

**ANALISIS TINGKAT KESUBURAN TANAH PADA TANAMAN NILAM
(*Pogostemon cablin*) DIDESA BALINGARA DAN DESA BELLA KECAMATAN
NUHON**

**ANALYSIS OF SOIL FERTILITY LEVEL ON PATCHOULI (*Pogostemon cablin*) IN
BALINGARA AND BELLA VILLAGE, NUHON DISTRICT**

Safira Juniarti Saosang¹, Nurmaryita Mambuhu², Hidayat A. Katili^{1*}

¹(Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tompotika Luwuk)

²(Dinas Pertanian Kabupaten Banggai)

*Corresponden: hidayat.katili11@gmail.com

ABSTRACT

*Patchouli (*Pogostemon cablin* Bent) is one of the important essential oil-producing plants, contributing to foreign exchange of more than 50% of Indonesia's total essential oil exports. The purpose of this study was to determine the level of soil fertility in patchouli plants in Balingara Village and Bella Village, Nuhon District. This research was carried out in August 2021 using an exploratory-descriptive survey method. The results of research on the physical properties of patchouli soil in the village of Balingara with clay-textured clay and clay-textured Bella villages, the results of the analysis of soil chemical properties have criteria, namely neutral soil pH, low C-organic, moderate P₂O₅, moderate to low K₂O, high to medium CEC and medium KB, with low soil fertility status although low but the land in the research location is quite suitable for patchouli plants.*

Keywords: Patchouli, physical, chemical, fertility

ABSTRAK

Nilam (*Pogostemon cablin* Bent) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang penting, menyumbang devisa lebih dari 50% dari total ekspor minyak atsiri Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kesuburan tanah pada tanaman Nilam di Desa Balingara dan Desa Bella Kecamatan Nuhon. Penelitian ini telah dilaksanakan pada Bulan Agustus Tahun 2021 dengan metode survei eksploratif-deskriptif. Hasil penelitian sifat fisik tanah tanaman nilam di Desa Balingara bertekstur lempung berliat dan Desa Bella bertekstur lempung, hasil analisis sifat kimia tanah memiliki kriteria yaitu pH tanah netral, C-organik rendah, P₂O₅ sedang, K₂O sedang sampai rendah, KTK tinggi sampai sedang dan KB sedang, dengan status kesuburan tanah rendah walaupun status rendah tetapi lahan dilokasi penelitian cukup sesuai untuk tanaman nilam.

Kata kunci : Nilam, sifat fisik, kimia, kesuburan

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara agraris dan sebagian besar penduduknya bermata pencaharian dibidang pertanian. Bidang pertanian khususnya dalam budidaya tanaman, keadaan tanah dan pengelolaan merupakan faktor penting yang akan menentukan pertumbuhan dan hasil tanaman yang diusahakan. Hal ini di sebabkan karena tanah merupakan media tumbuh bagi tanaman, sebagai gudang dan pensuplai unsur hara (Hanafiah & Kemas Ali, 2005).

Evaluasi kesuburan pada tanah merupakan pendiagnosa keharaan dalam tanah dan anjuran pemupukan. Salah satu cara yang sering digunakan dalam menilai kesuburan tanah, yaitu melalui pendekatan dengan analisis tanah atau uji coba tanah. Terdapat lima parameter kesuburan tanah yang digunakan dalam penelitian ini untuk menilai status kesuburan tanah, yaitu KTK, KB, C-organik, P₂O₅, K₂O dan N-total tanah sesuai petunjuk teknis evaluasi kesuburan tanah (Prabowo, 2008).

Kesuburan tanah merupakan faktor penting yang dibutuhkan tanaman untuk dapat bertahan hidup dan berproduksi dengan baik. Kesuburan tanah sangat di tentukan oleh ketersediaan dan jumlah unsur hara yang ada di dalam tanah. Di lahan pertanian, kadar hara tanah merupakan fungsi dari bahan induk, iklim, topografi, organisme, vegetasi dan waktu (Erwiyono & Prawoto, 2008). Pada tanah-tanah

di daerah pegunungan, faktor topografi sangat mempengaruhi ketersediaan hara di dalam tanah, daerah dengan topografi terjal tingkat erosinya lebih tinggi sehingga tingkat kesuburan dalam kurun waktu tertentu akan menurun dan juga sifat kimia tanah relatif mudah berubah-ubah mengikuti proses alam seperti erosi (Wibawa, 2000).

Tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang penting, menyumbang devisa lebih dari 50% dari total ekspor minyak atsiri Indonesia. Hampir seluruh pertanaman nilam di Indonesia merupakan pertanaman rakyat yang melibatkan 32.870 kepala keluarga petani (Ditjen Perkebunan, 2006).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada Bulan Agustus Tahun 2021. Lahan penelitian terletak di Desa Balingara dan Desa Bella Kecamatan Nuhon Kabupaten Banggai. Analisis sifat fisika dan kimia tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Hasanuddin Makassar. Lahan pertanaman Nilam yang digunakan sebagai lokasi penelitian ini adalah kebun Nilam yang dibudidayakan oleh petani (rakyat) yang ditanam secara monokultur dalam jangka panjang.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah GPS, bor tanah tipe bergia, cangkul, pisau, camera handphone, buku *munsell soil colour chart*, Inclinometer, Accurate altimeter dan alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan adalah sampel tanah, karet gelang, kertas label, kantong plastik dan buku panduan pengambilan sampel.

Metode Penelitian

Beberapa tahapan pada metode survey yaitu :

Mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan pada saat penelitian survey lahan, Melakukan wawancara yang mencakup penggunaan lahan sebelumnya sebagai bahan penunjang penelitian, melihat secara visual wilayah penelitian, Membuat dan menentukan titik-titik pengamatan dilapangan, Melakukan pengambilan titik koordinat pada lokasi penelitian, Melihat warna tanah dengan menggunakan munsel, Mengambil contoh sampel untuk dibawa ke laboratorium tanah Universitas Hassanudin

Parameter Pengamatan

Adapun parameter yang akan diamati yaitu :

Penentuan Titik Koordinat lokasi penelitian Desa Balingara dan Desa Bella, Pembuatan Peta Lokasi Penelitian, Data analisis kesuburan tanah yakni sifat fisik tanah (pH, tekstur) dan Kimia tanah (KTK, KB, P_2O_5 , K_2O , N-total, C-organik)

Analisis Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Penelitian ini dilakukan dengan metode survei eksploratif-deskriptif, dimana lokasi lahan nilam ditentukan dengan melakukan survei di beberapa tempat yang membudidayakan tanaman nilam. Selanjutnya, sampel tanah yang telah diambil dari lapangan dipisahkan dari akar dan kerikil lalu di kering-anginkan dan dimasukkan kedalam kantong plastik untuk di bawah ke laboratorium tanah Universitas Hassanudin untuk di analisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik Tanah (Tekstur)

Berdasarkan hasil analisis tanah diperoleh sifat fisik tanah yaitu tekstur tanah untuk dua Desa yang mejadi sampel penelitian di Kecamatan Nuhon dapat di lihat pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Analisis Sifat Fisik Tanah (Tekstur Tanah)

Lokasi	Tekstur (%)			Kriteria
	Pasir	Debu	Liat	
Desa balingara	35	37	28	Lempung berliat
Desa Bella	40	39	21	Lempung

Sumber : *Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Hasanuddin, 2021.*

Tabel 1, menunjukkan bahwa Desa Balingara memiliki kriteria tekstur tanah lempung berliat, Desa Bella memiliki kriteria tekstur tanah lempung. Berdasarkan hal tersebut maka dari kedua Desa yang berada di Kecamatan Nuhon sangat sesuai dengan syarat tumbuh tanaman Nilam. Intara *et al* (2011) Meneliti tentang pengaruh pemberian bahan organik pada tanah lempung dan lempung berliat. Berdasarkan hasil penelitian yang di coba dan uraian-uraian yang ada dapat di simpulkan bahwa pemberian bahan organik yang berasal dari pupuk kandang dan kompos dapat menekan laju evaporasi yang terjadi dalam tanah. Tanah dengan tekstur lempung memiliki tingkat evaporasi yang lebih rendah apabila dibandingkan dengan tanah lempung berliat. Menurut pendapat Sutedjo dan Kartasapoetra (2010), tanah yang cocok untuk tanaman Nilam adalah tanah yang kaya akan humus, subur, berstruktur remah dan gembur dengan daya pengikat air cukup serta drainasenya baik. Syarat tumbuh dari budidaya tanaman nilam lebih baik pada tanah yang bertekstur lempung sampai liat berpasir (Yang Nuryani, 2006).

Reaksi Tanah (pH)

Berdasarkan hasil analisis tanah diperoleh sifat kimia tanah yaitu pH tanah untuk beberapa Desa yang menjadi sampel penelitian di Kecamatan Nuhon dapat di lihat pada tabel 3 sebagai berikut :
Tabel 2. Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah (pH)

Lokasi	pH	Kriteria
Desa Balingara	6,1	Netral
Desa Bella	6,3	Netral

Sumber : *Alat ukur pH tanah.*

Tabel 2, menunjukkan bahwa Desa Balingara dan Desa Bella memiliki kriteria pH tanah netral. Berdasarkan hal tersebut maka dari kedua Desa yang berada di kecamatan Nuhon didominasi oleh pH tanah netral. Hal ini sangat sesuai dengan syarat tumbuh dan klasifikasi kesesuaian tanaman Nilam. Tanah dengan pH netral sangat baik untuk membantu pertumbuhan tanaman dalam menyerap unsur hara. Menurut Hardjowigeno (2003) pentingnya pH tanah yaitu dapat menentukan mudah tidaknya unsur-unsur hara diserap tanaman pada pH yang netral. Danner (2010) meneliti tentang peningkatan pH tanah. Berdasarkan dari percobaan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pengapuran yang sangat banyak dibutuhkan untuk tanah yang tergolong tanah masam dengan kandungan liat yang tinggi. Tanah akan sering menjadi masam jika ditanami atau untuk aktivitas pertanian, sebab basa-basa akan hilang (ikut terpanen) serta sering terjadi pencucian tanah (Winarso *et al*, 2005).

C-organik

Berdasarkan hasil analisis tanah diperoleh sifat kimia tanah yaitu C-organik untuk dua Desa yang menjadi sampel penelitian di Kecamatan Nuhon dapat di lihat pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah (C-Organik) Tanaman Nilam

Lokasi	C-organik (%)	Kriteria
Desa Balingara	1,72	Rendah
Desa Bella	1,15	Rendah

Sumber : *Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Hasanuddin, 2021.*

Tabel 3, menunjukkan bahwa Desa Balingara dan Desa Bella memiliki kriteria C-organik tanah rendah, yang dimana C-organik tanah yang terdapat di Dua Desa tersebut tidak sesuai dengan kesesuaian tanaman Nilam, hal ini disebabkan karena kandungan serasah dan vegetasi di atasnya yang berada di permukaan tanah rendah. Bahan organik disamping berpengaruh terhadap pasokan hara tanah juga tidak kalah pentingnya terhadap sifat fisik, biologi dan kimia. Erizilina (2019) meneliti tentang hubungan sifat fisik dan kimia tanah, berdasarkan hasil yang dicobakan bahwa C-organik yang tergolong rendah berarti bahan banyak mengandung N dan mudah terdekomposisi, sehingga cepat memasok N bagi tanaman. Munawar (2011) menjelaskan bahwa bahan organik sangat

mempengaruhi sifat fisik, kimia dan biologi tanah, tanah yang kaya akan bahan diameter mampu mengikat dan menyimpan unsur-unsur hara tanaman yang bermuatan positif atau unsur logam. Syarat tanah sebagai media tumbuh dibutuhkan kondisi fisik kimia yang baik. Secara fisik bahan organik dapat membentuk agregat tanah. Pengaruh bahan organik terhadap sifat kimia yaitu dapat meningkatkan muatan negatif sehingga akan meningkatkan kapasitas tukar kation. Bahan organik memberikan kontribusi yang nyata terhadap KTK tanah (Suntoro, 2013).

P₂O₅

Berdasarkan hasil analisis tanah diperoleh sifat kimia tanah yaitu P₂O₅ untuk beberapa Desa yang menjadi sampel penelitian di Kecamatan Nuhon dapat di lihat pada Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah (P₂O₅) Tanaman Nilam

Lokasi	P ₂ O ₅ (mg/100g)	Kriteria
Desa Balingara	30,08	Sedang
Desa Bella	29,38	Sedang

Sumber : *Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Hasanuddin, 2021.*

Tabel 4, menunjukkan bahwa Desa Balingara dan Desa Bella memiliki kriteria P₂O₅ tanah sedang. Berdasarkan hal tersebut maka dari kedua Desa yang berada di Kecamatan Nuhon didominasi oleh status P₂O₅ dengan kriteria sedang. Status P₂O₅ dalam keadaan cukup tersedia atau sedang karena tanah mengandung cukup mineral fosfor, kandungan bahan organik yang rendah serta terangkutnya hasil panen dan tidak dilakukan penggantian hasil panen ke tanah tersebut. Suarjana *et al* (2015) meneliti tentang kajian status kesuburan tanah, berdasarkan hasil percobaan dapat di simpulkan bahwa ketersediaan posfor didalam tanah sangat erat hubungannya dengan kemasaman (pH) tanah, kebanyakan tanah ketersediaan P maksimum dijumpai pada kisaran pH antara 6,0-7,0, ketersediaan P akan menurun bila pH tanah lebih rendah dari 6,0 atau lebih tinggi dari 7,0. Kandungan P₂O₅ tanah yang rendah menandakan rendahnya kandungan bahan organik dan miskin mineral yang mengandung P, sehingga menyebabkan kandungan P-total tanah yang rendah, selain itu kadar fosfor yang sangat rendah dalam larutan tanah pada suatu saat akan tercuci sehingga memindahkan sedikit demi sedikit fosfor dari dalam tanah (Zulkarnain 2013)

K₂O

Berdasarkan hasil analisis tanah diperoleh sifat kimia tanah yaitu K₂O untuk beberapa Desa yang menjadi sampel penelitian di Kecamatan Nuhon dapat di lihat pada Tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah (K₂O) Tanaman Nilam

Lokasi	K ₂ O (mg/100g)	Kriteria
Desa Balingara	24	Sedang
Desa Bella	19	Rendah

Sumber : *Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Hasanuddin, 2021.*

Tabel 5, menunjukkan bahwa Desa Balingara memiliki kriteria K₂O tanah sedang (24 mg/100g) dan Desa Bella memiliki kriteria K₂O tanah rendah (19 mg/10g). Berdasarkan hal tersebut maka dari kedua Desa yang terdapat di Kecamatan Nuhon di dominasi kadar K₂O dengan kriteria sedang hingga rendah. Supadma (2015) meneliti tentang kajian kesuburan tanah untuk menentukan anjuran pemupukan berimbang, berdasarkan hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa Kandungan K₂O tanah ini ditentukan oleh kondisi pembentukan tanahnya, status K₂O yang rendah pada tanah dapat disebabkan karena KTK rendah pada tanah, KTK yang rendah dapat menurunkan kemampuan tanah untuk tidak menahan K. Dengan demikian larutan tanah lebih cepat terjadi pencucian K sehingga hara K sangat peka terhadap pencucian dan sebaliknya tanah-tanah dengan KTK tinggi mempunyai kemampuan menyimpan dan menyediakan K lebih besar (Winarso *et al*, 2005).

KTK (Kapasitas Tukar Kation)

Berdasarkan hasil analisis tanah diperoleh sifat kimia tanah yaitu KTK untuk beberapa Desa yang menjadi sampel penelitian di Kecamatan Nuhon dapat di lihat pada Tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah (KTK) Tanaman Nilam

Lokasi	KTK (me/100g)	Kriteria
Desa Balingara	25,13	Tinggi
Desa Bella	20,33	Sedang

Sumber : *Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Hasanuddin, 2021.*

Tabel 6, menunjukkan bahwa Desa Balingara memiliki kriteria KTK tanah tinggi (25,13 me/100g), dan Desa Bella memiliki kriteria KTK tanah sedang (20,33 me/100g). Berdasarkan hal tersebut maka dari kedua Desa yang berada di Kecamatan Nuhon didominasi KTK sedang sampai tinggi. Sedang sampai tinggi status KTK tanah terkandung dari tekstur tanah, pH tanah dan C-organik dalam tanah, kapasitas tukar kation erat hubungannya dengan kesuburan tanah. Nugroho *et al* (2013) meneliti tentang analisis sifat kimia tanah gambut, berdasarkan hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa peningkatan kapasitas tukar kation diduga dipengaruhi oleh perlakuan pemupukan dan proses dekomposisi yang sedang berlanjut. Menurut Wigena *et al* (2019) perlakuan pemupukan yang diberikan akan membantu meningkatkan kapasitas tukar kation. Sedangkan proses dekomposisi yang sedang berlanjut menghasilkan senyawa-senyawa yang mampu memperbaiki KTK tanah (Dairiah, & Nurida, 2011). Penurunan kapasitas tukar kation diduga karena semakin berkurang ketersediaan bahan organik dan dihentikannya perlakuan pemupukan. Tanah dengan KTK tinggi mampu menyerap dan menyediakan unsur hara lebih baik daripada tanah dengan KTK rendah (Hardjowigeno, 2003).

KB (Kejenuhan Basa)

Berdasarkan hasil analisis tanah diperoleh sifat kimia tanah yaitu KB untuk beberapa Desa yang menjadi sampel penelitian di Kecamatan Nuhon dapat di lihat pada Tabel 7 sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah (KB) Tanaman Nilam

Lokasi	KB (%)	Kriteria
Desa Balingara	59	Sedang
Desa Bella	56	Sedang

Sumber : *Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Hasanuddin, 2021.*

Tabel 7, menunjukkan bahwa Desa Balingara dan Desa Bella memiliki kriteria KB tanah sedang. Berdasarkan hal tersebut maka dari kedua Desa yang terdapat di Kecamatan Nuhon didominasi KB sedang. Yang mana status kejenuhan basa tergantung pH tanah. pH tanah di Kecamatan Nuhon berkisar 6,1 – 6,3. Berdasarkan golongan pH yang tergolong netral, pH tanah netral dapat membantu tanaman lebih mudah menyerap unsur hara karena pada pH tersebut kebanyakan unsur hara mudah larut dalam air dan kation-kation basa belum banyak mengalami pencucian. Pinatih *et al* (2015) meneliti tentang evaluasi status kesuburan tanah pada lahan pertanian. Berdasarkan hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa kejenuhan basa secara relative ditentukan oleh jumlah kation basa dan reaksi tanah (pH), hubungan KB dengan pH tanah pada umumnya bersifat positif, yakni semakin tinggi pH tanah maka KB tanah juga semakin tinggi, begitu sebaliknya. Nilai pH tanah yang netral sangat mendukung tingginya nilai kejenuhan basa. Selanjutnya kejenuhan basa berhubungan erat dengan pH tanah, di mana tanah dengan pH rendah umumnya mempunyai kejenuhan basa rendah, sedang tanah dengan pH yang tinggi mempunyai kejenuhan basa yang tinggi (Hardjowigeno, 2003)

Status Kesuburan Tanah

Berdasarkan hasil analisis tanah diperoleh status kesuburan tanah untuk beberapa Desa yang menjadi sampel penelitian di Kecamatan Nuhon dapat di lihat pada Tabel 8 sebagai berikut:

Tabel 8. Status Kesuburan Tanah Tanaman Nilam

Lokasi	KTK	KB	P ₂ O ₅ , K ₂ O, C-organik	Status Kesuburan
Ds. Balingara	Tinggi	Sedang	Kombinasi Lain	Rendah
Ds. Bella	Sedang	Sedang	Kombinasi Lain	Rendah

Sumber : *Pusat Penelitian Tanah, 1995.*

Tabel 8, menunjukkan bahwa Desa Balingara dan Desa Bella memiliki status kesuburan tanah rendah. Berdasarkan hal tersebut maka dari kedua Desa yang terdapat di Kecamatan Nuhon didominasi oleh status kesuburan tanah rendah. Status kesuburan tanah dikatakan rendah karena kandungan P_2O_5 , K_2O dan C-organik dalam keadaan kombinasi lainnya di mana kriterianya rendah sampai sedang dan yang lebih mendominasi adalah kriteria rendah pada kandungan C-organik, P_2O_5 dan K_2O sehingga mempengaruhi pada KTK tanah dan KB tanah (Susanto 2005). Gunawan *et al* (2019) meneliti tentang karakteristik sifat kimia tanah dan status kesuburan tanah pada agroforestry, berdasarkan hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa penambahan pupuk organik pada saat penanaman mampu meningkatkan status kesuburan menjadi tinggi setelah pemanenan, pupuk organik memiliki sifat lambat tersedia, sifat lambat tersedianya dari pupuk organik ini yang berpengaruh terhadap keadaan pH, C-organik, P_2O_5 , KTK dan KB pada pengamatan panen (Nuro *et al*, 2016). Menurut Nurrohman *et al*, 2015, mengatakan bahwa Kandungan bahan organik tanah sangat berpengaruh terhadap kemampuan tanah untuk mempertahankan tingkat kesuburan tanah melalui aktivitas mikrorganisme tanah. Penambahan bahan organik tanah sangat berperan penting dalam pembentukan agregat tanah yang stabil (Tolaka, 2013).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis laboratorium sifat fisik tanah tanaman Nilam di Desa Balingara bertekstur lempung berliat dan di Desa Bella bertekstur lempung. Selanjutnya, sifat kimia tanah di dua Desa tersebut memiliki kriteria yaitu pH netral, C-organik rendah, P_2O_5 sedang, K_2O di Desa Balingara sedang dan di Desa Bella rendah, KTK di Desa Balingara tinggi dan di Desa Bella sedang, KB rendah serta status kesuburan tanah rendah. Untuk itu perlu adanya perlakuan pemupukan untuk meningkatkan status kesuburan tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Dairiah A.I, & Nurida NL. (2011). Formula Pembenh Tanah Diperkaya Senyawa Humat Untuk Meningkatkan Produktivitas Tanah. *Jurnal tanah dan iklim*, (33): 33-38
- Ditjen Perkebunan (2006). *Statistik Perkebunan Ditjen Perkebunan Departemen Pertanian*, Jakarta
- Erwiyono R & Prawoto A (2008). Kondisi hara tanah pada budidaya kopi dengan tanaman kayu industry. *Pelita perkebunan*, 24(1):22 – 34.
- Erizilina E, Pamoengkas P & Darwo D. (2019). Hubungan sifat fisik dan kimia tanah dengan pertumbuhan miranti merah di KHDTK haurbentes. *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 9 (1):68-74.
- Gunawan G, Wijayanto N & Budi SW. (2019). Karakteristik Sifat Kimia Tanah Dan Status Kesuburan Tanah Pada Agroforestry Tanaman Sayuran Berbasis Eucalyptus Sp. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 10 (2):63-69.
- Hanafiah & Kemas Ali. (2005). *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Hardjowigeno S. 2003. *Ilmu tanah*. Jakarta : Akademika Presindo.
- Hardjowigeno S. 2003. *Ilmu Tanah*. Jakarta : PT. Mediyatama Sarana Perkasa
- Intara Y.L, Sapei A, Sembiring N & Djoefrie MB. (2011). Pengaruh pemberian bahan organik pada tanah lempung dan lempung berliat terhadap kemampuan mengikat air, *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 16(2):130-135.
- Munawar A. (2011). Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor .
- Nugroho T.C, Oksana O & Aryanti E. (2013). Analisis Sifat Kimia Tanah Gambut Yang Dikonversi Menjadi Perkebunan Kelapa Sawit Di Kabupaten Kampar, *Jurnal Agroteknologi*, 4(1):26-30.
- Nuryani Y. (2006). *Budidaya Tanaman Nilam (Pogostemon cablin Benth.)*. Balai penelitian Tanaman Rempah dan Aromatika
- Nuro F, Priadi D & Sri E.M. (2016). Efek Pupuk Organik Terhadap Sifat Kimia Tanah Dan Produksi. *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil PPM IPB 2016*. 29-39
- Nurrohman E, Rahardjanto A & Sri wahyun. (2005). Keanekaragaman Kawasan Perkebunan Coklat (*Theobroma cacao* L.) Sebagai Bioindikator Kesuburan Tanah Dan Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. 1 (2):197 – 208

- Pinatih I.D.A.S.P, Kusmiyarti T.B & Susila KD. (2015). Evaluasi Status Kesuburan Tanah Pada Lahan Pertanian Di Kecamatan Denpasar Selatan. *E-Jurnal Agroteknologi Tropika*, 4(4):282-292.
- Prabowo R. (2008). Kajian Biopestisida dan Pupuk Hayati Dalam Mendukung Pengelolaan Tanaman Tomat Secara Terpadu. *Jurnal Mediagro*. 4 (1) : 81-88.
- Suarjana I, Supadma A & arthagama I. (2015). Kajian status kesuburan tanah sawah untuk menentukan anjuran pemupukan berimbang spesifik lokasi taanaman pada di Kecamatan manggis, *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 4(4):314-323.
- Suntoro W. (2003). Peranan bahan organik terhadap kesuburan tanah dan upaya pengelolaannya. *Jurnal Pidato Pengukuran Guru Besar Jurusan Ilmu Kesuburan Tanah*.
- Susanto AN. 2005. Pemetaan dan Pengelolaan Stats Kesuburan Tanah di Dataran Wai Apu, Pulau Buru. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* 8 (3) : 315-332.
- Tolaka W. (2013). Sifat fisik tanah pada hutan primer lahan agroforestri dan kebun kakao. *Jurnal warta rimba*. 1 (1).
- Wibawa A. (2000). Perkembangan Kualitas Lahan dan Potensi pengembangan Kopi Arabika di Indonesia. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*. (16) : 206-217.
- Wigena I.G.P, Sudrajat S.R.P, Sitorus & Siregar H. (2019). Karakteristik Tanah Dan Iklim Serta Kesesuaian Untuk Kebun Kelapa Sawit Plasma Di Sei Pagar, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. *Jurnal tanah dan iklim*. (30) : 1-12.
- Winarso S, Mandala M, Sulistiyowati H, Romadhona S, Hermiyanto B & Subchan W. (2005). The Decomposition and efficiency of NPK enriched Biochar addition on Uktisols with soybean. *Journal of Soil Science and Agroclimatology*, 17 (1) : 35-41.
- Zulkarnain. 2014. Status Sifat Kimia Tanah Pada Lahan Bekas Tambang Batu Bara Yang Telah Di Reklamasi. *Jurnal Media Sains*. 7 (1) : 96-99.