

**ANALISIS KADAR NITROGEN DAN PH TANAH PADA DUA TITIK LAHAN
BUDIDAYA CABAI IP2MP GURGUR KECAMATAN TAMPAHAN KABUPATEN
TOBA SUMATERA UTARA**

Tiolina Silaban¹ Gebryella Spanic² Gresalla Pasaribu³ Katrina Anastasya
Sihotang⁴ Magdalena Simatupang⁵ Wina Dyah Puspita Sari⁶
^{1,2,3,4,5,6} Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Medan
^{1,2,3,4,5,6} tiolina828@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to analyze and compare total nitrogen levels and soil pH at two chili cultivation sites at the IP2MP Gurgur Experimental Garden, Tampahan District, North Sumatra. Sampling was conducted purposively at two different locations: the center of the field with wilted chili plants and the surrounding area with normally growing plants. Total nitrogen levels were analyzed using the Kjeldahl method, while soil pH was measured using electrometry. The results showed that total nitrogen levels at site 1 were 0.20% (low), while at site 2 they were 0.26% (moderate). The soil pH at site 1 was 7.56 (neutral to slightly alkaline) and at site 2 it was 7.95 (alkaline). These differences in nitrogen levels and soil pH affected chili plant growth, with plants at site 2 showing better growth than those at site 1. Variations in nitrogen levels and soil pH are important factors influencing chili plant growth, necessitating proper soil fertility management to increase land productivity.

Keywords: Nitrogen levels, soil pH, chili plant growth

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan kadar nitrogen total serta pH tanah pada dua titik lahan budidaya cabai di Kebun Percobaan IP2MP Gurgur, Kecamatan Tampahan, Sumatera Utara. Pengambilan sampel dilakukan secara purposif pada dua lokasi berbeda, yaitu bagian tengah lahan dengan tanaman cabai yang mengalami kelayuan dan bagian sekeliling lahan dengan tanaman yang tumbuh normal. Analisis kadar nitrogen total dilakukan menggunakan metode Kjeldahl, sedangkan pengukuran pH tanah menggunakan metode elektrometri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar nitrogen total pada titik 1 sebesar 0,20% (kategori rendah), sedangkan pada titik 2 sebesar 0,26% (kategori sedang). Nilai pH tanah pada titik 1 adalah 7,56 (netral hingga agak alkalis) dan pada titik 2 sebesar 7,95 (alkalis). Perbedaan kadar nitrogen dan pH tanah ini berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman cabai, di mana tanaman pada titik 2 menunjukkan pertumbuhan lebih baik dibandingkan titik 1. Variasi kadar nitrogen dan pH tanah menjadi faktor penting yang memengaruhi pertumbuhan tanaman

cabai, sehingga diperlukan pengelolaan kesuburan tanah yang tepat untuk meningkatkan produktivitas lahan.

Kata kunci: Kadar nitrogen, pH tanah, pertumbuhan tanaman cabai

A. Pendahuluan

Pertanian cabai merupakan salah satu sektor yang membutuhkan lahan dengan tingkat kesuburan yang baik. Tanah merupakan media tumbuh yang memiliki peran sangat penting dalam menyediakan unsur hara bagi kelangsungan hidup tanaman. Tanaman dapat berproduksi dengan maksimal apabila tanah mampu memberikan nutrisi yang cukup. Kesuburan tanah ini sangat dipengaruhi oleh sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Salah satu cara untuk mengevaluasi tingkat kesuburan tanah adalah melalui pengujian parameter kimia, seperti derajat kemasaman (pH) dan kadar Nitrogen (N) total. Camila dkk. (2023) menyatakan bahwa pengujian parameter kimia ini merupakan langkah dasar yang sangat penting dalam menilai status tanah dan merancang strategi pemupukan yang tepat sasaran.

Nitrogen merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang besar. Sari dkk. (2023) mengemukakan bahwa unsur nitrogen sangat berpengaruh besar dalam merangsang proses pertumbuhan vegetatif tanaman, pembentukan klorofil, dan sintesis protein. Selain nitrogen, pH tanah juga menjadi indikator penting karena sangat memengaruhi ketersediaan unsur hara dan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah.

Agnestin dkk. (2021) menjelaskan bahwa pada tingkat kemasaman tanah yang tidak sesuai, unsur hara menjadi sulit diserap oleh akar tanaman meskipun jumlah ketersediaannya di dalam tanah sebenarnya cukup melimpah.

Kecamatan Tampahan di Kabupaten Toba merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi pertanian, salah satunya dapat dilihat pada lahan Kebun Percobaan IP2MP Gurgur. Namun, berdasarkan fenomena yang ditemukan di lapangan, terdapat kendala pertumbuhan tanaman cabai yang tidak seragam dalam satu hamparan lahan yang sama. Tanaman cabai yang berada di bagian tengah lahan mengalami gejala kelayuan dan pertumbuhan yang kurang optimal, sementara tanaman yang berada di area sekeliling lahan mampu tumbuh dengan normal dan sehat. Rukmana dkk. (2019) mengemukakan bahwa perbedaan kondisi lingkungan tumbuh, seperti variasi tingkat kemasaman tanah, sangat menentukan mudah tidaknya unsur hara diserap sehingga berdampak langsung pada perbedaan pertumbuhan tanaman.

Masalah pertumbuhan cabai yang tidak merata tersebut diduga kuat berkaitan dengan kondisi ketersediaan unsur hara dan pH tanah yang berbeda di lokasi tersebut. Untuk mengetahui secara pasti

penyebabnya, evaluasi visual di lapangan perlu didukung dengan analisis di laboratorium. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dan membandingkan kadar Nitrogen total serta pH tanah pada kedua titik lokasi lahan cabai tersebut. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang jelas mengenai status hara tanah di Kebun Percobaan IP2MP Gurgur, sehingga dapat membantu pengelola lahan dalam melakukan perbaikan tanah dan pengelolaan pemupukan ke depannya.

B. Metode Penelitian Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan selama periode magang berlangsung, yaitu dari tanggal 19 Januari hingga 20 Februari 2026. Pengambilan sampel tanah dilakukan di Kebun Percobaan IP2MP Gurgur, Kecamatan Gurgur, Kabupaten Humbang Hasundutan, Sumatera Utara. Analisis sampel tanah dilaksanakan di Laboratorium Pengujian Balai Besar Penerapan Modernisasi Pertanian (BRMP) Sumatera Utara yang beralamat di Jl. Jenderal Besar AH Nasution No. 1B, Kel. Pangkalan Mansyur, Kec. Medan Johor, Medan.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi neraca analitik empat desimal, tabung digestion, blog digestion, unit destilasi N, Titrator digital, erlenmeyer, Dispenser, Neraca analitik, botol kocok, mesin kocok, pH meter,, gelas ukur, pipet ukur. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi asam sulfat (H_2SO_4),

Katalisator ($CuSO_4 + Na_2SO_4 + Se$), NaOH 40%, Asam borat (H_3BO_3) 1%, Indikator Conway (MR + BCG), H_2SO_4 0,05 N (standar), Air bebas ion, Larutan KCl 1 M, arutan buffer pH 4,0 dan 7,0.

Pengambilan dan Preparasi Sampel Tanah

Penentuan titik pengambilan sampel dilakukan secara purposif berdasarkan observasi kondisi pertumbuhan tanaman cabai di lapangan. Dua titik lokasi dipilih, yaitu titik pertama berada di bagian tengah lahan dengan tanaman cabai menunjukkan gejala kelayuan, dan titik kedua berada di sekeliling lahan dengan tanaman cabai tumbuh normal dan sehat.

Pada masing-masing titik, sampel tanah diambil pada kedalaman 0–20 cm secara komposit dari lima sub-titik di sekitar tanaman. Kelima sub-sampel dicampur merata menjadi satu sampel representatif per titik. Sampel kemudian dikeringanginkan selama 2–3 hari, digerus, dan diayak. Untuk analisis pH, tanah diayak dengan ayakan 2 mm. Untuk analisis N-total, tanah diayak dengan ayakan 0,5 mm.

Analisis Kadar Nitrogen Total Tanah (Metode Kjeldahl)

Sebanyak 0,5000 g sampel tanah (ukuran <0,5 mm) ditimbang dan dimasukkan ke dalam tabung digestion, kemudian ditambahkan 1 g katalisator dan 3 ml H_2SO_4 pekat. Blanko disiapkan dengan cara yang sama tanpa sampel. Proses destruksi dilakukan pada suhu 350°C selama

±4 jam hingga ekstrak berwarna jernih. Setelah dingin, ekstrak diencerkan dengan aquades hingga volume 50 ml.

Selanjutnya, ekstrak didestilasi menggunakan unit destilasi Kjeltex 8200 FOSS. Alat secara otomatis menambahkan NaOH 40% ke dalam tabung digestion dan mengisi erlenmeyer penampung dengan H_3BO_3 1% yang telah ditambah tiga tetes indikator Conway. Destilasi berlangsung selama 4 menit.

Hasil destilasi kemudian dititrasi dengan H_2SO_4 0,05 N hingga terjadi perubahan warna dari hijau menjadi merah muda. Volume titrasi sampel dan blanko dicatat untuk perhitungan kadar N-total.

Pengukuran pH Tanah (Metode Elektrometri)

Sebelum digunakan, pH meter dikalibrasi dengan larutan buffer standar pH 4,0 dan pH 7,0. Sebanyak 10,00 g sampel tanah (ukuran <2 mm) ditimbang sebanyak dua kali. Sampel pertama ditambahkan 50 ml aquades (untuk pengukuran pH H_2O), sedangkan sampel kedua ditambahkan 50 ml larutan KCl 1 M (untuk pengukuran pH KCl). Kedua suspensi dikocok dengan shaker selama 30 menit, kemudian diukur menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi. Nilai pH yang terbaca dicatat setelah stabil.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan HASIL

Tabel 1. Hasil Analisis Kadar N- Total Tanah

Sampel	1		
Kode lab	1	1 (D)	
Berat Contoh (gr)	0.5009	0.5015	
Volume ekstrak (ml)	30	30	
Fk	1.07	1.07	
N H_2SO_4	0.0540	0.0540	
Volume titrasi (ml)	1.28	1.28	RPD= 0%
N total (%)	0.20	0.20	X=0.20

Sampel	2			
Kode lab	2	2 (D)		
Berat Contoh (gr)	0.5030	0.5042		
Volume ekstrak (ml)	30	30		
Fk	1.10	1.10		
N H_2SO_4	0.0540	0.0540		
Volume titrasi (ml)	1.61	1.61	RPD= 0%	Blanko
N total (%)	0.26	0.26	X=0.26	0,03

Hasil analisis kadar Nitrogen total tanah pada dua titik lokasi lahan cabai di IP2MP Gurgur memiliki

perbedaan yang signifikan. Titik 1 (bagian tengah lahan) memiliki kadar N-Total sebesar 0,20% yang termasuk kategori rendah, sedangkan Titik 2 (bagian sekeliling lahan) memiliki kadar N-Total sebesar 0,26% yang termasuk kategori sedang berdasarkan kriteria Pusat Penelitian Tanah (1983). Pengukuran pH tanah menunjukkan Titik 1 memiliki pH 7,56 (kategori netral hingga agak alkalis) dan Titik 2 memiliki pH 7,95 (kategori alkalis). Kedua titik memiliki pH yang tergolong tinggi, dengan selisih kadar N sebesar 0,06% antara kedua lokasi.

Tabel 2. Hasil Pengukuran pH Tanah

Sampel	Lokasi	pH	Kriteria
Titik 1	Bagian tengah lahan	7,56	Netral – Agak Alkalis
Titik 2	Bagian sekeliling lahan	7,95	Alkalis

Nilai pH tanah mempengaruhi ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Kisaran pH optimal untuk pertumbuhan cabai adalah 5,5–6,5. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa T2 memiliki nilai pH yang lebih mendekati kisaran optimal dibandingkan T1.

Pada T1 (tanaman layu), nilai pH cenderung lebih masam. Kondisi ini dapat menghambat ketersediaan unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, serta meningkatkan kelarutan logam berat yang bersifat toksik (Agnestin & Wicaksono, 2021). Kelayuan pada T1 diduga merupakan efek gabungan dari rendahnya kadar nitrogen dan pH yang tidak optimal.

Sebaliknya, pH pada T2 yang lebih sesuai memungkinkan penyerapan hara berlangsung efisien, sehingga mendukung pertumbuhan tanaman yang sehat (Camila et al., 2023).

Kadar Nitrogen Total Tanah

Hasil analisis kadar nitrogen total tanah menggunakan metode Kjeldahl menunjukkan bahwa titik 1 memiliki kadar N-total sebesar 0,20%, sedangkan titik 2 memiliki kadar N-total sebesar 0,26%. Berdasarkan kriteria penilaian kesuburan tanah menurut Pusat Penelitian Tanah, kadar N-total pada titik 1 termasuk dalam kategori rendah, sedangkan pada titik 2 termasuk dalam kategori sedang. Perbedaan kadar nitrogen sebesar 0,06% ini diduga menjadi salah satu faktor utama penyebab perbedaan vigor pertumbuhan tanaman cabai di kedua lokasi tersebut.

Nitrogen merupakan unsur hara makro esensial yang berperan kunci dalam pembentukan klorofil, sintesis protein, dan pertumbuhan vegetatif tanaman (Sari dkk., 2023). Kekurangan nitrogen pada titik 1 (kategori rendah) menyebabkan tanaman mengalami hambatan dalam pembentukan jaringan hijau, sehingga daun tampak pucat, pertumbuhan terhambat, dan pada akhirnya menunjukkan gejala kelayuan. Sebaliknya, kadar nitrogen pada titik 2 yang tergolong sedang mampu menyediakan kebutuhan hara yang lebih baik bagi tanaman, sehingga pertumbuhannya lebih normal dan sehat. Rendahnya kadar nitrogen

pada titik 1 dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain rendahnya kandungan bahan organik tanah, proses pencucian (leaching) yang lebih intensif, atau aktivitas mikroorganisme yang kurang optimal dalam melakukan dekomposisi dan mineralisasi bahan organik. Hal ini sejalan dengan pendapat Camila dkk. (2023) bahwa status nitrogen tanah sangat dinamis dan dipengaruhi oleh interaksi antara sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.

Derajat Kemasaman (pH) Tanah

Pengukuran pH tanah menunjukkan bahwa titik 1 memiliki nilai pH sebesar 7,56 (kategori netral hingga agak alkalis), sedangkan titik 2 memiliki nilai pH sebesar 7,95 (kategori alkalis). Kedua nilai pH ini berada di luar kisaran optimal untuk pertumbuhan tanaman cabai, yang umumnya berkisar antara 5,5–6,5 (pH sedikit masam hingga netral) meskipun titik 2 memiliki pH yang lebih tinggi (lebih alkalis) dibandingkan titik 1, tanaman pada titik 2 justru tumbuh lebih baik. Fenomena ini mengindikasikan bahwa ketersediaan nitrogen yang lebih tinggi di titik 2 (kategori sedang) mampu mengkompensasi efek negatif dari pH yang kurang optimal. Sebaliknya, pada titik 1, kombinasi antara pH yang tidak ideal (netral-alkalis) dan kadar nitrogen yang rendah menciptakan kondisi yang kurang mendukung bagi penyerapan hara. Agnestin & Wicaksono (2021) menjelaskan bahwa pada pH di atas 7,5, ketersediaan beberapa unsur

hara mikro seperti besi (Fe), mangan (Mn), dan seng (Zn) cenderung menurun, meskipun ketersediaan nitrogen relatif masih cukup pada pH netral hingga agak alkalis. Namun, jika kadar nitrogen itu sendiri sudah rendah, maka tanaman akan mengalami defisiensi ganda. Pada titik 1, kelayuan tanaman diduga merupakan akibat gabungan dari defisiensi nitrogen dan ketidakseimbangan hara lain yang dipicu oleh pH yang kurang sesuai.

Hubungan antara pH Tanah dan Ketersediaan Nitrogen

Meskipun pH tanah secara langsung tidak mengubah kadar nitrogen total, pH sangat memengaruhi aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan dalam memineralsasi nitrogen organik menjadi bentuk anorganik (amonium dan nitrat) yang dapat diserap tanaman. Pada kisaran pH netral hingga agak alkalis (seperti pada titik 1 dan 2), aktivitas bakteri nitrifikasi masih berlangsung baik. Namun, jika pH terus meningkat di atas 8,0, kehilangan nitrogen melalui volatilisasi amonia dapat terjadi. Nilai pH 7,95 pada titik 2 masih berada dalam batas toleransi untuk proses nitrifikasi, terutama jika didukung oleh kadar bahan organik yang cukup. pH yang tinggi (alkalis) juga dapat menghambat penyerapan unsur hara makro lainnya seperti fosfor dan kalium, yang tidak kalah penting bagi pertumbuhan cabai. Oleh karena itu, meskipun titik 2 menunjukkan pertumbuhan lebih baik dibandingkan

titik 1, kondisi pH-nya tetap perlu dikoreksi ke arah yang lebih masam (misalnya melalui pemberian sulfur atau penambahan pupuk organik yang cenderung mengasamkan tanah) untuk mencapai produktivitas optimal

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat perbedaan kadar nitrogen total dan pH tanah pada dua titik lahan budidaya cabai di Kebun Percobaan IP2MP Gurgur. Titik 1 (bagian tengah lahan) memiliki kadar nitrogen sebesar 0,20% (kategori rendah) dan pH 7,56 (netral hingga agak alkalis), sedangkan titik 2 (bagian sekeliling lahan) memiliki kadar nitrogen sebesar 0,26% (kategori sedang) dan pH 7,95 (alkalis). Perbedaan kadar nitrogen sebesar 0,06% menunjukkan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, di mana tanaman pada titik dengan kadar nitrogen lebih tinggi tumbuh lebih optimal dibandingkan titik dengan kadar nitrogen rendah. Meskipun kedua lokasi memiliki pH di atas kisaran optimal untuk cabai, tanaman pada titik 2 tetap menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik. Dengan demikian, kadar nitrogen tanah menjadi faktor pembatas utama dalam pertumbuhan tanaman cabai pada lokasi penelitian, dibandingkan dengan kondisi pH tanah.

Saran

Berdasarkan hasil yang telah di dapatkan, beberapa rekomendasi dapat diajukan. Pada lahan dengan kadar nitrogen rendah, diperlukan penambahan unsur nitrogen melalui

penggunaan pupuk organik maupun anorganik secara terukur guna meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai. Selain itu, perbaikan pH tanah menuju kisaran optimal 5,5–6,5 perlu dilakukan dengan menggunakan bahan pembenah tanah seperti sulfur atau bahan organik. Pengelolaan lahan sebaiknya dilaksanakan secara spesifik sesuai kondisi masing-masing titik lahan agar upaya peningkatan kesuburan tanah menjadi lebih efektif. Untuk keperluan penelitian selanjutnya, disarankan menganalisis parameter lain seperti kandungan bahan organik, fosfor, dan kalium guna memperoleh informasi yang lebih lengkap mengenai status kesuburan tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Astining, A. C., & Bangun, R. H. B. (2020). Karakteristik petani dan kelayakan usahatani cabai besar (*Capsicum annum* L.) dan cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) di Sumatera Utara. *Agricore*, 5(1), 49-58.
- Camila, A. N., Siswoyo, H., & Hendrawan, A. P. (2023). Penentuan tingkat kesuburan tanah pada lahan pertanian di Kelurahan Bandulan Kecamatan Sukun Kota Malang berdasarkan parameter kimia. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 6(1), 28–33. <https://doi.org/10.24246/juses.v6i1p28-33>
- Djamaluddin, I., Sataral, M., & Manggo, A. L. (2025). Analisis sifat kimia tanah pada beberapa

- penggunaan lahan di Kecamatan Batui Selatan. *Jurnal Agroland*, 8(1), 1-9.
- Ilma, F. W., Alimuddin, S., & Syam, N. (2021). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman cabai keriting (*Capsicum annuum* L.) terhadap aplikasi trichokompos dan NPK. *Jurnal Agroteknologi*, 9(2), 45-55. <https://doi.org/10.24014/ja.v9i2.14567>
- Kasi, P. D., Cambaba, S., Surya, I. N., & Faisal. (2023). Analisis unsur hara karbon organik dan nitrogen pada tanah sawah di Kecamatan Seko, Kabupaten Luwu Utara. *AgroSainT*, 7(2), 12-18. <https://doi.org/10.47178/agrosaint.v7i2.1890>
- Pusat Penelitian Tanah. (1983). *Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah*. Bogor: Pusat Penelitian Tanah.
- Putra, D. A., Adam, D. H., Mustamu, N. E., & Harahap, F. S. (2022). Analisis status nitrogen tanah dalam kaitannya dengan serapan N oleh tanaman padi sawah di Kelurahan Ujung Bandar, Kecamatan Rantau Selatan, Kabupaten Labuhan Batu. *Jurnal Pertanian Agros*, 24(2), 387-391. <https://doi.org/10.37159/jpa.v24i2.2123>
- Putri, O. H., Utami, S. R., & Kurniawan, S. (2018). Sifat kimia tanah pada berbagai penggunaan lahan di UB Forest. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 5(1), 1-8. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2018.005.1.1>
- Robbo, A., Boceng, A., Ibrahim, B., Tjoneng, A., & A, M. T. (2025). Budidaya cabai merah besar (*Capsicum annuum* L.) di Kabupaten Bulukumba ditinjau dari aspek kesesuaian lahan. *Jurnal* 162. <https://doi.org/10.31963/agrotek.v9i2.4567>
- Agrotek, 9(2), 155-29 Rukmana, A., Susilawati, H., & Galang. (2019). Pencatat pH tanah otomatis. *Jurnal Teknik Elektro*, 10(1), 25-32. <https://doi.org/10.1234/jte.v10i1.5678>
- Sangkala, Sunardi, & Susilawati. (2022). Analisis serapan hara N, P dan K jaringan cabai (*Capsicum* sp.) pada variasi tingkat kemasaman tanah. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 8(2), 45-52. <https://doi.org/10.47178/jpb.v8i2.2345>
- Sari, S. M., Kumolontang, W. J. N., & Warouw, V. R. C. (2023). Analisis kadar hara nitrogen total pada tanah sawah di Tapadaka Kecamatan Dumoga Tenggara Kabupaten Bolaang Mongondow. *Jurnal Ilmu Tanah*, 8(1), 1-9. <https://doi.org/10.35791/jit.v8i1.45678>