

## Hubungan Status Hara Tanah dengan Status Hara Daun Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Lahan Rawa Lebak Kabupaten Tapin

### *Relationship Of Soil Nutrient Status With Leaf Nutrient Status Of Palm Oil (Elaeis Guineensis Jacq.) In The Swampland Of Tapin Regency*

Ahmad Syarifudin<sup>1\*</sup>, Yudhi Ahmad Nazari<sup>1</sup>, Hilda Susanti<sup>1</sup>

<sup>1\*</sup> Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, Indonesia

\*Email: syarifagroman@gmail.com

<p><b>Kata kunci:</b> Kelapa Sawit Status Hara Rawa Lebak</p>	<p style="text-align: center;"><b>ABSTRAK</b></p> <p>Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara berbagai unsur hara daun kelapa sawit dengan unsur hara tanah di lahan rawa lebak Kabupaten Tapin. Pelaksanakan penelitian dari bulan Juli sampai September 2019 di Desa Pematang Karang Hilir dan Desa Sei. Bahalang Kabupaten Tapin. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode survei dan analisis laboratorium dengan menggunakan teknis <i>purposive sampling</i> dalam pengambilan sampel. Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah kadar hara N, P dan K dalam tanah dan daun kelapa sawit. Analisis data yang digunakan untuk mengetahui hubungan status hara tanah dengan status hara daun kelapa sawit adalah analisis korelasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hanya unsur N daun kelapa sawit dan N tanah di lahan rawa lebak Kabupaten Tapin yang memiliki hubungan nyata dengan tingkat hubungan yang tergolong kuat dan memiliki arah hubungan yang negatif yaitu dengan nilai -0,737.</p>
<p><b>Keywords:</b> Palm oil Nutrient Status Swamp land</p>	<p style="text-align: center;"><b>ABSTRACT</b></p> <p><i>This research aims to determine the relationship between various nutrients of palm oil leaves with soil nutrients in the swamp area of Tapin Regency. The implementation of research from July to September 2019 in Pematang Karang Hilir village and Sei. Bahalang village of Tapin Regency. This research is a quantitative study using the survey methods and analysis of laboratories using technical purposive sampling in sample retrieval. The observations carried out in the study were the nutrient levels of N, P and K in the soil and leaves of palm oil. The data analysis used to determine the soil nutrient status relationship with palm leaf nutrient status is a correlation analysis. The results show that only the nutrient N palm leaf and N soil in the swamp land of Tapin Regency that has a significant relationship with the level of relationship that is relatively strong and has a negative direction with the value -0.737.</i></p>

## 1. PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu sumber minyak nabati unggulan pertanian negara-negara Asia termasuk Indonesia. Indonesia merupakan salah satu produsen kelapa sawit terbesar di dunia dengan luas perkebunan kelapa sawit sebesar 12,3 juta ha dengan total produksi minyak kelapa sawit sebesar 35,3 juta ton yang luas areal perkebunannya terus meningkat setiap tahunnya. Peningkatan luas areal tersebut melibatkan perusahaan besar negara (PBN), perusahaan besar swasta (PBS), dan perkebunan rakyat (PR). Salah satu Provinsi yang mengalami peningkatan luas areal adalah Provinsi Kalimantan Selatan (BPS, 2018).

Kalimantan Selatan memiliki luas perkebunan kelapa sawit sebesar 455.674 ha pada tahun 2018. Luas areal kebun tersebut meliputi 77,46% milik PBS, 3,77% milik PBN, serta sisanya sebesar 18,76% dimiliki oleh usaha PR yang tersebar di beberapa Kabupaten. Kabupaten Tapin merupakan salah satu daerah yang mengembangkan perkebunan kelapa sawit dengan luas sekitar 13.274 ha dengan rata-rata produksi sekitar 28.346 ton dan sudah dikembangkan di berbagai tipe lahan salah satunya lahan rawa lebak (BPS, 2018).

Lahan rawa lebak merupakan lahan rawa yang tidak terpengaruh oleh pasang surut namun dipengaruhi oleh sungai yang sangat dominan. Pengaruh sungai ini dapat mengakibatkan banjir besar yang dapat menggenangi lahan setinggi 50 cm dengan lama genangan minimal sampai 3 bulan (Subagyo, 2006). Lahan rawa lebak terbentuk dari tanah alluvial dan gambut. Tanah alluvial terbentuk dari endapan sungai, sedangkan tanah gambut dapat berupa lapisan hasil pelapukan sisa-sisa tumbuhan serta juga dapat berselang-seling dengan tanah alluvial. Lahan rawa lebak tergolong lahan suboptimal yang secara alami memiliki satu atau lebih faktor pembatas sehingga perlu upaya ekstra agar dapat dijadikan lahan budidaya yang produktif. Menurut Ramadhaini et al., (2014) salah satu kendala lahan suboptimal adalah miskinnya unsur hara sehingga perlu melakukan pemupukan dengan dosis yang lebih tinggi.

Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman dengan keperluan input hara yang cukup tinggi. Tersedianya berbagai unsur hara di dalam tanah yang cukup berimbang (proporsional) sangat penting bagi kelangsungan hidup tanaman. Kekurangan atau kelebihan suatu unsur hara tertentu akan dapat menyebabkan kekurangan atau kelebihan unsur hara yang lainnya. Menurut Pahan (2007), kebutuhan hara dapat terpenuhi dengan melakukan pemupukan. Sutarta dan Winarna (2002), menjelaskan bahwa pemupukan salah satu upaya untuk mencukupi keperluan hara tanaman guna mendorong pertumbuhan vegetatif serta mendorong tercapainya produksi tandan buah segar yang maksimum.

Produksi yang maksimum dapat dicapai dengan mengetahui jumlah hara yang dibutuhkan tanaman dan jumlah yang harus ditambahkan ke tanah melalui pemupukan. Artinya, pemberian pupuk harus dihitung sesuai dengan jumlah hara yang tersedia dalam tanah yang dapat diserap oleh tanaman. Metode diagnosis dengan analisis jaringan tanaman dan tanah dapat membantu memperkirakan kebutuhan hara yang harus ditambahkan tersebut. (Pahan, 2007).

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian mengenai “Hubungan Status Hara Tanah dengan Status Hara Daun Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Lahan Rawa Lebak Kabupaten Tapin” perlu dilakukan.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli - September 2019 di Desa Pematang Karangan Hilir dan Desa Sei Bahalang Kecamatan Tapin Tengah, Kabupaten Tapin, Provinsi Kalimantan Selatan. Penelitian ini menggunakan metode survei dan analisis laboratorium. Pelaksanaan penelitian meliputi kegiatan pengambilan sampel daun, pengambilan sampel tanah, dan analisis kandungan hara. Lahan kelapa sawit yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 3 lahan. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, total sampel yang diambil 15 sampel daun dan 3 sampel tanah. Pengamatan yang dilakukan yaitu pengamatan kadar hara N, P dan K daun dan tanah. Analisis data yang digunakan untuk mengetahui hubungan status hara tanah dan daun kelapa sawit adalah analisis korelasi sederhana. Penentuan hubungan dilakukan dengan menghitung koefisien korelasi ( $r$ ) dari masing-masing variabel yang diamati. Korelasi antar peubah dihitung menggunakan Microsoft excel dan Minitab versi 2017. Nilai dan arah korelasi antar peubah disajikan dalam matriks korelasi.

Metode berhubungan dengan validitas dan reabilitas dari hasil penelitian yang diperoleh dan dilaporkan dalam artikel ilmiah. Metode merupakan sarana pembaca (penelaah) untuk menilai apakah metode (dan material/peralatan/model) yang digunakan sudah tepat untuk mendapatkan hasil riset yang valid. Metode merupakan sarana pembaca (peneliti lain dalam lingkup riset) untuk mengevaluasi hasil secara kritis atau melakukan kembali sebagian atau keseluruhan penelitian yang dilaporkan dalam artikel ilmiah dengan cara persis seperti yang dituangkan dalam Metode yang dituliskan dalam artikel ilmiah tersebut. Hal-hal yang sudah diketahui oleh pelaku riset dalam lingkup riset tertentu tidak perlu lagi dituliskan, demikian pula perlengkapan dan peralatan umum yang digunakan. Mohon setiap metode diberikan bagan atau tahapan apa saja yang akan dilakukan, baik dari pengumpulan data, hingga tolak ukur untuk mengetahui keberhasilan penelitian yang telah dilakukan.

Jika ilustrasi yang butuh ditambahkan, jika terlalu banyak informasi detail dapat dituangkan menggunakan gambar atau tabel. Setiap gambar, table rumus harus diberi penomoran, dan harus memiliki penjelasan pada isi artikel. Format Tabel dapat dilihat pada Tabel 1. Format Gambar dapat dilihat pada Gambar 1, dan format fungsi/rumus/persamaan dapat dilihat pada Persamaan 1. Persamaan harus menggunakan *Equation*. Tabel dan persamaan dilarang menggunakan gambar, agar editor dapat melakukan perubahan jika memungkinkan mempengaruhi letak dan ukuran dari tata letak pada artikel ini.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kadar hara (N, P dan K) pada sampel daun kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 1, 2 dan 3 berikut:

Tabel 1. Hasil analisis kandungan hara N, P dan K di Desa P.K Hilir (lahan 1)

No.	Kode Sampel	N-total	P-total ----- % -----	K-total
1	L1P1	1,65	0,46	1,05
2	L1P2	1,22	0,41	1,26
3	L1P3	1,44	0,32	1,22
4	L1P4	1,83	0,30	0,97
5	L1P5	1,45	0,28	1,39
Rerata		1,52	0,35	1,18

Keterangan: L1P1 = Sampel daun di lahan 1 pada pohon ke-1  
L1P2 = Sampel daun di lahan 1 pada pohon ke-2  
L1P3 = Sampel daun di lahan 1 pada pohon ke-3  
L1P4 = Sampel daun di lahan 1 pada pohon ke-4  
L1P5 = Sampel daun di lahan 1 pada pohon ke-5

Tabel 2. Hasil analisis kandungan hara N, P dan K di Desa Sei. Bahalang (lahan 2)

No.	Kode Sampel	N-total	P-total ----- % -----	K-total
1	L2P1	1,52	0,33	1,51
2	L2P2	1,87	0,24	0,74
3	L2P3	1,20	0,24	1,26
4	L2P4	1,83	0,48	1,46
5	L2P5	1,39	0,41	1,04
Rerata		1,56	0,34	1,20

Keterangan: L2P1 = Sampel daun di lahan 2 pada pohon ke-1  
L2P2 = Sampel daun di lahan 2 pada pohon ke-2  
L2P3 = Sampel daun di lahan 2 pada pohon ke-3  
L2P4 = Sampel daun di lahan 2 pada pohon ke-4  
L2P5 = Sampel daun di lahan 2 pada pohon ke-5

Tabel 3. Hasil analisis kandungan hara N, P dan K di Desa Sei. Bahalang (lahan 3)

No.	Kode Sampel	N-total	P-total ----- % -----	K-total
1	L3P1	1,51	0,25	0,69
2	L3P2	1,20	0,51	1,27
3	L3P3	1,71	0,79	0,67
4	L3P4	1,52	0,32	1,39
5	L3P5	1,22	0,38	0,92
Rerata		1,43	0,45	0,99

Keterangan: L3P1 = Sampel daun di lahan 3 pada pohon ke-1  
L3P2 = Sampel daun di lahan 3 pada pohon ke-2  
L3P3 = Sampel daun di lahan 3 pada pohon ke-3  
L3P4 = Sampel daun di lahan 3 pada pohon ke-4  
L3P5 = Sampel daun di lahan 3 pada pohon ke-5

Adapun hasil analisis sifat kimia tanah di perkebunan kelapa sawit dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis sifat kimia tanah perkebunan kelapa sawit di lahan rawa lebak Kabupaten Tapin.

No	Kode Sampel	N-total %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g	K <sub>2</sub> O
1	L1T1	0,27	27,32	26,17
2	L2T1	0,19	11,85	18,10
3	L3T1	0,27	16,73	16,31

Keterangan: L1T1 = Sampel tanah di lahan 1 Tanah komposit 1 kg  
L2T1 = Sampel tanah di lahan 2 Tanah komposit 1 kg  
L3T1 = Sampel tanah di lahan 3 Tanah komposit 1 kg

Untuk mengetahui hubungan antara status hara tanah dengan status hara daun kelapa sawit di lahan rawa lebak Kabupaten Tapin digunakan analisis korelasi. Adapun hasil analisis korelasi dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Matrik korelasi antara status hara tanah dan status hara daun kelapa sawit.

	N Daun	P Daun	K Daun
N Tanah	-0,737*	0,569	-0,573
P Tanah	-0,095	-0,127	0,123
K Tanah	0,380	-0,575	0,572

Keterangan: \* = Memiliki hubungan nyata

Berdasarkan hasil uji laboratorium diketahui pada Desa Pematang Karang Hilir (lahan 1) kandungan N sebesar 0,27% yang kemudian dibandingkan dengan kriteria penilaian sifat kimia tanah tergolong sedang atau berada pada kisaran 0,21-0,50%, unsur hara P dalam bentuk P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sebesar 27,32 mg/100g tergolong sedang atau berada pada kisaran 21-40 mg/100g, sedangkan unsur K dalam bentuk K<sub>2</sub>O sebesar 26,17 mg/100g tergolong sedang atau berada pada kisaran 21-40mg/100g. Adapun dari uji laboratorium tersebut juga dapat diketahui bahwa pH tanah pada lahan 1 sebesar 4,21 tergolong sangat masam (< 4,5) dan KTK sangat tinggi dengan nilai 46,20 me/100g.

Kandungan N di Desa Sei. Bahalang (lahan 2) sebesar 0,19% tergolong rendah atau berada pada kisaran 0,10-0,20%, unsur hara P dalam bentuk P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sebesar 11,85 mg/100g tergolong rendah atau berada diantara 01-20 mg/100g, adapun unsur K dalam bentuk K<sub>2</sub>O sebesar 18,10 mg/100g tergolong rendah atau berada diantara 10-20 mg/100g. Untuk pH tanah pada lahan 2 sebesar 3,88 tergolong sangat masam (< 4,5) dan KTK sangat tinggi dengan nilai 44,70 me/100g.

Selanjutnya kandungan N pada Desa Sei. Bahalang (lahan 3) sebesar 0,27% tergolong sedang atau berada dikisaran 0,21-0,50%, unsur hara P dalam bentuk P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sebesar 16,73 mg/100g tergolong rendah atau berada pada kisaran 10-20 mg/100g, sedangkan unsur K dalam bentuk K<sub>2</sub>O sebesar 16,21 mg/100g tergolong rendah atau berada diantara 10-20 mg/100g. Untuk pH tanah pada lahan 3 sebesar 3,95 tergolong sangat masam (< 4,5) dan KTK sangat tinggi dengan nilai 46,65 me/100g.

pH tanah merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hara di dalam tanah. pH tanah sangat penting untuk diperhatikan karena bisa mempengaruhi larutan tanah yang mengandung unsur hara seperti nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K), yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah

tertentu untuk tumbuh dan berkembang, serta bertahan dari penyakit. Jika pH larutan tanah di atas 5.5, N menjadi tersedia dalam bentuk nitrat, jika terlalu masam, tanaman tidak dapat menyerap N, P, K dan zat hara lain yang mereka butuhkan. Pada tanah masam, potensi tanaman teracun Al akan sangat besar. Tingkat kemasaman tanah ditunjukkan dengan reaksi tanah yang dinyatakan dengan pH. Tanah pada semua lahan penelitian memiliki pH sangat masam ( $< 4,5$ ). Hal tersebut tidak menjadi masalah sebab pH tanah yang awalnya masam akan meningkat jika tanah mineral digenangi, atau dengan istilah lain pH tanah akan mengarah ke netral. Sebaliknya tanah yang awalnya alkalin, pH nya akan turun menuju pH netral. Pada tanah alkalin, dengan adanya penggenangan pH akan menurun, karena mikroba mendekomposisi bahan organik lalu menghasilkan  $\text{CO}_2$  yang membentuk asam karbonat jika tercampur dengan air. Asam karbonat selanjutnya terdisosiasi menjadi  $\text{HCO}_3^-$  dan  $\text{H}^+$  dan akan meningkatkan pH tanah ketika terjadi penggenangan pada tanah masam, hal tersebut karena dihasilkannya  $\text{OH}^-$  dari senyawa-senyawa yang direduksi, contohnya reduksi  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ . Berdasarkan hasil penelitian Barus (2012) dalam Patti, *et al.*, (2013) tanah basa pH nya akan turun dan tanah masam pH nya akan naik karena penggenangan dapat menetralkan tanah.

Informasi tentang status hara tanaman dapat diketahui dari kandungan hara di dalam jaringan tanaman yang dapat dipercaya pada saat pengambilan sampel. Menurut Pahan (2007), gambaran pupuk yang harus ditambahkan di masa mendatang (umumnya dalam periode 1 tahun) dapat diketahui dengan melihat status hara tersebut. Unsur hara yang diserap oleh tanaman harus berimbang artinya tidak boleh kurang dan tidak berlebihan yang dapat berdampak buruk terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Hasil analisis sampel daun yang sudah dilakukan kemudian dibandingkan dengan tabel kisaran status hara di daun untuk mengetahui apakah status hara daun berada dalam kondisi defisiensi, optimum, ataupun berlebih. Berdasarkan hasil perbandingan tersebut dapat diketahui bahwa pada lahan 1 rata-rata kadar hara N sebesar 1,52% berada pada kondisi defisiensi ( $< 2,5\%$ ), rata-rata kadar hara P sebesar 0,35% berada pada kondisi berlebihan ( $> 0,25\%$ ), sedangkan rata-rata kadar hara K sebesar 1,18% berada pada kondisi optimum (berada antara 1,10%-1,30%). Lahan 2 rata-rata kadar hara N sebesar 1,56% berada pada kondisi defisiensi ( $< 2,5\%$ ), rata-rata kadar hara P sebesar 0,34% berada pada kondisi berlebihan ( $> 0,25\%$ ), rata-rata kadar hara K 1,20% berada pada kondisi optimum (berada antara 1,10%-1,30%). Adapun lahan 3 memiliki rata-rata kadar hara N sebesar 1,43% berada pada kondisi defisiensi ( $< 2,5\%$ ), rata-rata kadar hara P sebesar 0,45% berada pada kondisi berlebihan ( $> 0,25\%$ ), rata-rata kadar hara K sebesar 0,99% berada pada kondisi optimum (berada antara 1,10%-1,30%).

Unsur hara N yang tergolong defisiensi pada penelitian ini diduga karena pemberian pupuk dengan cara disebar/tabur disekitar tanaman oleh petani belum tepat sehingga terjadinya pencucian

hara N yang disebabkan curah hujan yang tinggi. Hal ini sejalan dengan pendapat Hardjowigeno (2003) bahwa curah hujan yang tinggi mengakibatkan terjadinya pencucian yang kemudian menyebabkan kandungan N total menjadi rendah, berdasarkan data BMKG 2019, Kecamatan Tapin Tengah pada periode bulan Januari sampai Juli total curah hujannya 886 mm. Menurut BMKG curah hujan dengan kisaran > 500 mm tergolong curah hujan yang tinggi. Lee, *et al.*, 2011 dalam Patti, 2013 juga menyatakan bahwa curah hujan yang tinggi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kadar hara di daun.

Kandungan unsur P pada daun kelapa sawit dari semua lahan tergolong berlebihan. Hal tersebut diduga karena pemberian kombinasi pupuk yang tidak tepat khususnya pada lahan 3 yang memberikan pupuk phonska dan TSP sekaligus. Adapun hal lain yang juga dapat meningkatkan unsur P di lahan adalah karena adanya kegiatan meletakkan pelepah yang telah dipotong di sekitar lahan dan kemudian terdekomposisi sehingga memberikan tambahan unsur hara ke dalam tanah. Soepardi (1982) menyatakan bahwa proses mineralisasi P-organik hasil dari dekomposisi sisa tanaman dan hewan juga merupakan sumber utama P larutan tanah, disamping bebatuan atau bahan induk yang mengalami pelapukan.

Status hara K pada daun kelapa sawit dari semua lahan tergolong optimum, itu artinya kandungan K cukup tersedia di dalam tanah dan tanaman kelapa sawit dapat menyerap dengan baik. Menurut Wanarso (2005) bahwa KTK sangat mempengaruhi besar atau kecilnya kalium yang dapat diserap oleh tanaman. kemampuan menyimpan dan menyediakan K lebih besar pada umumnya dimiliki tanah-tanah dengan KTK tinggi begitupun sebaliknya, kemampuan menyediakan serta menyimpan K akan rendah jika tanah memiliki KTK yang rendah.

Berdasarkan matriks korelasi dapat dilihat bahwa hanya unsur hara N daun dan N tanah yang memiliki hubungan nyata dengan tingkat hubungan yang tergolong kuat dengan nilai  $-0,737$  dan memiliki arah hubungan yang negatif. Hal tersebut berarti bahwa penambahan kadar hara N pada daun akan diikuti oleh pengurangan kadar hara N pada tanah. Hal ini selaras dengan penelitian Hannum, *et al.*, (2014) yang menyatakan secara statistik kadar N tanah tidak berpengaruh nyata terhadap kadar hara N daun kelapa sawit. Hal tersebut diduga disebabkan curah hujan tinggi yang menyebabkan terjadinya pencucian hara N. Patti, *et al.*, (2013) menyatakan bahwa hara N juga bisa hilang dalam bentuk gas, kehilangan tersebut dikarenakan aktivitas mikroba dalam tanah membuat terjadinya penguapan yang mempengaruhi penyerapan hara N.

Uji korelasi yang lain antara status hara P daun dengan status hara P tanah dan status hara K daun dengan status hara K tanah menunjukkan hubungan yang tidak nyata. Berdasarkan pengamatan matriks korelasi, P daun dan P tanah memiliki arah hubungan negatif dengan nilai korelasi sebesar  $-0,217$  yang berarti memiliki tingkat hubungan yang rendah. Sedangkan korelasi K daun dan K tanah

memiliki arah hubungan positif dengan nilai sebesar 0,572 yang berarti memiliki tingkat hubungan yang sedang.

#### 4. KESIMPULAN

Hanya unsur N daun kelapa sawit dan N tanah di lahan rawa lebak Kabupaten Tapin yang memiliki hubungan nyata dengan tingkat hubungan yang tergolong kuat dan memiliki arah hubungan yang negatif dengan nilai -0,737.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Selatan. (2018). Kabupaten Tapin Dalam Angka 2018. No Publikasi: 63050.1804. Kalimantan Selatan.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Selatan. (2018). Provinsi Kalimantan Selatan Dalam Angka 2018. No Publikasi: 63560.1803. Kalimantan Selatan.
- BMKG. (2019). Buletin Curah Hujan Kalimantan Selatan Tahun 2019. Kalimantan Selatan.
- Hannum, J. *et al.*, (2014). Kadar N, P Daun dan Produksi Kelapa Sawit Melalui Penempatan TKKS Pada Rorak. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. ISSN No. 2337- 6597 Vol.2, No.4: 1279- 1286
- Hardjowigeno, S. (2003). Ilmu Tanah. Akademika Presindo. Jakarta.
- Pahan, I. (2007). Panduan Lengkap Kelapa Sawit: Manajemen Agribisnis Hulu hingga Hilir. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Patti, P.S., Kaya, E., Silahooy, Ch. (2013). Analisis Status Nitrogen Tanah Dalam Kaitannya dengan Serapan N Oleh Tanaman Padi Sawah di Desa Waimital, Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat. *Agrologia*, Vol. 2, No. 1, 2013, Hal. 51-58.
- Soepardi, G. (1982). Sifat dan Ciri Tanah. Departemen ilmu – ilmu tanah Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Subagyo, H. (2006). Klasifikasi dan Penyebaran Lahan Rawa. Halaman 1-22 dalam Buku Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa. Balai Besar Litbang Sumberdaya Pertanian, Bogor.
- Sutarta, E. S. dan Winarna. (2002). Upaya Peningkatan Efisiensi dan Langkah Alternatif Pemupukan pada Tanaman Kelapa Sawit. *Bulletin WARTA Pusat Penelitian Kelapa Sawit*. Medan.
- Ramadhaini R. F., Sudrajat., A. Wachjar. (2014). Optimasi Dosis Pupuk Majemuk NPK dan Kalsium pada Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Utama. *J. Agron. Indonesia* 42 (1): 52 – 58.
- Wanarso, S. (2005). Kesuburan Tanah. Gava Media. Yogyakarta.