

SEBARAN DAN STATUS HARA NITROGEN PADA LAHAN KAKAO DI INSTALASI PENELITIAN DAN PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN DI SIDONDO III

Distribution and Status of Nitrogen in Cocoa Land in Research Installation and Assesment of Agricultural Technology in Sidondo III

Puspa Sari¹⁾, Rois²⁾, Moh. Rizqi Chaldun Toana ²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

²⁾Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu Jl. Soekarno-Hatta Km 9, Tondo-Palu 94118, Sulawesi Tengah. Telp. 0451-42973 e-mail: puspasari3443@gmail.com, e-mail: rois_h@yahoo.co.id, e-mail: m.rizqi_toana@yahoo.co.id

submit: 6 Agustus 2024, Revised: 12 Agustus 2024, Accepted: Agustus 2024

DOI : <https://doi.org/10.22487/agrotekbis.v12i4.2291>

ABSTRACT

Nitrogen is a nutrient that is needed by plants in large quantities Nitrogen is an important element in the formation of chlorophyll, protoplasm, proteins and nucleic acids. This study aims to determine the distribution and status of nitrogen nutrients in cocos fields at the research installation and study of agricultural technology at Sidondo 111 and soil analysis was carried out at the Soil Science Laboratory, Faculty of Agriculture, Tadulako University. This research was carried out from March to May 2022. The method used in this research was a survey method and the determination of the research location was carried out deliberately. The results of the analysis showed that at the location of the Cacao plant in the Agricultural Technology Research and Assessment Installation in Sidondo III with a total Nvalue of A1 0.13%, A20.11% A30.16% TI 0.13%, 12 0.07%, and 13 0.11% Soil plt parameters in samples A1 and TI had a slightly alkaline criterion value with a value of 7.34 and 7.60 respectively, while samples A2, A3, 12 and 13 had a Neutral criterion value with an A2 value of 739 cach, A3 6.58, T2 6.90 and 13 681. C Organic Parameters in sample A1 Has a value of 1.64% with Low criteria, A2 1.29% with low criteria, A3 0.55% with very low criteria, T1 1.47% with low criterion value, 12 2.71 % has a moderate criterion value and 13 is 2.33% with a moderate criterion value. And for the parameters of soil texture in samples) A1, A2, T1, and T2 with a loam texture class, while in samples A3 and T3 with a sandy loams texture class.

Key Words : Cocoa Land, N-Total, pH, C-Organic, Soil Texture.

ABSTRAK

Nitrogen (N) merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang besar. Nitrogen merupakan anasir penting dalam pembentukan klorofil, protoplasma, protein, dan asam nukleat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran dan status hara nitrogen pada lahan kakao di Instalasi Penelitian Dan Pengkajian Teknologi Pertanian Di Sidondo III dan analisis tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Maret hingga Mei 2022. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Survey dan penentuan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja (Purposive) Hasil analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa pada lokasi tanaman Kakao di Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian di Sidondo III dengan Nilai N-total A1 0,13% A20,11% A3 0,16% TI 0,13% 12 0,09%, dan T3 0,11% Parameter pl tanah pada sampel A1

dan TI memiliki nilai kriteria agak alkalis dengan masing-masing nilai 7,84 dan 7,60 sedangkan pada sampel A2, A3, T2, dan 13 memiliki nilai kriteria Netral dengan masing-masing nilai A2 7,39, A3 6,38, 12 6,90 dan 13 6,81. Parameter C-Organik pada sampel A1 Memiliki nilai 1,64% dengan kriteria Rendah, A2 1,29 % dengan kriteria rendah, A3 0,55 % dengan kriteria sangat rendah, T1 1,47% dengan nilai kriteria rendah, T2 2,71 % memiliki nilai kriteria sedang dan T3 2,33 % dengan nilai kriteria sedang. Dan pada parameter tekstur tanah pada sampel A1, A2,T1, dan 12 dengan kelas tekstur lempung sedangkan pada sampel A3 dan 13 dengan kelas tekstur lempung berpasir

Kata Kunci : Lahan Kakao, N-Total, pH, C-Organik, Tekstur Tanah.

PENDAHULUAN

Produksi kakao di Indonesia dari tahun ke tahun semakin menurun, padahal demand-nya baik dari pasar domestik maupun internasional semakin meningkat Produksi per tahun. Data Kementerian Pertanian menyebutkan, pada 2019, kegiatan pengembangan kakao dialokasikan seluas 7.730 hektar melalui kegiatan peremajaan dan perluasan lahan kakao (Kementrian Pertanian, 2019).

Produksi kakao yang diperoleh sebelum gempa (2017) dalam 1 ha yaitu 1.750/ton biji kering dan setelah gempa produksi kakao sangat menurun drastis, hal ini dikarenakan aktivitas manusia dalam perawatan tanaman terhambat hingga saat ini produksi sebanyak 500 kg/ha biji kering. Informasi terakhir bahwa lokasi perkebunan di Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian juga sudah hampir 10 tahun terakhir area perkebunan tidak pernah dianalisis.

Unsur hara adalah komponen yang sangat diperlukan oleh tanaman pada tanah, unsur hara sangat berperan terhadap pertumbuhan tanaman terutama unsur hara esensial. Unsur hara esensial dibagi menjadi dua yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro Telah banyak penelitian mengenai fungsi unsur hara dan juga peranannya terhadap pertumbuhan tanaman(Arsyad, 2001).

Unsur hara nitrogen adalah unsur hara utama yang diperlukan tanaman dalam jumlah banyak, namun ketersediaan nitrogen di tanah yang sedikit sering mengalami kekurangan, sehingga perlu ditambahkan unsur-unsur hara tersebut ke dalam tanah melalui pemupukan. Faktor-faktor yang mempengaruhi pengambilan unsur hara adalah respirasi, konsentrasi unsur hara, kerapatan dan penyebaran akar, air, daya serap akar, pH tanah dan daya serap tanaman(Fajarditta et al., 2012).

Diantara berbagai hara tanaman, Nitrogen (N) termasuk yang paling banyak mendapat perhatian. Ini dikarenakan jumlah N yang terdapat di dalam tanah sedikit,

sedangkan dalam kebutuhan tanaman dan kehilangan N pada tanah cukup besar Selain itu Nitrogen (N), sering hilang karena pencucian dan kehilangan bersama panen, sehingga ketersediaannya dalam tanah untuk dapat diserap tanaman sangat kecil(Purwono dan Harsono, 2005 dalam Isrun, 2010).

Nitrogen diserap oleh tanaman dalam bentuk NO_3^- (nitrat) dan positif dalam bentuk NH_4^+ (amonium). Penggunaan nitrogen oleh tanaman dalam bentuk ammonium lebih memungkinkan dibanding dalam bentuk nitrat. Karena nitrat lebih muda tercuci dan lebih memungkinkan untuk terbentuknya N_2O hasil dari proses denitrifikasi.

N didalam tanah dan tanaman bersifat sangat mobile, sehingga keberadaan N di dalam tanah cepat berubah atau bahkan hilang. Ada tiga hal yang menyebabkan hilangnya nitrogen dari tanah, yaitu karena tercuci bersama air drainase, penguapan dan diserap oleh tanaman (Patti P.S et al., 2018).

Bila tanah kurang mengandung Nitrogen (N) maka seluruh tanaman akan berwarna hijau pucat atau kuning (klorosis). Hal ini dapat terjadi karena rendahnya produksi klorofil dalam tanaman (Sugito, 2012).

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui sebaran dan status hara Nitrogen pada lahan kakao di instalasi penelitian dan pengkajian teknologi pertanian di Sidondo III.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan Di Instalasi Penelitian Dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IP2TP) Desa Sidondo III Kecamatan Sigi Biromaru Kabupaten Sigi dan Analisis Sifat Kimia Tanah dilakukan di Laboratorium Unit Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. Penelitian ini dilaksanakan dari Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah, bor tanah, kertas label, balok,

meteran, plastik, linggis, sekop, cangkul, parang, mistar, karet gelang, baskom plastik, karung, double- ring infiltrometer, GPS (Global Position System), kamera dan alat tulis menulis serta peralatan pendukung untuk analisis di Laboratorium.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel tanah yang berasal dari lahan kakao serta bahan kimia yang merupakan bahan pendukung untuk analisis kimia di Laboratorium.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Purposive Sampling* dimana lokasi penelitian ditentukan secara sengaja berdasarkan pertimbangan peneliti, pertimbangan yang dimaksud meliputi lokasi lahan kakao, jenis dan umur tanaman serta kondisi lingkungan sekitar, dan analisis tanah di Laboratorium Ilmu Tanah di Fakultas Pertanian Universitas Tadulako.

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan Pengambilan Sampel Tanah.

Pengambilan sampel tanah diambil dengan menggunakan bor tanah, yang diambil pada (0-20 cm) dari lapisan tanah bagian atas. Pengambilan sampel tanah ditentukan secara sengaja. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada 18 titik, 9 titik sampel diambil di antara tanaman dan 9 titik sampel diambil sejajar tajuk tanaman. Hasil akhir didapatkan 18 sampel yang dikompositkan menjadi 6 sampel.

Variabel Pengamatan dan Metode Analisis. Adapun variabel yang diamati dan metode analisisnya ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Metode Analisis Sifat Kimia Tanah bulan Maret sampai bulan Mei 2022.

No	Sifat Kimia	Metode
1	pH Tanah	Elektroda Kaca
2	C-Organik	Walkey and Black
3	N-Total	Kjedhal
4	Tekstur Tanah	Pipet

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nitrogen Total (N-Total). Hasil analisis N-Total menunjukkan bahwa N-Total berada pada kriteria rendah dan sangat rendah seperti ditampilkan pada Tabel 2.

Dari Tabel 2 di atas dapat dilihat hasil analisis N-Total tanah menunjukkan bahwa pada keseluruhan sampel, baik sampel A maupun sampel T. Memiliki kriteria N-Total yang rendah. Yang dimana kode sampel A1 dengan hasil analisis N-Total 0,13%, A2 0,11 %, A3 0,16%, T1 0,13%, T2 0,09%, dan T3 0,11%. Rendahnya kandungan N tanah diduga disebabkan karena faktor tercuci bersama air drainase, penguapan dan diserap oleh tanaman.

Hardjowigeno(2010) menambahkan bahwa sejumlah N kemungkinan hilang karena tercuci, terikat mineral liat jenis ilit, dan diserap tanaman sehingga dapat menyebabkan penurunan nilai N. Menurut Nurmegawati *et al.* (2007), menyatakan bahwa sebagian N terangkut panen, sebagian kembali sebagai residu tanaman, hilang ke atmosfer dan kembali lagi, serta hilang melalui pencucian.

Tabel 2. Hasil Analisis Nitrogen Total

Kode Sampel	N-Total (%)	Kriteria*)
A1	0,13	Rendah
A2	0,11	Rendah
A3	0,16	Rendah
T1	0,13	Rendah Sangat
T2	0,09	Rendah
T3	0,11	Rendah

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium Ilmu Tanah 2022.

Keterangan:

A = Antara Tanaman

T = Tajuk Tanaman.

*) = Kriteria Berdasarkan Pusat Penelitian Tanah (1983).

Kandungan N terbesar terdapat pada udara dan pelapukan bahan organik apabila bahan organik kurang maka dapat mengakibatkan kurangnya pula aktifitas mikroorganisme dalam tanah yang juga memiliki peran penting dalam proses penambatan N bebas diudara. Hanafiah (2005) menyatakan Hilangnya N dari tanah juga disebabkan penggunaan untuk metabolisme tanaman dan mikrobia selain itu juga N dalam bentuk nitrat sangat mudah tercuci oleh air hujan.

Kriteria yang rendah pada N-Total mengakibatkan terganggunya pertumbuhan tanaman bahkan dapat menyebabkan kematian. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hanafiah (2005) yang menyatakan bahwa kekurangan N menyebabkan tanaman kerdil, pertumbuhan akar terbatas, daun-daun kuning dan gugur.

pH Tanah. Hasil analisis pH Tanah menunjukkan bahwa nilai pH Tanah berada pada agak alkalis dan netral seperti ditampilkan pada tabel 3.

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa reaksi tanah berdasarkan pH H₂O pada A1 dan T1 masing-masing memiliki kriteria agak alkalis, Sedangkan pada A2, A3, T2, dan T3 memiliki kriteria netral. Pada sampel A1 kandungan pH tanahnya yaitu 7,84, pada sampel A2 dengan kandungan pH tanah mencapai 7,39 sampel A3 memiliki kandungan pH tanah mencapai 6,58. Sedangkan pada tajuk tanaman dengan kode sampel T1 kandungan pH tanahnya mencapai 7,60, T2 kandungan pH tanahnya 6,90, dan T3 dengan kandungan nilai pH tanahnya yaitu 6,81. Hal ini diduga oleh kurangnya bahan organik pada lapisan tersebut.

Hal tersebut sesuai dengan pendapat (Rahmah, *et al.*, 2014), tingginya pH tanah pada lahan menunjukkan adanya sumbangan serasah daun, akar, batang yang jatuh ke tanah dan terdekomposisi atau mengalami pelapukan dengan membentuk lapisan bahan organik. Salah satu penyebab kenaikan pH pada lapisan tersebut adalah adanya pencucian basa-basa kelapisa tersebut melalui air hujan.

Tabel 3. Hasil Analisis pH Tanah

Kode Sampel	pH H ₂ O	Kriteria*)
A1	7,84	Agak Alkalis
A2	7,39	Netral
A3	6,58	Netral
T1	7,60	Agak Alkalis
T2	6,90	Netral
T3	6,81	Netral

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium Ilmu Tanah 2022.

Keterangan:

A = Antara Tanaman

T = Tajuk Tanaman.

*) = Kriteria Berdasarkan Pusat Penelitian Tanah (1983).

Tabel 4. Hasil Analisis C-Organik

Kode Sampel	C-Organik (%)	Kriteri*)
A1	1,64	Rendah
A2	1,29	Rendah
A3	0,55	Sangat Rendah
T1	1,47	Rendah
T2	2,71	Rendah
T3	2,35	Rendah

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium Ilmu Tanah 2022.

Keterangan:

A = Antara Tanaman

T = Tajuk Tanaman.

*) = Kriteria Berdasarkan Pusat Penelitian Tanah (1983).

Meningkatnya pH juga diduga karena adanya proses dekomposisi bahan organik di dalam tanah. Bahan organik tersebut mengalami humifikasi membentuk humus, dan proses selanjutnya yaitu mineralisasi humus tersebut akan menghasilkan kation-kation basa yang dapat meningkatkan pH tanah (Puspita, 2015).

Peranan lain dari pupuk organik dalam kaitannya terhadap kesuburan tanah mempunyai beberapa pengaruh terhadap

sifat kimia tanah, antara lain meningkatkan pH tanah sehingga unsur hara lebih mudah diserap tanaman, pupuk organik memiliki beberapa kelebihan diantaranya dapat menetralkan pH (Hardjowigeno, 2007).

Pada tanah-tanah yang masam jumlah ion H⁺ lebih tinggi dari OH⁻, sedang pada tanah alkalis kandungan OH⁻ lebih banyak dari pada H⁺ bila kandungan H⁺ sama dengan OH⁻ maka tanah bereaksi netral yaitu mempunyai nilai pH 7 (Hardjowigeno, 2003).

C-Organik. Hasil analisis C-Organik menunjukkan bahwa nilai C-Organik berada pada kriteria rendah dan sangat rendah seperti yang ditampilkan pada Tabel 4.

Dari Tabel 4 di atas dapat dilihat bahwa hasil analisis C-Organik pada lokasi penanaman tanaman kakao, kandungan C-Organik pada A1, A2, dan T1 tergolong rendah pada T2 dan T3 tergolong sedang sedangkan pada A3 tergolong sangat rendah. Pada sampel A1 kandungan C-Organiknya mencapai 1,64%, A2 dengan kandungan C-Organik 1,29%, A3 dengan kandungan C-Organiknya mencapai 0,55%. T1 kandungan C-Organiknya mencapai 1,47%, T2 dengan kandungan C-Organik 2,71% dan T3 dengan kandungan C-Organiknya 2,35%. Nilai C-Organik dipengaruhi oleh adanya vegetasi dan serasah tanaman yang melapuk sehingga mempengaruhi kandungan bahan organik pada penggunaan lahan kakao. Tinggi rendahnya kandungan C-Organik dalam

tanah disebabkan karena proses aktifitas mikroorganisme tanah dalam merombak bahan organik.

Kandungan C-Organik yang rendah merupakan indikator rendahnya jumlah bahan organik tanah yang tersedia dalam tanah, hal ini disebabkan karena lapisan tanah bagian atas merupakan tempat akumulasi bahan-bahan organik. Jatuhnya dedaunan, ranting dan batang dari vegetasi di atasnya sebagai sumber bahan organik utama (Gerson, 2008). Menurut Husnaeni (2018), penurunan nilai C-organik disebabkan oleh rendahnya sumbangsih bahan organik dari vegetasi yang tumbuh di atasnya dan pengembalian sisa tanaman hasil panen.

Tanah dengan kadar bahan organik rendah, dapat menyebabkan rendahnya produktifitas tanaman kakao. Faktor penentu kesuburan tanah salah satunya adalah kandungan C-Organik. Bahan organik ini merupakan sumber langsung dan unsur hara tanaman, dimana pelepasannya tergantung pada aktifitas mikroorganisme (Hanafiah, 2007).

Sumber utama bahan organik dan ketersediaannya di dalam tanah pada umumnya berasal dari pelapukan sisa-sisa tanaman. Kandungan C-organik tanah menunjukkan kadar bahan organik yang terkandung di dalam tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Sipahutar, *et al.* (2014), bahwa C-organik menggambarkan keadaan bahan organik di dalam tanah.

Tabel 5. Hasil Analisis Tekstur Tanah

Kode Sampel	Tekstur (%)			Kelas Tekstur*
	Pasir	Debu	Liat	
A1	48,6	36,8	14,6	Lempung
A2	34,2	48,87	16,93	Lempung
A3	63,2	22,2	14,6	Lempung berpasir
T1	45,7	36,8	17,5	Lempung
T2	37,09	44,2	17,9	Lempung
T3	69,0	19,91	11,01	Berpasir

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium Ilmu Tanah 2022.

Keterangan:

- A = Antara Tanaman
T = Tajuk Tanaman.
*) = Kriteria Berdasarkan Pusat Penelitian Tanah (1983).

Tekstur Tanah. Hasil analisis tekstur tanah diperoleh kelas tekstur lempung dan lempung berpasir seperti ditampilkan pada Tabel 5.

Dari Tabel 5 dapat dilihat hasil penetapan tekstur tanah pada lahan kakao. Pada sampel A1, A2, T1 dan T2 diperoleh kelas teksur Lempung, sedangkan pada sampel A3 dan T3 diperoleh kelas tekstur Lempung Berpasir. Hal ini dapat mempengaruhi kemampuan tanah menyimpan dan menghantarkan air, menyimpan dan menyediakan hara tanaman, salah satunya unsur hara N. Tanah lempung berpasir cocok digunakan untuk menanam, karena bisa menahan air lebih banyak dan cepat menyerap ke dalam tanah. Hal ini karena, partikel-partikel pasirnya membuat air bebas mengalir di dalam tanah. Dengan begitu, tumbuhan yang ditanam, tidak mudah busuk dan berjamur akibat terlalu lembap.

Tanah lempung berpasir bertekstur halus dan gembur, drainasinya kurang baik sebab pada tanah gembur terdapat ruang pori-pori yang dapat diisi oleh air tanah dan udara, sehingga tanah memiliki daya pegang atau daya simpan air yang tinggi. Tanah yang gembur sangat baik untuk pertumbuhan tanaman sebab air tanah dan udara bergerak lancar, temperatur stabil, yang akhirnya dapat memacu pertumbuhan jasad renik tanah dalam proses pelapukan bahan organik di dalam tanah (Lingga, 1986).

Tekstur lempung mempunyai kemampuan menyimpan nutrisi lebih baik, karena jenis tekstur ini sesuai untuk peruntukannya yaitu sebagai areal olahan. Dikatakan bertekstur lempung apabila yang ketiganya secara proporsional dimana kandungan pasir, debu maupun liat relatif sama (Buhang 2009). Tanah berpasir memiliki pori-pori yang lebih besar dibanding debu dan liat, sehingga tanah

dengan pori-pori yang besar mampu meloloskan air hingga kelapisan yang lebih dalam, sehingga kadar nitrogennya terbawa atau tercuci oleh air drainase.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap sebaran hara nitrogen pada lahan kakao maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sebaran dan status hara nitrogen memiliki kandungan nilai N-Total A1 0,13%, A2 0,11%, A3 0,16 %, T1 0,13%, T2 0,09%, dan T3 0,11%
2. Hasil analisis pH pada sampel A1 dan T1 memiliki nilai kriteria agak alkalis dengan masing-masing nilai 7,84 dan 7,60 sedangkan pada sampel A2, A3, T2, dan T3 memiliki nilai kriteria Netral dengan masing-masing nilai A2 7,39, A3 6,58, T2 6,90 dan T3 6,81 Hasil analisis C-Organik pada lahan kakao memiliki kriteria sedang, rendah, dan sangat rendah
3. Hasil analisis C-Organik pada sampel A Memiliki nilai 1,64% dengan kriteria Rendah, A2 1,29 % dengan Kriteria rendah, A3 0,55 % dengan kriteria sangat rendah, T1 1,47 % dengan nilai kriteria rendah, T2 2,71 % memiliki mla kriteria sedang dan T3 2.13% dengan nilai kriteria sedang
4. Hasil analisis takstur tanah pada sampel A1, T1. dan T2 dengan kelas tekstur lempung dangkan pada sampel A3 dan T3 dengan Solo tokie Lampang berpasir.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A.R. 2001. Pengaruh Olah Tanah Konservasi dan Pola Tanam Terhadap Sifat Fisika Tanah Ultisol dan Hasil Jagung. *Jurnal Agronomi*. 8 (2) :111-116.
- Buhang, A. 2009. Sifat Fisik Tanah Pada Tegakan Agroforestri Sederhana dan Kompleks di Kawasan Zona Penyangga Taman Nasional Lore Lindu Kecamatan Palolo Kabupaten Sigi. Skripsi. Jurusan Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako. Palu.

- Fajarditta, Sumarsono, Kusmiyati. 2012. Serapan Unsur Hara Nitrogen dan Phospor Tanaman Legu Pada Jenis Tanah Yang Berbeda. *Animal Agriculture Journal*, 1(2) : 41-50.
- Gerson, ND., 2007. Kondisi Tanah Pada Sistem Kaliwu dan Mawar. *Info Hutan*. 5 (1) : 45-51.
- Hanafiah, K. A., 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: PR Raja Grafindo.
- Hanafiah, K. A. 2007. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Hanafiah, K. A. 2010. *Dasar Dasar Ilmu Tanah*. PT Raja Grafindo Persada : Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2010. *Ilmu tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Husnaeni. 2018. Distribusi Nitrogen Pada Lapisan Top Soil dan Sub Soil pada Empat Penggunaan Lahan yang Berbeda di Desa Petimbe. 8(2) : 375– 379. Edisi April. 2020.
- Isrun, 2010. Perubahan Serapan Nitrogen Tanaman Jagung dan Kadar Al-dd Akibat Pemberian Kompos Tanaman Legum dan Nonlegum Pada inceptisols Napu. *Jurnal. Agroland* 17 (1) : 23 –29.
- Kementerian Pertanian. Sekretariat Jenderal. 2019. *Temuan-Temuan Pokok dan Rekomendasi Kebijakan Pembangunan Pertanian (indikator kinerja utama PSEKP)*. Lingga. 1986. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nurmegawati, W., Makruf, E., Sugandi, D Dan T. Rahman. 2007. *Tingkat Kesuburan Dan Rekomendasi Pemupukan N, P, Dan K Tanah Sawah Kabupaten Bengkulu Selatan*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Bengkulu.
- Patti, P. S., E. Kaya dan Ch. Silahooy. 2013. Analisis Status Nitrogen Tanah Dalam Kaitannya Dengan Serapan N Oleh Tanaman DiDesa Waimital, Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat. *Jurnal Agrologia*, 5 (1) : 51-58.
- Puspita, N., 2015. Analisis Kemasaman Tanah dan C-Organik Tanah Bervegetasi Alang-Alang Akibat Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Kandang Kambing. *Media Sains*. 8 (2) : 183-188. Edisi Oktober. 2015.
- Sipahutar, A.H., Marbun, P., & Fauzi. 2014. *Kajian C-Organik, N dan P, Humitropeptes Pada Ketinggian Tempat Yang Berbeda Di Kecamatan Lintong nihuta*. *Jurnal Online Agroteknologi*. 2(4): 1332-1338.
- Sugito, Y. 2012. *Ekologi Tanaman; Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Tanaman dan Beberapa Aspeknya*. Universitas Brawijaya Press (UB Press). Cetakan Kedua.