaya tanaman secara optimal. Pupuk ini mengandung K_2SO_4 , DAP, kieserit, borak, dan bifentrin. Jika dilihat dari kandungannya, pupuk Standar Budidaya

Tanam termasuk ke dalam pupuk *fast release* yang mudah larut dalam air. K_2SO_4 mengandung 50% K_2O (kalium) dan 17% sulfur, berbentuk serbuk putih yang mudah larut dalam air (Putra dkk., 2020). Kelebihannya adalah kandungan kalium dan sulfat yang sangat tinggi, mudah diserap oleh tanaman, dan tidak mudah rusak oleh kelembaban. Pupuk ini sangat cocok untuk berbagai jenis tanaman, terutama tembakau, kentang, melon, semangka, dan nanas.

Pupuk DAP (*Diammonium Phosphate*) mengandung 18% nitrogen (N) dan 46% fosfat (P_2O_5), tetapi tidak mengandung kalium (K_2O). DAP adalah garam yang larut dalam air dan dibuat dengan menggabungkan amonia (NH_3) dan asam fosfat (H_3PO_4) (Zahrattunnisa dan Hidayah, 2018). Pupuk ini sering digunakan untuk meningkatkan pH tanah (Zahrattunnisa dan Hidayah, 2018). Ketika DAP dilarutkan, ia melepaskan ion amonium (NH_4^+) dan fosfat ($H_2PO_4^-$). Selama proses ini, ion amonium bisa bersifat basa dengan menyerap proton dari larutan tanah, yang menyebabkan pH tanah meningkat sementara. Namun, ketika amonium diubah menjadi nitrat melalui nitrifikasi oleh mikroorganisme, akan dihasilkan ion hidrogen (H^+), yang dapat menurunkan pH kembali.

Pupuk Kieserit merupakan pupuk tunggal yang mengandung magnesium dan sulfur. Pupuk Kieserit bisa disebut dengan pupuk magnesium sulfat. Pupuk kieserit memiliki fungsi untuk menaikkan pH tanah, sehingga tanah yang tadinya asam akan naik pH nya (Syafrani dkk., 2023). Selain untuk menaikkan pH tanah juga dapat meningkatkan penyerapan unsur hara K dan P oleh tanaman. Borak dalam pupuk berfungsi sebagai sumber boron, unsur hara yang penting untuk pertumbuhan tanaman. Bifentrin adalah insektisida dari kelompok piretroid yang digunakan untuk membasmi hama daun, seperti kumbang, lalat, kutu, belalang, dan beberapa jenis tungau. Cara kerjanya adalah mengganggu sistem saraf serangga dengan mempengaruhi saluran natrium, yang menyebabkan serangga lumpuh dan akhirnya mati (Kim dkk., 2023).

2.3.2 Pupuk *Compound*

Pupuk *Compound* adalah pupuk majemuk yang terdiri dari pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk ZA mengandung sekitar 21% nitrogen dalam bentuk

amonium (NH_4^+) dan 24% sulfur dalam bentuk sulfat (SO_4^{2-}) (Supriyono dkk., 2024). Pupuk ini membantu tanaman menghasilkan daun hijau (klorofil), menyerap air dan nutrisi dengan baik, serta memperkuat batang dan biji. Selain itu, pupuk ZA juga membuat tanaman lebih tahan terhadap penyakit dan hama, serta meningkatkan kualitas hasil panen. Pupuk Kompos kotoran sapi mengandung 3,33% N-total (Cahyono dan Jar, 2023). FeSO_4 (*Ferrous Sulfate*) berfungsi sebagai sumber zat besi yang penting untuk fotosintesis dan aliran elektron dalam tanaman. Zat besi ini membantu pembentukan klorofil dan pertumbuhan tanaman, terutama di tanah dengan pH tinggi di mana zat besi sulit diserap tanaman (Batool dkk., 2021). ZnSO_4 (*Zinc Sulfate*) adalah sumber seng yang penting untuk pembentukan protein, pembelahan sel, dan pertumbuhan tanaman. Seng juga membantu tanaman bertahan dari stres dan meningkatkan kualitas hasil panen. Jika tanaman kekurangan seng, pertumbuhannya akan terhambat dan hasil panennya akan lebih sedikit (Batool dkk., 2021).

Propoxur adalah insektisida dari golongan karbamat yang dikembangkan oleh Bayer AG, Jerman (Wijayati dkk., 2017). Propoxur digunakan untuk membasmi berbagai jenis serangga seperti semut, kecoa, jangkrik, ngengat, nyamuk, lebah, dan kutu. Metalaxyl dan Fosetyl-Al adalah fungisida sistemik yang digunakan untuk mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh jamur patogen, khususnya dari genus *Phytophthora* (Silva dkk., 2016). Metalaxyl bekerja dengan mengganggu proses penting dalam jamur, seperti pembentukan asam nukleat dan RNA, sehingga menghambat pertumbuhan dan perkembangbiakan jamur. Selain itu, Fosetyl-Al tidak hanya menyerang jamur secara langsung, tetapi juga merangsang tanaman untuk memperkuat pertahanannya dengan memproduksi zat pelindung, seperti fitoaleksin, yang membantu tanaman melawan infeksi (Silva dkk., 2016).

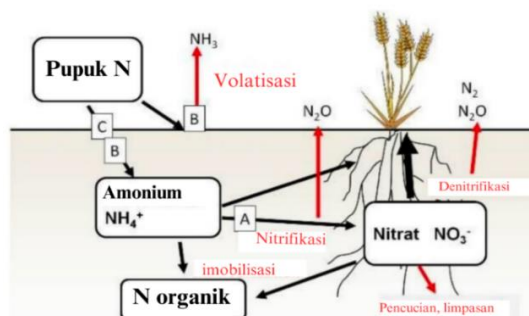
2.3.3 Pupuk Russel

Pupuk russel merupakan pupuk dasar yang diaplikasikan pada tanaman nanas. Pupuk russel berbentuk granul sehingga dapat melepaskan hara secara bertahap guna menjaga suplai hara. Nitrogen dalam pupuk ini berperan dalam

menghasilkan daun yang hijau dan subur, sementara fosfor membantu perkembangan akar serta pembentukan bunga dan buah. Kalium memiliki peran penting dalam meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan dan serangan penyakit, serta memperbaiki kualitas buah nanas. Penggunaan pupuk dengan komposisi yang seimbang seperti ini dapat secara signifikan dalam pertumbuhan tanaman dan meningkatkan hasil produksi (Hardiyanti, 2022).

2.4 Nitrogen

Nitrogen merupakan unsur hara makro esensial yang sangat penting dalam pertumbuhan tanaman karena merupakan salah satu penyusun sel tanaman (Rahmadani, 2020). Terdapat 2 jenis nitrogen, yaitu nitrogen anorganik dan nitrogen organik. Nitrogen anorganik terdiri atas amonia (NH_3), ammonium (NH_4), nitrit (NO_2) dan molekul nitrogen (N_2) dalam bentuk gas. Nitrogen organik ada yang berupa protein, asam amino, dan urea (Hermawati, 2021). Akar tanaman akan menyerap nitrogen dalam bentuk ion amonium (NH_4^+) atau ion nitrat (NO_3^-) melalui rambut-rambut akar (Govindasamy dkk., 2023). Amonium dapat diubah menjadi gas amonia (NH_3) selama proses volatilisasi dan dilepaskan ke udara. Mikroorganisme tanah seperti *Nitrosomonas* dan *Nitrobacter* dapat melakukan proses nitrifikasi untuk mengubah amonium menjadi nitrat (NO_3^-), yang merupakan bentuk nitrogen yang mudah diserap oleh akar tanaman (Govindasamy dkk., 2023). Tanaman menyerap nitrat untuk pertumbuhannya. Namun, jika ada lebih banyak nitrat di tanah, mereka dapat dibawa oleh air melalui proses pencucian (*leaching*) atau aliran permukaan (*runoff*), yang dapat mencemari air di sekitarnya. Selain itu, beberapa nitrat dapat diubah kembali menjadi gas nitrogen (N_2) atau gas nitrogen oksida (N_2O) oleh bakteri tanah, yang mengembalikan nitrogen ke atmosfer. Proses denitrifikasi juga termasuk proses imobilisasi, di mana mikroorganisme tanah mengubah nitrogen organik (dari sisa tanaman atau bahan organik lainnya) menjadi ammonium (Kusumawati, 2021). Siklus nitrogen dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Siklus nitrogen.

Penyerapan nitrogen sangat penting bagi pertumbuhan tanaman, dan efisiensinya tergantung pada kondisi tanah dan pengelolaan hara yang baik (Mulyani dkk., 2022). Nitrogen tersedia dalam bentuk ion nitrat (NO_3^-) dan amonium (NH_4^+). Ion nitrat lebih mudah tercuci di tanah asam, sedangkan ion amonium lebih stabil di tanah dengan pH yang netral atau sedikit asam (Rajmi dkk., 2018). Di tanah Ultisol, terutama di daerah tropis dengan curah hujan tinggi, nitrat sering tercuci oleh air hujan ke lapisan tanah yang lebih dalam, sehingga ketersediaannya di sekitar akar tanaman berkurang.

Kandungan N-total tanah dipengaruhi oleh pH tanah dan C-organik tanah. Pada kondisi pH tanah yang terlalu rendah (masam), aktivitas mikroorganisme tanah menjadi terhambat. Sehingga dalam proses nitrifikasi, proses konversi amonia (NH_3) menjadi nitrat (NO_3^-) menurun. Akibatnya, ketersediaan nitrogen bagi tanaman menjadi terbatas. Selain itu, pH tanah dapat memengaruhi proses mineralisasi, di mana pada pH optimal (sekitar 6,0–7,0), mikroorganisme mampu menguraikan bahan organik dengan lebih efisien menjadi nitrogen yang tersedia bagi tanaman (Kusmierz dkk., 2013). Sebaliknya, pada pH rendah, proses ini terhambat dan menyebabkan nitrogen tidak tersedia bagi tanaman. Aplikasi pupuk nitrogen seperti ZA dapat menurunkan pH tanah karena menghasilkan ion hidrogen (H^+) selama nitrifikasi, yang berpotensi menyebabkan tanah menjadi lebih asam (Firmansyah dan Sumarni, 2013).

C-organik berfungsi sebagai penyedia sumber energi bagi mikroorganisme tanah, sehingga mendukung proses penguraian bahan organik, sehingga nitrogen dalam tanah menjadi lebih mudah tersedia bagi tanaman. Penelitian Yulina dan

Ambarsari (2021), menunjukkan bahwa semakin tinggi C-organik, maka semakin tinggi pula kandungan N-total tanah. Selain itu, keseimbangan rasio karbon dan nitrogen (C/N) juga membantu mencegah kehilangan nitrogen secara berlebihan. C-organik tidak hanya meningkatkan kesuburan tanah, tetapi juga berkontribusi pada pertumbuhan tanaman.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dari Juli 2024 sampai dengan April 2025. Penelitian ini dilakukan di lokasi 87 N2, PT. Great Giant Pineapple (GGP), Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung. Kemudian, analisis sampel tanah dan tanaman dilakukan di Laboratorium Cogen PT. Great Giant Pineapple (GGP), Lampung Tengah.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah plastik, gancu, alat tulis, neraca analitik, *digestion system*, *scrubber unit*, *distilling unit*, erlenmeyer 100 ml, buret 50 ml, dispenser pipet 10-25 ml, labu didih 250 ml, tabung reaksi, botol kocok, *shaker*, pH meter. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bibit sucker besar kelas 2, pupuk Standar Budidaya Tanam, pupuk *Compound*, pupuk Russel, sampel tanah, H_2SO_4 pekat 95-97%, H_3BO_3 1%, H_3BO_3 2%, NaOH 40%, devarda alloys, parafin cair, indikator metil merah, bromokresol hijau, selenium, aquades, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 1 N, indikator difenil amin, larutan amonium ferosulfat.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 4 ulangan. Perlakuan penelitian menggunakan kontrol (K), pupuk Standar Budidaya Tanam (P_1), pupuk *Compound* (P_2), dan pupuk Russel (P_3). Setiap perlakuan di atas akan diulang

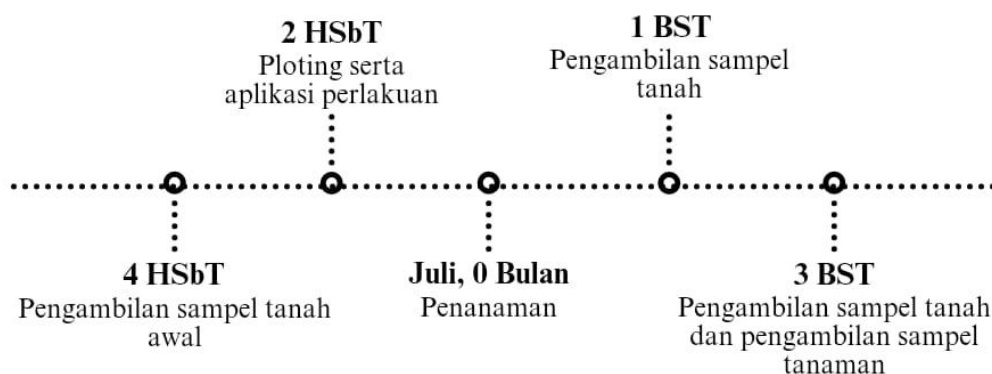
sebanyak 4 kali dan total satuan percobaan 4 x 4 sehingga diperoleh 16 satuan percobaan dengan luas masing-masing petak percobaan 8,5 m x 10 m. Berikut rincian perlakuan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan percobaan.

Kode	Perlakuan	Jenis Pupuk	Dosis per Hektar (kg ha ⁻¹)
K	Kontrol	-	-
P ₁	Pupuk Standar	K ₂ SO ₄	100
	Budidaya Tanam	DAP	100
		Kieserit	100
		Borak	5
P ₂	Pupuk <i>Compound</i>	<i>Compound</i>	1500
P ₃	Pupuk Russel	Russel	450

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.

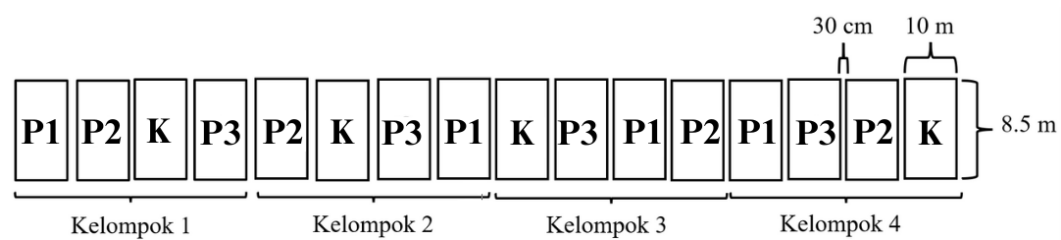


Gambar 3. Alur waktu pelaksanaan penelitian kandungan N-total dan nitrogen daun setelah aplikasi pupuk dasar pada pertanaman nanas di Lampung Tengah; HSbT = hari sebelum tanam; BST = bulan setelah tanam.

3.4.1 Persiapan Lahan

Persiapan lahan dilakukan dengan pengolahan tanah pada lahan penelitian dengan beberapa tahapan diantaranya adalah *harrowing*, *chopping*, *plowing*, *finishing harrow* atau *finishing rotary*, *subsoiling*, dan *ridging*. *Harrowing* adalah pembongkaran tanaman nanas. *Chopping* adalah proses memotong atau mencacah sisa tanaman nanas. *Plowing* atau pembajakan, dilakukan dengan membalik, memotong, dan memecah lapisan tanah untuk mencegah gulma tumbuh. *Finishing*

Harrow atau *Finishing Rotary* berfungsi menghancurkan bongkahan tanah yang tersisa dari pengolahan sebelumnya. *Subsoiling* digunakan untuk memperbaiki drainase di bawah permukaan tanah. Terakhir, *ridging* dilakukan untuk membentuk guludan yang akan digunakan sebagai media tanam. Petakan lahan percobaan dibuat dengan ukuran petak pada masing-masing perlakuan yaitu $8,5 \text{ m} \times 10 \text{ m}$. Sampel tanah awal diambil sebelum penambahan pupuk dasar. Setelah sampel tanah diambil, pupuk ditakar sesuai dengan rekomendasi pupuk untuk setiap perlakuan. Tata letak petak percobaan dapat dilihat pada Gambar 4. Penjelasan simbol pada Gambar 4 merujuk ke Tabel 1.



Gambar 4. Tata letak percobaan.

Keterangan: Simbol K, P₁, P₂, dan P₃ merujuk pada Tabel 1.

3.4.2 Aplikasi Pupuk

Pupuk yang digunakan pada percobaan ini adalah pupuk Standar Budidaya Tanam, pupuk *Compound*, dan pupuk Russel. Penentuan dosis pupuk yang digunakan yaitu berdasarkan standar pemupukan di PT. GGP. Pupuk tersebut diberikan sebanyak satu kali selama masa tanam, dan diaplikasikan 2 hari sebelum tanam. Metode pemupukan yang digunakan adalah metode palir. Metode palir berfungsi untuk membalikkan tanah ke arah dua sisi sehingga terbentuk guludan secara otomatis dan alur tanam sekaligus untuk pengaplikasian pupuk (Rahayu, 2023).

3.4.3 Penanaman

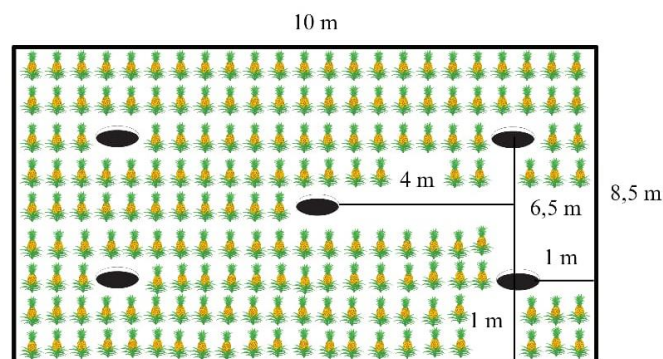
Penanaman dilakukan menggunakan bibit besar sucker kelas 2 dengan berat bibit berkisar 200-300 gram, Panjang daun 30-35 cm, dan diameter batang 4,3-5 cm. Bibit sucker merupakan bibit yang didapatkan dari tunas yang muncul di bawah batang tanaman nanas yang berada di dalam tanah setelah dilakukan pemanenan

(Zohri, 2023). Penanaman bibit dilakukan 2 hari setelah aplikasi perlakuan. Jarak penanaman bibit nanas yaitu jarak antar guludan yaitu 50 cm dan jarak antar tanaman yaitu 27,5 cm dengan kedalaman tanam 12 cm.

3.4.4 Pengambilan Contoh Tanah

Pengambilan sampel tanah awal dilakukan 2 hari sebelum pemupukan.

Pengambilan sampel selanjutnya dilakukan pada 1 BST (bulan setelah tanam), dan 3 BST yaitu pada bulan Agustus sampai Oktober 2024. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan gancu dengan kedalaman ± 10 cm. Pengambilan sampel dilakukan pada 5 titik dalam satu petak percobaan lalu dikompositkan sebanyak 500 g dan dimasukkan ke dalam plastik kemudian diberi label. Tata letak pengambilan sampel dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tata letak pengambilan sampel.

3.4.5 Pengambilan Sampel Tanaman

Pengambilan sampel tanaman nanas dilakukan untuk mengukur berat basah daun. Setelah itu, sampel daun digunakan untuk analisis N pada daun tanaman nanas dengan metode pengabuan basah. Pengambilan sampel tanaman nanas dilakukan pada 3 BST dengan metode mata dadu pada 5 sampel tanaman dalam setiap petak. Sampel tanaman diambil dengan cara dicabut lalu dibersihkan dari tanah dan dicuci bersih. Setelah itu, sampel daun diiris tipis-tipis lalu dioven pada suhu 70°C selama 24 jam. Sampel tanaman yang sudah kering kemudian dihaluskan. Sampel tanaman yang sudah dihaluskan dimasukkan ke dalam plastik dengan perekat dan diberi nama kode sesuai dengan perlakuan.

3.5 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Variabel pengamatan

No.	Variabel	Metode	Pengambilan Sampel
1.	Variabel Utama: N-total tanah N-daun	Kjeldahl pengabuan basah dengan H ₂ SO ₄	Awal, 1, dan 3 BST 3 BST
2.	Variabel Pendukung: C-organik pH Tanah	<i>Walkley and Black</i> Elektrode pH meter	Awal, 1, dan 3 BST

3.5.1 Variabel Utama

Variabel utama dalam penelitian ini adalah kandungan N-total tanah, dan N-daun tanaman nanas.

1. Nitrogen Total Tanah

Penetapan kandungan N-total pada sampel tanah dilakukan dengan metode Kjeldahl. Metode Kjeldahl adalah cara untuk mengukur jumlah nitrogen total dalam sampel. Metode ini melalui tiga langkah utama: destruksi, destilasi, dan titrasi. Ditimbang 0,5 g contoh tanah ukuran < 0,5 mm, dimasukkan ke dalam tabung digest. Ditambahkan 1 g campuran selen dan 5 ml asam sulfat pekat, didestruksi dari suhu 300°C hingga suhu 375°C selama 3 jam. Tabung diangkat, didinginkan dan kemudian ekstrak diencerkan dengan aquades hingga 20 ml. Pindahkan seluruh ekstrak sampel ke dalam labu didih. Disiapkan penampung untuk NH₃ yang dibebaskan yaitu erlenmeyer yang berisi 10 ml asam borat 2% dan dihubungkan dengan alat destilasi. Dengan gelas ukur, tambahkan NaOH 40% sebanyak 20-30 ml ke dalam labu didih yang berisi contoh dan secepatnya ditutup. Didestilasi selama 4 menit, kemudian destilat dititrasi dengan H₂SO₄ 0,01 N hingga warna merah muda. N- total dapat dihitung dengan hasil titrasi dengan rumus perhitungan:

$$\text{Kadar nitrogen (\%)} = \frac{(\text{S-B}) \times \text{N H}_2\text{SO}_4 \times 14.007 \times 100 \% \times \text{MF}}{\text{berat sampel}}$$

Keterangan:

S = ml H_2SO_4 untuk titrasi sampel

B = ml H_2SO_4 untuk titrasi blanko

14.007 = BA Nitrogen

MF = *Moisture factor*

2. N-daun Tanaman Nanas

Penetapan N-daun tanaman nanas dilakukan dengan metode pengabuan basah dengan H_2SO_4 (Eviati dkk., 2023). Metode ini melalui tiga langkah utama, yaitu destruksi, destilasi, dan titrasi. Ditimbang 0,25 g contoh tanaman ukuran < 0,5 mm, dimasukkan ke dalam tabung digest. Sampel didestruksi menggunakan H_2SO_4 pekat dan campuran selen. Ditambahkan 1 g campuran selen dan 2,5 ml asam sulfat pekat, didestruksi hingga suhu 350°C selama 4 jam. Tabung diangkat, didinginkan dan kemudian ekstrak diencerkan dengan aquades hingga 50 ml.

Selanjutnya, disiapkan penampung NH_3 yang dibebaskan yaitu erlenmeyer yang berisi 10 ml asam borat 1% yang ditambah dua tetes indikator Conway (berwarna merah) dan dihubungkan dengan alat destilasi. Dengan gelas ukur, tambahkan NaOH 40% sebanyak 10 ml ke dalam labu didih yang berisi contoh dan secepatnya ditutup. Didestilasi hingga volume penampung mencapai 50–75 ml (berwarna hijau). Destilat dititrasi dengan H_2SO_4 0,050 N hingga warna merah muda. N-daun dapat dihitung dengan hasil titrasi dengan rumus perhitungan:

Kadar N (%) = $(V_c - V_b) \times N \times \text{bst} \times 50 \text{ ml} / 10 \text{ ml} \times 100 / \text{mg contoh} \times \text{fk}$

= $(V_c - V_b) \times N \times 14 \times 50 / 10 \times 100 / 250 \times \text{fk}$

= $(V_c - V_b) \times N \times 28 \times \text{fk}$

Keterangan:

V_c, b = ml titar contoh dan blanko

N = normalitas larutan baku H_2SO_4

14 = bobot setara Nitrogen

100 = konversi ke %

fk = faktor koreksi kadar air = $100 / (100 - \% \text{ kadar air})$

3.5.2 Variabel Pendukung

Variabel pendukung pada penelitian ini adalah C-organik dan pH tanah.

1. C-organik (Metode *Walkley and Black*)

Penetapan ketersediaan C-organik tanah dilakukan dengan metode *Walkley and black* (Walkley and Black, 1934 dalam Eviati dkk., 2023). Prinsip analisis C-organik dengan metode *Walkley and Black* yaitu berdasarkan bahan organik yang mudah teroksidasi. Sampel tanah atau bahan organik dioksidasi dengan larutan kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$) dan ditambahkan asam sulfat pekat (H_2SO_4). Proses oksidasi ini mengubah karbon organik menjadi karbon dioksida (CO_2), sementara kalium dikromat berubah menjadi ion kromium (Cr^{3+}). Sisa kalium dikromat yang tidak bereaksi kemudian diukur dengan titrasi balik menggunakan ferosulfat ($FeSO_4$). Dari hasil titrasi ini, kadar C-organik dalam sampel bisa dihitung dengan rumus perhitungan:

$$\% \text{ C-organik} = \frac{(B-S) \times N \text{ FeSO}_4 \times 3 \times 1,14 \times 100}{\text{mg sampel}} \times MF$$

Keterangan:

B	= ml $FeSO_4$ 0,5 N untuk titrasi blanko
S	= ml $FeSO_4$ 0,5 N untuk titrasi sampel
3	= Berat Ekuivalen C dalam mg
1,14	= Faktor Oksidasi
N $FeSO_4$	= Normalisasi $FeSO_4$
MF	= <i>Moisture Factor</i>

2. pH Tanah (Metode Elektrode pH meter)

Penetapan pH tanah dilakukan dengan metode elektrode menggunakan alat pH meter dengan H_2O (Eviati dkk., 2023). Prinsip pengukuran pH dengan H_2O dilakukan dengan mengukur konsentrasi ion hidrogen (H^+) dalam sampel yang dicampur dengan air. Tanah yang digunakan dalam pengukuran pH yaitu tanah kering udara lolos ayakan 2 mm. Sampel tanah dicampurkan dengan aquades

dalam rasio 1:2,5. Setelah itu, diaduk dan didiamkan agar ion-ion dari sampel larut dan diukur pH tanahnya menggunakan pH meter.

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh diuji dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor. Data yang diperoleh dianalisis homogenitasnya dengan uji *Bartlett* dan aditivitas data dengan uji *Tukey*. Apabila kedua asumsi terpenuhi, maka dilanjutkan dengan Uji Analisis Ragam (Anara) dengan taraf nyata 5%. Kemudian, dilanjutkan dengan Ortogonal Kontras. Dilakukan uji korelasi antara C-organik tanah, pH tanah dengan N-total tanah, dan N-daun tanaman nanas, serta uji korelasi antara N-total tanah dengan N-daun tanaman nanas. Set uji Ortogonal Kontras dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Set Ortogonal Kontras kandungan N-total Tanah dan nitrogen daun setelah aplikasi pupuk dasar pada 3 bulan setelah tanam di tanaman nanas Lampung Tengah

Kontras	K	P ₁	P ₂	P ₃
C ₁ = K vs P ₁ P ₂ P ₃	-3	+1	+1	+1
C ₂ = P ₁ vs P ₂ P ₃	0	-2	+1	+1
C ₃ = P ₂ vs P ₃	0	0	-1	+1

Keterangan: C= Kontras ke-I; K= Kontrol; P1 = Standar Budidaya Tanam nanas PT. GGP; P2 = Pupuk *Compound*; P3 = Pupuk Russel.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Simpulan yang didapatkan berdasarkan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi berbagai jenis pupuk dasar berpengaruh sangat nyata meningkatkan kandungan N-total tanah Ultisol pada pertanaman nanas di Lampung Tengah hingga 3 BST. Pupuk *Compound* (P2) dan pupuk Russel (P3) tidak berbeda nyata dalam meningkatkan kandungan N-total tanah. Namun, pupuk Standar Budidaya Tanam (P1) memberikan peningkatan kandungan N-total tanah lebih tinggi 10,01% dibandingkan dengan pupuk *Compound* (P2), maupun pupuk Russel (P3).
2. Aplikasi pupuk dasar berpengaruh nyata meningkatkan N-daun tanaman nanas dibandingkan kontrol pada 3 BST. Namun kandungan N-daun tanaman nanas pada ketiga perlakuan pupuk dasar tersebut tidak menunjukkan perbedaan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan dilakukan penelitian lanjutan jangka panjang terkait aplikasi pupuk dasar (Standar Budidaya Tanam, *Compound*, dan Russel) terhadap kandungan N-total tanah dan N-daun tanaman nanas. Penelitian jangka panjang diperlukan untuk mengamati dinamika nitrogen secara lebih menyeluruh, serta pupuk *Compound* dan Russel yang bersifat *slow release* sehingga efeknya muncul secara bertahap. Selain itu, perlu dikaji formulasi baru berupa kombinasi pupuk Russel dan *Compound*, di mana pupuk *Compound* berpotensi optimal sebagai pupuk dasar karena keseimbangan kandungan hara dan pelepasan hara yang lambat.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, Chairani, S., Megawati, S., Novpriansyah, H., Banuwa, I. S., Zuldadan, dan Buchari, H. 2018. Tracking the fate of Organic Matter Residue Using Soil Dispersion Ratio Under Intensive Farming in Red Acid Soil of Lampung, Indonesia. *Proceedings of the 6th International Workshop on Crop Production and Productivity*. 26–28.
- Anwar, S., Faizin, N., Ulma, Z., Rachmanita, R. E., dan Wibowo, M. J. 2024. Identifikasi Kandungan Karbon dan Nitrogen pada Kotoran Sapi Feedlot Polije dan Kulit Pisang. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*. 6(2): 98-103.
- Arifin, M., Hardiansyah, G., Sandrawati, A., dan Devnita, R. 2021. Karakterisasi dan Klasifikasi Ultisols Yang Berkembang dari Dua Bahan Induk di Kabupaten Serang, Provinsi Banten. *Soilrens*. 19 (2): 33-42.
- Astuti, D. T., Sebayang, N. S., Abdi, Z., dan Hajimah. 2022. Intervensi Pupuk Kandang dan Pupuk SP-36 Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*. 5(1): 65-71.
- Azizah, N., Karyanto, A., dan Ginting, Y. 2023. Pengaruh Frekuensi Pemupukan Setelah Forcing Terhadap Produktivitas Buah Tanaman Nanas (*Ananas comosus* [L.] Merr). *Agrotropika Fakultas Pertanian Unila*. 22(2): 100-107.
- Azomah, L., Santoso, B. B., dan Yakop, U. M. 2023. Teknik Budidaya Tanaman Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) di Japan Agricultural (JA) Okinawa. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*. 2(2): 247-256.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2024. Produksi Tanaman Buah-buahan. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjIjMg%3D%3D/produksi-tanaman-buah-buahan.html>. Diakses pada 14 Juni 2024
- BAPPEDA Kabupaten Lampung Tengah. 2020. *Grand Design Pembangunan Perekonomian Kabupaten Lampung Tengah Tahun 2020 Bidang Pertanian dan Perikanan*. Pemerintah Kabupaten Lampung Tengah.
- Bartholomew, D. P. Paull, R. E. dan Rohrbach, K. G. 2003. *The Pineapple Botany, Production and Uses*. CABI Publishing. New York.

- Batool, M., Qayyoun, M. A., Khalofah, A., Hussain, A., Bashir, M. A., Khan, A. K., Khan, K. A., Hameed, S. A., Alhaithloul, H. A., Ghanem, S. A., Hashmi, M. S., Bashir, F., Aziz, I., and Naz, T. 2021. Comparative Effect of Soil and Foliar Applied FeSO_4 and ZnSO_4 for Maize Growth Under Saline Conditions. *Fresenius Environmental Bulletin*. 30: 3508-3516.
- Bimantio, M. P. dan Saragih, D. P. P. 2019. Benefisiasi Prarancangan Proses Pengolahan Pupuk Granul *Slow Release* dari Urea dan Zeolit. *In Prosiding Seminar Instiper*. 1(1): 103-115.
- Cahyono, Y. H. dan Jar, N. R. 2023. Efektifitas kombinasi limbah sayur dan kotoran sapi sebagai bahan utama pembuatan biogas dalam digester anaerob. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 2(4):719-729.
- Dalias, P. dan Christou, A. 2022. Secondary immobilization as a phase of N mineralization dynamics of soil organic inputs. *Nitrogen*. 3(4): 600-607.
- Darma, S., Dhonanto, D., dan Hasibuan, A. S. 2022. Analisis kandungan N-total dan pH tanah yang ditanami Leguminosae Cover Crops (LCC) pada umur tanam serta dosis pengapuran berbeda. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*. 4(2): 75-80.
- Direktorat Buah dan Florikultura. 2020. *Buku Pedoman Budidaya Nenas*. Direktorat Buah dan Florikultura. Jakarta.
- Eviati, Sulaeman, Herawaty, L., Anggria, L., Usman, Tantika, H. E., Prihatini, R., Wuningrum, P. 2023. *Petunjuk Teknis Edisi 3 Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Balai Pengujian Standar Instrumen Tanah dan Pupuk. Bogor.
- Fahmi, A., Utami, S. N. H., dan Radjagukguk, B. 2010. Pengaruh interaksi hara nitrogen dan fosfor terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L) pada tanah regosol dan latosol. *Berita Biologi*. 10(3): 297-304.
- Fathi, A. 2022. Role of Nitrogen (N) in Plant Growth, Photosynthesis Pigments, and N Use Efficiency: A review. *Agrisost*. 28: 1–8.
- Febrianti, F., Arrozi, N., dan Fitria, I. N. 2024. Karakteristik Pelapisan Urea dengan Metode *Slow Release Fertilizer* Menggunakan Stearin-Parafin. *Jurnal Ilmiah Respati*. 15(1): 1-14.
- Fidiansyah, A. dan Yahya, S. 2021. Produksi dan Kualitas Umbi serta Ketahanan terhadap Hama pada Bawang Merah. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*. 49(1), 53-59.
- Firmansyah, I. dan Sumarni, N. 2013. Pengaruh Dosis Pupuk N dan Varietas Terhadap pH Tanah, N-Total Tanah, Serapan N, dan Hasil Umbi Bawang

- Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Tanah Entisols-Brebes Jawa Tengah. *Jurnal Hortikultura*. 23(4): 358-364.
- Govindasamy, P., Muthusamy, S. K., Bagavathiannan, M., Mowrer, J., Jagannadham, P. T. K., Maity, A., Halli, H. M., Sujayanad, G. K., Vadivel, R., Das, T. K., Raj, R., Pooniya, V., Babu, S., Rathore, S. S., Muralikrishnan, L., and Tiwari, G. 2023. Nitrogen Use Efficiency: A Key to Enhance Crop Productivity Under a Changing Climate. *Frontiers in Plant Science*. 14:1121073.
- Handayani, S. dan Karnilawati, K. 2018. Karakterisasi Dan Klasifikasi Tanah Ultisol Di Kecamatan Indrajaya Kabupaten Pidie. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 14(2): 52-59.
- Hardiyanti, R. A., Hamzah, H., dan Andriani, A. 2022. Pengaruh Pemberian Pupuk Npk Terhadap Pertambahan Bibit Merbau Darat (*Intsia palembanica*) Di Pembibitan. *Jurnal Silva Tropika*. 6(1): 15-22.
- Hartatik, W. dan Widowati, L. R. 2015. Pengaruh Pupuk Majemuk NPKS dan NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah pada Inceptisol. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 34(3): 125-132.
- Hashem, A. A., Al-hadrawi, D. A. K., dan Mashour, A. M. 2022. The effect of di-ammonium phosphate fertilizer and soil texture on the growth and yield of radish. *International Journal of Agricultural and Statistical Sciences*. 18: 1549-1554.
- Hermawati, A. T., Fajarwati, F. I., Widada, S. 2021. Analisis Kadar Nitrogen Total pada Pupuk Padat dengan Metode Kjeldahl di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Yogyakarta. *Indonesian Journal of Chemical Research*. 6(2): 80-91.
- Ishaq, R. M., Putri, F. S. M., Kurniawan, S., Hidayat, M. T., dan Albarki, G. K. 2025. Efisiensi Aplikasi Pupuk Kieserite Untuk Meningkatkan Serapan Hara Dan Produksi Jagung Manis. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 12(2): 233-246.
- Ikram, H., Apriyani, M., dan Analianasari. 2018. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Nanas di Plantation Group 1 PT Great Giant Pineapple. *Artikel Ilmiah Mahasiswa*.
- Kanagalabavi, A. C., Patil, D., Kumar, P., Priyanka, H. R., dan Ahalya, M. S. 2024. Zeolite in agriculture: An amendment in improving physical and chemical properties of soil. *International Journal of Agriculture Extension and Social Development*. 6(2c). 156–162.
- Kim, S. H., Lee, Y. H., Jeong, M. J., Gwon, D. Y., Lee, J. H., Shin, Y., and Choi, H. 2023. LC-MS/MS Method Minimizing Matrix Effect for The Analysis of

- Bifenthrin and Butachlor in Chinese Chives and its Application for Residual Study. *Foods*. 12(8): 1683.
- Kusmierz, S., Skowrońska, M., Tkaczyk, P., Lipiński, W., Mielniczuk, J. 2023. Soil Organic Carbon and Mineral Nitrogen Contents in Soils as Affected by Their pH, Texture and Fertilization. *Agronomy*. 13(267): 1-13.
- Kusumawati, A. 2021. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. Poltek LPP Press. Yogyakarta.
- Maula, S., Siswanto, S., Aditya, H. F., Yusnaini, S., dan Ramadhani, W. S. 2024. Pemanfaatan Kompos dalam Peningkatan Bahan Organik Tanah pada Perkebunan Nanas Pt. Great Giant Food. *Jurnal Agrotek Tropika*. 12(1): 154-161.
- Murnita, M. dan Taher, Y. A. 2021. Dampak Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Perubahan Sifat Kimia Tanah dan Produksi Tanaman Padi (*Oriza sativa* L.). *Menara Ilmu: Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah*. 15(2): 67-76.
- Nainggolan, G. D., Suwardi, dan Darmawan. 2009. Pola pelepasan nitrogen dari pupuk tersedia lambat (*slow release fertilizer*) urea-zeolit-asam humat. *Jurnal Zeolit Indonesia*. 8 (2): 89-96.
- Nariratih, I., Damanik, B., Majid, M., Sitanggang, G., dan Sitanggang, G. 2013. Ketersediaan nitrogen pada tiga jenis tanah akibat pemberian tiga bahan organik dan serapannya pada tanaman jagung. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*. 1(3): 479-488.
- Nasamsir, N., Marpaung, R., Hayata, H., dan Agustin, F. 2023. Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Kotoran Sapi Pada Media Tanam Tanah Ultisol Terhadap Pertumbuhan Bibit Pinang Betara (*Areca catechu* L. var. Betara) Di Polibag. *Jurnal Media Pertanian*. 8(1): 57-63.
- Natalia, M. C., dan Aisyah, S. I., Supijatno. 2016. Pengelolaan Pemupukan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Kebun Tanjung Jati. *Buletin Agrohorti*. 4(2): 132-137.
- Natalia, R., Anwar, S., Sutandi, A., Nugroho, B., dan Cahyono, P. 2018. Karakteristik Kimia dan Fisika Tanah di Area Pertanaman Nanas dengan Perbedaan Tingkat Produksi. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 20(1): 13-18.
- Ni, G., Leung, P. M., Daebeler, A., Guo, J., Hu, S., Cook, P., Nicol, G. W., Daims, H., dan Greening, C. 2023. Nitrification in acidic and alkaline environments. *Essays in Biochemistry*. 67: 753–768.

- Nopsagiarti, T., Okalia, D., dan Marlina, G. 2020. Analisis C-organik, Nitrogen dan C/N Tanah pada Lahan Agrowisata Beken Jaya. *Agrosains dan Teknologi*. 5(1) :11-18.
- Novitasari, D. dan Caroline, J. 2021. Kajian Efektivitas Pupuk dari Berbagai Kotoran Sapi, Kambing dan Ayam. In *Prosiding Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan, Lingkungan dan Infrastruktur*. pp. 442-447.
- Nugroho, P. A. 2020. Kajian Hara Daun Tanaman Karet: Perubahan Kebijakan Pemupukan *Slow Release* Ke *Fast Release*. *Jurnal Agro Estate*. 4(1): 11-20.
- Nursanti, I., dan Kemala, N. 2019. Peranan Zeolit dalam Peningkatan Kesuburan Tanah Pasca Penambangan. *Jurnal Media Pertanian*. 4(2): 88-91.
- Purba, T., Situmeang, R., Rohman, H. F., Mahyati, M., Arsi, A., Firgiyanto, R., Junaedi, A. S., Saadah, T. T., Junairiah., Herawati, J., Suhastyo, A. A. 2021. *Pupuk dan Teknologi Pemupukan*. Yayasan Kita Menulis. Medan.
- Purwanto, S., Gani, R. A., dan Suryani, E. 2021. Characteristics of Ultisols Derived from Basaltic Andesite Materials and Their Association With Old Volcanic Landforms in Indonesia. *Sains Tanah-Journal of Soil Science and Agroclimatology*. 17(2): 135-143.
- Putra, R. E., Nurdinsyah, R., Murdikaningrum, G., dan Kencanawati, K. 2020. Pengaruh Suhu dan Waktu terhadap Yield dan Kemurnian Pupuk K₂SO₄ dari Abu Kulit Buah Kapuk dan Gypsum. *Sainteks: Jurnal Sain dan Teknik*. 2(1): 1-8.
- Putra, R. E., Rayes, M. L., Kurniawan, S., dan Ustiatik, R. 2024. Pengaruh Kombinasi Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tanah serta Produksi Padi pada Lahan Kering yang Disawahkan. *Jurnal Agrikultura*. 35(1): 136-150.
- Py, C., Lacoueilhe, J. J., dan Teisson, C. 1987. *The Pineapple Cultivation and Uses*. Editions G.-P. Maisonneuve and Larose.
- Rahayu, P., Zakiah, N., Rohmah, A., Abrori, M. S., dan Anwar, K. 2023. Budidaya Tanaman Nanas dalam Upaya Meningkatkan Nilai Ekonomi Pondok Pesantren. *Bulletin of Community Engagement*. 3(1): 45-53.
- Rahmadani, A. D., Wahyudi, I., dan Rois, R. 2020. Status Unsur Hara Nitrogen Tanah Pada Tiga Penggunaan Lahan Di Desa Lolu Kabupaten Sigi. *Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian (e-journal)*. 8(1): 32-37.
- Rahmi, M., Munawar, A. A., dan Devianti, D. 2021. Prediksi Kehilangan Hara Pada Tanah Tererosi Menggunakan *Near Infrared Reflectance Spectroscopy* (NIRS). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 6(4): 613-626.

- Rajmi, S. L., Margaretha, M., dan Refliati, R. 2018. Peningkatan Ketersediaan P Ultisol dengan Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskular. *Jurnal Agroecotania: Publikasi Nasional Ilmu Budidaya Pertanian*. 1(2): 42-48.
- Rao, G., Sharma, C. B., Chadha, K. L., dan Shikhamany, S. D. 1973. Effect of varying soil moisture regimes and nitrogen levels on plant growth, yield and quality of Kew pineapple [*Ananas comosus* (L.) Merr.]. *Indian Journal of Horticulture*. 31(4): 307-312.
- Romadhon, M. R., dan Hermiyanto, B. 2021. Penentuan Indeks Kesuburan Tanah di Sub DAS Dinoyo, Kabupaten Jember. *Jurnal Tanah dan Iklim*. 45(1): 27-37.
- Sabilu, Y. 2016. Aplikasi zeolit meningkatkan hasil tanaman pada tanah ultisol. *Jurnal BioWallacea*. 3(2): 396-407.
- Sari, D. K., Sutopo, S., dan Supriyadi, S. 2020. Pengaruh Pupuk Lengkap Berpelepasan Hara Lambat (*Slow Release Fertilizer*) Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa* Lour). *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 13(1). 33-42.
- Setiawati, M. R., Ulfah, N., Suryatmana, P., dan Hindersah, R. 2019. Peran mikroba dekomposer selulolitik dari sarang rayap dalam menurunkan kandungan selulosa limbah pertanian berselulosa tinggi. *Soilrens*, 17(2): 1-8.
- Silva, P. V., Vélez, M. L., Hernández Otaño, D., Nuñez, C., and Greslebin, A. G. 2016. Action of Fosetyl-al and Metalaxyl against *Phytophthora Austrocedri*. *Forest Pathology*. 46(1): 54-66.
- Sitepu, R. B., Anas, I., dan Djuniwati, S. 2013. Pemanfaatan Jerami Padi sebagai Pupuk Organik untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Padi (*Oryza sativa*). *Buletin Tanah dan Lahan*. 1(1): 100-108.
- Supriyono, S., Sulandjari, S., Putro, A. Z. A., dan Purnomo, D. 2024. Application of ZA Fertilizer on Growth and Production of Red Ginger (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*). *Journal of Biodiversity and Biotechnology*. 3(2): 51-58.
- Syafrani, S., Ihsan, F., dan Febriyani, S. 2023. Interaksi Pupuk Limbah Ikan Padat Dengan Pupuk Kieserite Terhadap Pertumbuhan Bibit Pinang (*Areca catechu*. L). *Jurnal Agrotela*. 3(1): 58-64.
- Syah, M. A. I., Anom, E., dan Saputra, S. I. 2015. *The Effect of Giving Multiple Doses of Npk Fertilizer Tablet to Growth and Prodictin of Pineapple (Ananas Comosus (L) Merr) in Peatland*. Doctoral dissertation. Universitas Riau. Riau.

- Syamsiyah, J., Minardi, S., Khadaffi, J., Hartati, S., dan Herdiansyah, G. 2023. Substitusi sebagian pupuk anorganik dengan bahan organik terhadap ketersediaan N, P, K dan hasil tanaman jagung pada tanah inceptisol. *Jurnal Agro*. 10(2): 242-251.
- Tarigan, E. M., Lubis, K. S., dan Hannum, H. 2019. Kajian Tekstur, C-Organik, dan pH Tanah Ultisol pada Beberapa Vegetasi di Desa Gunung Datas Kecamatan Raya Kahean (Study Kasus: Lahan Agak Kritis di Wilayah Sub DAS Bah Sumbu). *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 7(1): 230-238.
- Wei, Q., Xu, J., Liu, Y., Wang, D., Chen, S., Qian, W., He, M., Chen, P., Zhou, X., and Qi, Z. 2024. Nitrogen losses from soil as affected by water and fertilizer management under drip irrigation: Development, hotspots and future perspectives. *Agricultural Water Management*. 296, 108791.
- Wijayati, A. 2017. Analisis Propoxur pada Sampel Darah Postmortem Tikus Galur Wistar. *Jurnal Biosains Pascasarjana*. 19(1): 27-40.
- Yanti, D., Mandang, T., Purwanto, M. Y. J., dan Solahudin, M. 2019. Pengaruh Pengolahan Tanah dan Penambahan Jerami terhadap Kebutuhan Air Penyiapan Lahan Padi Sawah. *Jurnal Keteknik Pertanian*. 7(3): 185-192.
- Yulina, H. dan Ambarsari, W. 2021. Hubungan Kandungan N-Total dan C-Organik Tanah Terhadap Berat Panen Tanaman Pakcoy pada Kombinasi Kompos Sampah Kota dan Pupuk Kandang Sapi. *Jurnal Agrowiralodra*. 4(1): 25-30
- Zahratunnisa, Z., dan Hidayah, N. 2018. Prarancangan Pabrik Pupuk Diamonium Fosfat Dari Amonia Dan Asam Fosfat Dengan Proses Tva (Tennessee Valley Authority) Kapasitas 70.000 Ton/Tahun. *Jurnal Tugas Akhir Teknik Kimia*. 1(2): 8-14.
- Zohri, H. dan Astiko, W. 2023. Analisis Pembibitan Nursery Tanaman Nanas di Japan Agriculture Cooperatives Okinawa. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*. 2(1): 171-177.
- Zuraida, P. A. dan Nuraini, Y. 2021. Pengaruh aplikasi kompos kotoran sapi dan paitan terhadap sifat kimia tanah dan pertumbuhan tanaman kedelai. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 8(1): 123-133.