

ANALISIS BEBERAPA SIFAT KIMIA TANAH PADA LAHAN KEBUN PALA (*Myristica fragrans* Houtt) DI DESA TUDUA KECAMATAN BUNGKU TENGAH KABUPATEN MOROWALI

Analysis of Some Chemical Properties of Soil on the Land of Nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt) Garden in Tudua Village Central Bungku Subdistrict Morowali District

Rustiani Moh. Said¹⁾, Irun²⁾, Yosep Soge Pata'dungan²⁾

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

²⁾Staf Dosen Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu
Jl. Soekarno-Hatta Km 9, Tondo-Palu 94118, Sulawesi Tengah Telp. 0451-429738

E-mail : isrunbaso@yahoo.co.id, ypatadungan@yahoo.com, rustianimohsaid@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to know some chemical properties of soil in Nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt) garden in Tudua Village, Central Bungku Subdistrict, Morowali District. This research was conducted in Tudua Village, Central Bungku Subdistrict, Morowali Regency, from July to September 2018. Analysis of several soil chemical properties was carried out in the Natural Resources and Environment Analysis Laboratory (LASDAL) of the Faculty of Agriculture, Tadulako University, Palu. This research was conducted using a survey method, the determination of the location of the study was done intentionally (purposive sampling), based on consideration of accessibility / affordability. This research was conducted using a survey method, the determination of the location of the study was done intentionally (purposive sampling), based on consideration of accessibility / affordability . Determination of points of land sampling is carried out tactically. The observed variables analyzed were chemical properties including soil acidity (pH), C-Organic, N, P, K and CEC. The results showed that the chemical properties of both nutmeg planting locations has a rather sour pH, Organic C has medium criteria, N has medium criteria, P has low to moderate criteria, K has moderate to high criteria, and CEC has moderate criteria.

Keywords : Nutmeg, Chemical Properties of Soil, Growth and Production of Nutmeg.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beberapa sifat kimia tanah pada lahan kebun Pala (*Myristica fragrans* Houtt) di Desa Tudua Kecamatan Bungku Tengah Kabupaten Morowali. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Tudua Kecamatan Bungku Tengah Kabupaten Morowali pada bulan Juli sampai September 2018. Analisis beberapa sifat kimia tanah dilakukan di Laboratorium Analisis Sumber Daya Alam dan Lingkungan (LASDAL) Fakultas Pertanian Universitas Tadulako Palu. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode survey, penentuan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja (*purposive sampling*, berdasarkan pertimbangan aksesibilitas/ keterjangkauan. Penentuan titik-titik pengambilan contoh tanah dilakukan secara taktis. Adapun variabel amatan yang dianalisis adalah sifat kimia meliputi kemasaman tanah (pH), C-Organik, N, P, K dan KTK. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat kimia dari kedua lokasi pertanaman pala memiliki pH agak masam, C-Organik memiliki kriteria sedang, N memiliki kriteria sedang, P memiliki kriteria rendah sampai sedang, K memiliki kriteria tinggi, dan KTK memiliki kriteria sedang.

Kata Kunci : Pala, Sifat Kimia , Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pala.

PENDAHULUAN

Tanah merupakan lapisan permukaan bumi yang secara fisik berfungsi sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya pekarangan tanaman, penopang tumbuh tegaknya tanaman serta menyuplai air dan udara, secara kimiawi berfungsi sebagai gudang hara serta penyuplai hara dan nutrisi, sedangkan secara biologi berfungsi sebagai habitat biota tanah yang berpartisipasi aktif dalam menyediakan hara bagi tanaman (Hanafiah, 2005).

Tanaman pala (*Myristica fragrans* Houtt) adalah tanaman yang banyak tumbuh di Indonesia. Tanaman ini berasal dari pulau Banda yang dapat tumbuh baik di daerah tropis, tidak hanya di Indonesia tanaman ini juga tumbuh di Amerika, Asia dan Afrika (Nurdjannah, 2007). Tanaman ini termasuk dalam kelas *Angiospermae*, subkelas *Dicotyledoneae*, ordo *Ranales*, famili *Myristiceae* dan *Myristica*, terdiri atas 15 genus dan 250 spesies (Agoes, 2010).

Pala dikenal sebagai tanaman rempah yang memiliki nilai ekonomis dan multiguna karena setiap bagian tanaman dapat dimanfaatkan dalam berbagai industri. Menurut Bustaman (2007), satu pohon pala yang berumur sekitar 25-50 tahun akan menghasilkan 160 kg buah pala yang terdiri dari daging buah, 22,5 kg biji pala dan 3 kg fuli. Produk utama dari tanaman pala yaitu biji dan fuli yang dimanfaatkan sebagai rempah. Minyak hasil penyulingan biji pala muda dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri obat-obatan, pembuatan sabun, parfum dan kosmetik didalam negeri.

Menurut Marzuki (2008), salah satu yang perlu dilakukan dalam pengelolaan tanaman pala adalah identifikasi dan karakterisasi, baik pada tingkat morfologi maupun isozim.

Komoditas pala Indonesia sebagian besar dihasilkan oleh perkebunan rakyat yaitu sekitar 98.84%, dengan pola budidaya ekstensif jarang dipelihara. Luas areal pertanaman pala di Indonesia pada tahun

1996 mencapai 60.735 ha menurun menjadi 43.873 ha tahun 2000. Produksi tahun 2000 sekitar 7.587 ton, produktivitas tahun 1999 mencapai 482.8 kg/ha dengan total produksi sekitar 19.163 ton (BPS, 2000). Adapun pada tahun 2016 produksi pala Indonesia adalah 29.627 ton/thn (Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Pala 2016).

Provinsi Sulawesi Tengah untuk produksi dan produktivitas tanaman pala masih rendah. Produksi pala Sulawesi Tengah hanya mencapai 211 ton/thn (Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Pala 2016). Sementara produksi pala dari kabupaten Morowali hanya menyumbang 50 ton/thn, sedangkan kecamatan Bungku Tengah produksi pala mencapai 25 ton/thn, dan desa Tudua 5 ton/thn (Dinas Kehutanan Dan Perkebunan Kabupaten Morowali, 2016)

Namun demikian kenyataan di lapangan saat ini menunjukkan bahwa produksi yang dihasilkan masih dibawah rata-rata produksi nasional. Rendahnya produksi dari tanaman pala ini disebabkan oleh kondisi lingkungan yang tidak sesuai dengan syarat tumbuh tanaman pala.

Agar tanaman pala menghasilkan produk yang baik maka karakteristik lahan lingkungan tumbuh (*agroecology*) harus sesuai dengan kebutuhan tanaman pala (Madiki dkk 2016). Produksi tanaman pala dipengaruhi oleh iklim (curah hujan dan suhu) dan tanah (pH, ketersediaan hara dan bahan organik) (Thangaselvabai dkk 2011). Faktor lingkungan tersebut juga mempengaruhi kadar minyak atsiri pala (Marzuki dkk 2014), disamping intensitas cahaya (Ariandi 2017), umur tanaman dan umur buah saat panen (Saputro dkk 2016). Tempat penanaman juga mempengaruhi mutu fisik dan kimia minyak atsiri buah pala (Marzuki dkk 2014)

Desa Tudua merupakan salah satu Desa di Kecamatan Bungku Tengah Kabupaten Morowali yang menjadikan pala salah satu tanaman pokok perkebunan, tetapi sampai saat ini masyarakat petani Desa Tudua juga mengalami permasalahan

baik produktivitas dan produksi tanaman pala tidak sesuai yang diharapkan, selain itu kurangnya keterampilan petani dalam pengolahan tanah misalnya petani belum pernah melakukan pemupukan baik pada tanah maupun tanaman mereka guna meningkatkan unsur hara pada tanaman pala dimana petani hanya mengandalkan proses alam saja.

Berdasarkan uraian di atas, maka sangat penting dilakukan penelitian analisis beberapa sifat kimia tanah pada lahan kebun pala (*Myristica fragrans* Houtt) di Desa Tudua Kecamatan Bungku Tengah Kabupaten Morowali. Dengan demikian dapat diprediksi faktor-faktor yang menjadi kendala produksi pala di daerah tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beberapa sifat kimia tanah pada lahan kebun pala (*Myristica fragrans* Houtt) di Desa Tudua Kecamatan Bungku Tengah Kabupaten Morowali. Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi bagi peneliti maupun pembaca mengenai sifat kimia tanah pada lahan kebun pala (*Myristica fragrans* Houtt) di Desa Tudua Kecamatan Bungku Tengah Kabupaten Morowali, sehingga diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Tudua Kecamatan Bungku Tengah Kabupaten Morowali pada bulan Juli sampai dengan bulan September 2018. Analisis sifat kimia tanah dilakukan di Laboratorium Analisis Sumber Daya Alam dan Lingkungan (LASDAL) Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, camera digital, kantong plastik, linggis, cangkul, GPS (Global Positioning System), klinometer, karet gelang dan alat-alat laboratorium.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tanah tidak utuh, aquades, dan beberapa zat-zat kimia yang digunakan dalam proses analisis di laboratorium.

Penelitian ini menggunakan metode survey langsung di lapangan berdasarkan rancangan pengambilan sampel dengan tujuan tertentu (purposive sampling) atau secara sengaja.

Pelaksanaan Penelitian antara lain tahap Persiapan, Survei Utama, Pengambilan Sampel Tanah di Laboratorium. Variabel amatan meliputi Sifat kimia tanah : pH, C-Organik, N-Total, P-Tersedia, K-Total, dan KTK.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemasaman Tanah (pH). Hasil analisis pH tanah di lokasi pertanaman pala dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan bahwa hasil analisis pH H₂O di lokasi pertanaman pala menunjukkan nilai pH H₂O berada pada kriteria agak masam. Nilai pH H₂O tertinggi diperoleh dari lokasi pertanaman pala yang berumur 30 tahun yaitu 6,35 (agak masam) sedangkan nilai pH H₂O terendah diperoleh dari lokasi pertanaman pala yang berumur 7 tahun yaitu 6,11 (agak masam). Adapun nilai pH H₂O pada lokasi peranaman pala yang berumur 25 tahun yaitu 6,25 (agak masam), nilai pH H₂O pada lokasi peranaman pala yang berumur 15 tahun yaitu 6,23 (agak masam) dan nilai pH H₂O pada lokasi peranaman pala yang berumur 10 tahun yaitu 6,30 (agak masam). Penyebab masamnya suatu tanah pada lokasi penelitian kemungkinan disebabkan oleh curah hujan tinggi, pada daerah lokasi penelitian memiliki curah hujan yang tinggi, maka secara alami tanah akan menjadi masam akibat pencucian unsur hara yang ada. Sesuai pernyataan Hardjowigeno (2015) bahwa di Indonesia umumnya tanahnya bereaksi masam pada iklim tropis dengan pH 4,0 - 5,5 sehingga tanah dengan pH 6,0 - 6,5 sering telah dikatakan cukup netral meskipun sebenarnya masih agak masam.

Tabel 1. Hasil Analisis pH Tanah

Umur tanaman (thn)	pH H ₂ O	Kriteria
30 tahun	6,35	Agak masam
25 tahun	6,25	Agak masam
15 tahun	6,23	Agak masam
10 tahun	6,30	Agak masam
7 tahun	6,11	Agak masam

Bahan induk tanah mempunyai nilai pH yang bervariasi tergantung mineral penyusunnya dan derajat pelapukannya sehingga tanah-tanah muda yang baru terbentuk mempunyai nilai pH yang selaras dengan bahan induknya (Hanafiah, 2005). Menurut Pairunan *dkk.*, (1985) bahwa naik turunnya pH merupakan fungsi ion H⁺ dan OH⁻. Jika konsentrasi ion H⁺ dalam larutan tanah naik, maka pH tanah akan turun dan jika konsentrasi ion OH⁻ naik, maka pH akan naik. Pertumbuhan tanaman yang kurang pada tanah masam disebabkan oleh ketersediaan hara makro khususnya P rendah atau kemungkinan tanaman akan keracunan hara makro khusus Fe dan Mn.

C-Organik. Hasil analisis C-Organik di lokasi pertanaman pala dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis C-Organik Tanah

Umur tanaman (thn)	C-Organik (%) Walkley & Black	Kriteria
30 tahun	2,15	Sedang
25 tahun	2,14	Sedang
15 tahun	2,36	Sedang
10 tahun	2,18	Sedang
7 tahun	2,11	Sedang

Berdasarkan Tabel 2, menunjukkan bahwa hasil analisis C-Organik di lokasi pertanaman pala menunjukkan nilai C-Organik berada pada kriteria sedang. Nilai C-Organik tertinggi diperoleh dari lokasi pertanaman pala yang berumur 15 tahun yaitu 2,36%, sedangkan C-Organik terendah diperoleh dari lokasi pertanaman pala yang berumur 7 tahun yaitu 2,11%. Adapun nilai C-Organik lokasi pertanaman pala yang berumur 30 tahun yaitu 2,15%, nilai C-Organik lokasi pertanaman pala yang berumur 25 tahun yaitu 2,14% sedangkan lokasi pertanaman pala yang berumur 10 tahun adalah 2,11%. Afandi *dkk.* (2015) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa pemberian bahan organik berpengaruh nyata terhadap kandungan C-Organik tanah.

C-Organik merupakan salah satu komponen penyusun bahan organik dalam tanah. Bahan organik adalah kumpulan beragam senyawa-senyawa organik kompleks yang sedang atau telah mengalami proses dekomposisi, baik berupa humus hasil humifikasi maupun senyawa anorganik hasil mineralisasi (Hanafiah, 2014).

Kandungan bahan organik dari kelima lokasi pertanaman pala dipengaruhi oleh adanya vegetasi penutup tanah dan serasah tanaman yang melapuk sehingga mempengaruhi tinggi kandungan bahan organik di lima lokasi pertanaman pala.

Menurut Foth (1994), sisa-sisa tanaman dewasa akan memberikan bahan mentah untuk perombakan microbial akar yang berisi 50% karbo. Adanya bahan organik yang memberikan sumbangan ke dalam tanah mengindikasikan bahwa terjadi pelepasan hara dari proses dekomposisi bahan organik ke dalam tanah.

N-Total. Hasil analisis N-Total di lokasi pertanaman pala dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3, menunjukkan bahwa hasil N-Total di lokasi pertanaman pala menunjukkan nilai N-Total berada pada kriteria sama yaitu sedang. Nilai N-Total tertinggi diperoleh dari lokasi pertanaman pala yang berumur 15 tahun

yaitu 0,26 %, sedangkan nilai N-Total terendah diperoleh dari lokasi pertanaman pala yang berumur 25 tahun dan 7 tahun yaitu 0,22 %. Adapun nilai N-Total lokasi pertanaman pala yang berumur 10 tahun adalah 0,24 % sedangkan lokasi pertanaman pala yang berumur 30 tahun adalah 0,23 %.

Kandungan N-Total tanah pada lima lokasi pertanaman pala disebabkan dari bahan organik tanah. Bahan organik merupakan sumber utama Nitrogen dalam tanah. Menurut Simson (2009), meningkatnya N-Total dalam tanah merupakan hasil pelepasan hara dari proses dekomposisi bahan organik yang melepaskan nitrogen ke dalam tanah sehingga menambah konsentrasi N dalam tanah. Selanjutnya Warman (2009) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa tingginya N-Total tanah pada lahan semak belukar tidak lepas dari adanya kontribusi bahan organik serta aktifitas mikroorganisme dalam proses dekomposisi sehingga terjadi pelepasan N.

Tabel 3. Hasil Analisis N-Total Tanah

Umur tanaman (thn)	N-Total (%) Kjedhal	Kriteria
30 tahun	0,23	Sedang
25 tahun	0,22	Sedang
15 tahun	0,26	Sedang
10 tahun	0,24	Sedang
7 tahun	0,22	Sedang

P-Tersedia. Hasil analisis P-Tersedia di lokasi pertanaman pala dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis P-Tersedia (P₂O₅) Tanah

Umur tanaman (thn)	P ₂ O ₅ Ppm	Kriteria
30 tahun	10,28	Rendah
25 tahun	11,63	Sedang
15 tahun	12,01	Sedang
10 tahun	11,53	Sedang
7 tahun	11,97	Sedang

Berdasarkan pada Tabel 4, menunjukkan bahwa hasil analisis P-Tersedia di lokasi pertanaman pala menunjukkan nilai P-Tersedia berada pada kriteria Rendah. Nilai P-Tersedia tertinggi diperoleh dari lokasi tanaman pala yang berumur 15 tahun yaitu 12,01 ppm, sedangkan nilai P-Tersedia terendah di peroleh dari lokasi tanaman pala yang berumur 30 tahun yaitu 10,28 ppm. Adapun nilai P-Tersedia lokasi pertanaman pala yang berumur 25 tahun yaitu 11,63 ppm, lokasi pertanaman pala yang berumur 10 tahun yaitu 11,53 ppm, dan lokasi pertanaman pala yang berumur 7 tahun yaitu 11,97 ppm.

Nilai P-tersedia pada lima lokasi pertanaman pala disebabkan berasal dari mineralisasi P-Organik hasil dekomposisi sisa-sisa tanaman. Sumber utama fosfor dalam tanah disamping dari pelapukan buatan dan bahan induk tanah, juga berasal dari mineralisasi P-Organik. Menurut Yudono dkk (2016) menyatakan bahwa mineral yang mengandung fosfor umumnya berasal dari apatit (flour-apatit) yang melapuk secara perlahan dan menghasilkan ion fosfat (H₂PO₄⁻). Fosfor tersebut kemudian terangkut oleh tanaman atau biota tanah sehingga menjadi fosfor organik.

Ketersediaan fosfor dengan kriteria rendah kemungkinan dapat terjadi karena fosfor dalam tanah terdapat dalam bentuk yang tidak tersedia atau karena faktor pH, aerase, temperatur dan unsur mikro yang dapat mempengaruhi ketersediaan fosfor.

Menurut Munawar (2011) bahwa pada tanah masam (pH rendah), P larut akan bereaksi dengan Al dan Fe dan oksida-oksida hidrus lainnya membentuk senyawa Al-P dan Fe-P yang relatif kurang larut, sehingga P tidak diserap oleh tanaman.

K-Total. Hasil analisis kalium di lokasi pertanaman pala dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis K-Total (K₂O) tanah

Umur tanaman (thn)	K ₂ O (mg/100g) HCl 25%	Kriteria
30 tahun	35,29	Tinggi
25 tahun	37,65	Tinggi
15 tahun	40,24	Tinggi
10 tahun	36,47	Tinggi
7 tahun	38,82	Tinggi

Berdasarkan pada Tabel 5 menunjukkan bahwa hasil analisis K-Total di lokasi pertanaman pala menunjukkan nilai K-Total berada pada kriteria sedang sampai tinggi. Nilai K-total tertinggi diperoleh dari lokasi pertanaman pala yang berumur 15 tahun yaitu 40,24 mg/100g, sedangkan K-Total terendah diperoleh dari lokasi pertanaman pala yang berumur 30 tahun yaitu 35,29 mg/100g. Adapun nilai K-Total lokasi pertanaman pala yang berumur 25 tahun yaitu 37,65 mg/100g, nilai K-Total lokasi pertanaman pala yang berumur 10 tahun yaitu 36,47 mg/100g, dan nilai K-Total lokasi pertanaman pala yang berumur 7 tahun yaitu 38,82 mg/100g.

Menurut Foth (1994), sumber kalium dalam tanah berasal dari mineral-mineral seperti feldspar dan mika yang mengalami pelapukan sehingga melepaskan ion-ion kalium. Ion-ion tersebut diabsorpsi pada kation tertukar dan cepat tersedia untuk diserap tanaman.

Kapasitas Tukar Kation (KTK). Hasil analisis KTK (Kapasitas Tukar Kation) di lokasi pertanaman pala dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil analisis KTK tanah

Umur tanaman (thn)	KTK (cmol(+) ⁻¹ kg ⁻¹)	Kriteria
30 tahun	18,13	Sedang
25 tahun	18,12	Sedang
15 tahun	18,09	Sedang
10 tahun	18,10	Sedang
7 tahun	18,06	Sedang

Berdasarkan pada Tabel 6, menunjukkan bahwa hasil analisis KTK di lokasi pertanaman pala menunjukkan KTK berada pada kriteria sama yaitu sedang. Nilai KTK tertinggi diperoleh dari lokasi pertanaman pala yang berumur 30 tahun yaitu 18,13 cmol(+)⁻¹kg⁻¹, sedangkan nilai KTK terendah diperoleh dari lokasi pertanaman pala yang berumur 7 tahun yaitu 18,06 cmol(+)⁻¹kg⁻¹. Adapun nilai KTK lokasi pertanaman pala yang berumur 25 tahun yaitu 18,12 13 cmol(+)⁻¹kg⁻¹, nilai KTK lokasi pertanaman pala yang berumur 15 tahun yaitu 18,09cmol(+)⁻¹kg⁻¹, dan nilai KTK lokasi pertanaman pala yang berumur 10 tahun yaitu 18,10 cmol(+)⁻¹kg⁻¹.

Bahan organik mempunyai pengaruh yang sangat besar Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah hal ini sebabkan karena adanya dekomposisi bahan organik yang dapat menghasilkan humus yang kemudian menjadi KTK meningkat, karena humus mempunyai beberapa gugus yang aktif terutama gugus karboksil. Menurut Sutanto (2005), besarnya kontribusi bahan organik terhadap peningkatan nilai KTK ini menjadi tingginya senyawa karboksil seperti COOH⁻ yang secara langsung meningkatkan muatan negatif pada kompleks adsorpsi. Tanah dengan KTK tinggi mampu menyerap dan menyediakan unsur hara lebih daripada tanah dengan KTK rendah, karena unsur-unsur hara terdapat dalam kompleks jerapan koloid maka unsur-unsur hara tersebut tidak mudah hilang tercuci oleh air (Muhklis,2007).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan mengenai sifat kimia tanah pada beberapa lokasi pertanaman pala di Desa Tudua Kecamatan Bungku Tengah Kabupaten Morowali, dapat di simpulkan bahwa berdasarkan hasil analisis beberapa sifat kimia tanah pada lokasi pertanaman pala umur 30 tahun, 25 tahun, 15 tahun, 10 tahun dan 7 tahun secara umum memiliki reaksi tanah (pH) agak masam Sedangkan C-Organik, N-

Total dan Kapasitas Tukar Kation tergolong sedang, sedangkan P-Tersedia tergolong rendah sampai sedang dan K₂O tergolong tinggi.

Umur tanaman tidak memberikan perbedaan status pada pH, C-Organik, N-total, P-tersedia, K₂O dan Kapasitas Tukar Kation (KTK) yang dinilai berdasarkan kriteria BPT (2005).

Saran

Perlu adanya pengembangan tanaman pala di Desa Tudua Kecamatan Bungku Tengah Kabupaten Morowali tentang pemanfaatan bibit unggul, pemupukan (pupuk organik dan pupuk anorganik) untuk menunjang hasil produksi yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, A. 2010. Tanaman Obat Indonesia. Salemba Medika. Jakarta. 110 hlm.
- Ariandi, E.A. (2017) Analisis Rendemen Atsiri Biji Pala (*Myristica fragrans*) Pada Berbagai Kelas Intensitas Cahaya Matahari Di Desa Batu Keramat Kecamatan Kota Agung Kabupaten Tanggamus. Skripsi. Universitas Lampung.
- BPS. 2000. Statistik Perkebunan Indonesia. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Morowali, 2016. Morowali Dalam Angka. Katalog BPS Morowali
- Bustaman, S. 2007. Prospek dan Strategi Pengembangan Pala di Maluku. Jurnal Perspektif Vol. 6 No. 2: 68-74.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2016. Statistik Perkebunan Pala Indonesia Tahun 2016. Kementerian Pertanian Jakarta.
- Foth, H.D., 1994. *Fundamentals Of Soil Science*. Terjemahan S. Adisoemarto. Dasar-dasar ilmu tanah. Edisi VI cetakan I. Erlangga. Jakarta. 374 hal.
- Hanafiah, K. A., 2005. Dasar-dasar Ilmu Tanah PT. Rajagrafindo Persada: Jakarta.
- , 2014. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Edisi 1 Cetakan VII, PT. Rajagrafindo Persada. Jakarta. 360 hal.
- Hardjowigeno, S., 2015. Ilmu tanah. Edisi Baru Cetakan VIII, Akademik Pressindo. Jakarta. 283 hal.
- Madiki, A., Guritno, B., Syekhfani & Aini, N. (2016) The Relationship between Plant Density and Microclimate and Nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt.) Production in Nutmeg and Coconut Mixed-Planting System in Wakatobi District in Indonesia. Journal of Agricultural Science. [Online] 7 (12), 187. Available From: doi: 10.5539/jas.v.7n12p187.
- Marzuki, I., M.R. Uluputty., A.A. Sandra., dan M. Surahman. 2008. Karakterisasi Morfoekotipe dan Proksimat Pala Banda (*Myristica fragrans* Houtt). Bul. Agron. Vol. 36, No. 2: 146-152.
- Marzuki, I., Joefrie, B., Aziz, S.A., Agusta, H & Surahmanet, M. (2014) Physico-Chemical Characterization Of Maluku Nutmeg Oil. International Journal of Science and Engineering (IJSE). [Online] 7 (1), 61-64. Available :doi:10.12777/ijse.7.1.
- Muhklis.,2007. Analisis Tanah Dan Tanaman. USU press. Medan.
- Munawar, A., 2011. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. Cetakan I, PT. IPB Press. Bogor. 240 hal.
- Nurdjannah, N. 2007. Teknologi Pengolahan Pala. Balai Besar Penelitian dan Pengemabangan Pascapanen Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor. Purseglove JW, Brown EG, Green SL, & Robbins SRJ. 1995. *Species*. Longmans, New York. 175-228.
- Pairunan, L.A.K., J.L. Nenere, Arifin, S.S.R. Samosir, R. Tangkai sari, J.R. Lalopua,

- B. Ibrahim dan H. Atmadi, 1985. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur, Makassar.
- Saputro, M.A., Andrawulan, N & Faridah, D.N. (2016) Physical characterization and essential oil properties of West Sumatera mace and Nutmeg seed (*Myristica fragrans* Houtt.) at different ages at harvest. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 5 (6), 371-376.
- Simson, 2009. Tingkat Kesuburan Tanah beberapa Tipe Penggunaan Lahan pada Kedalaman 0-10 cm dengan Menggunakan Indeks Biokimia di Desa Toro Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi. [Skripsi]. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako.
- Thangaselvabi, T., Sudha, KR. Selvakumar, T. & Balakumbahan, R (2011) Nutmeg (*Nutmeg Myristica fragrans* Houtt.) – The Tween Spice – A Review. *Agricultural Research Communication Centre*. 32 (4), 283-293.
- Warman, 2009. Sifat kimia tanah di bawah tegakan jati (*Tectonagrandis* L.f) Di Desa Talaga Kecamatan Dampelas Kabupaten Donggala. [Skripsi]. Jurusan Kehutanan Fakultas Kehutanan, Universitas Tadulako.
- Yudono, P., A. Maas., C. Sumardiyono., T. Yuwino dan Masyhuri., 2016. Pengantar Ilmu Pertanian. Cetakan II, Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 354 hal.