

## HUBUNGAN PERBEDAAN TINGGI MUKA AIR TERHADAP KADAR Cu DAN Zn DAUN SERTA PERTUMBUHAN TANAMAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) DI LAHAN GAMBUT

Eko Jaya Siallagan<sup>1\*</sup>, Wawan<sup>2</sup> dan Nelvia<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa S2 Program Studi Ilmu Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>2</sup>Dosen S2 Program Studi Ilmu Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau

Email: [ekojavaunri@gmail.com](mailto:ekojavaunri@gmail.com)

### Abstract

Peatland is an important natural resource for human life because it can be used as growth of oil palm plantation. The growth of oil palm plantations in peatlands is strongly influenced by peat water management. This study aims to study the relationship of different water levels to the content of leaf Cu and Zn nutrients and the growth of oil palm plants (*Elaeis guineensis* Jacq.) in the peatlands. This research has been carried out on peatland areas in oil palm plantations of PT. Jatimjaya Perkasa Sei Bangko, Kubu District, Rokan Hilir Regency, Riau Province. Analysis of soil samples and plants samples has been carried out at the Soil Laboratory, Faculty of Agriculture, Universitas Riau, Pekanbaru. The research was conducted in December 2017 to January 2018. This research was conducted using a survey method, the determination of the location of the study using a purposive sampling method, determination of sampling location is determined by stratified sampling method, where the strata in this study are grouped according to different peat water levels namely water level < 40 cm, 40 - 60 cm, and > 60 cm with oil palm plants at the same age which is six years and the piezometer has been installed properly. The parameters that observed in this study were soil pH, availability of Cu and Zn nutrient, total soil-K, content of Cu, Zn and K leaves and growth of oil palm plants which included plant height, midrib length and leaflet. The observed data were analyzed for variance and tested further by DNMRT at the level of 5%, analyzed by regression to see the relationship between water level and parameters. The results showed that peatland with water level of 40 - 60 cm had a soil pH, K-total soil, Cu leaves, Zn leaves, midrib length and the highest oil palm plantations compared to peat land with a groundwater level < 40 cm and > 60 cm, and has a different length of leaflets.

**Key words** : Cu and Zn nutrient, Oil palm plantation, Peatlands, Water Level.

© 2021 Eko Jaya Siallagan, Wawan, Nelvia

### PENDAHULUAN

Gambut terbentuk dari timbunan sisa-sisa tanaman yang telah mati, baik yang sudah lapuk maupun belum. Sisa-sisa tanaman yang telah mati terus bertambah dan menumpuk karena terhambatnya proses dekomposisi oleh kondisi anaerob dan/atau kondisi lingkungan lainnya yang menyebabkan rendahnya tingkat perkembangan biota pengurai (Hardjowigeno, 2003). Salah satu kunci pemanfaatan gambut berkelanjutan untuk produksi kelapa sawit

adalah penerapan pengelolaan air terbaik (*best practice water management*) dan tentu saja diiringi dengan pengelolaan hara yang baik pula. Pengelolaan air yang baik dimaksudkan sebagai usaha mempertahankan tinggi muka air tanah yang memungkinkan pertumbuhan tanaman optimal dengan dampak lingkungan minimal.

Kedalaman muka air tanah yang optimum untuk tanaman kelapa sawit di lahan gambut adalah berkisar 60-85 cm (Page *et al.*,

2011). Prinsip pengelolaan air di lahan gambut adalah mengatur permukaan air tanah agar tanah tidak terlalu jenuh air dan tidak terlalu kering untuk menghindari gambut mengering tidak balik, sehingga fluktuasi tinggi muka air pada lahan gambut tetap dapat dipertahankan secara optimal sesuai dengan jenis tanaman yang dibudidayakan. Untuk mempertahankan kedalaman air tanah pada kisaran optimal maka pintu air pada saluran tersier yang berfungsi sebagai *canal blocking* harus difungsikan secara optimal sehingga ketinggian muka air di saluran tersier tidak fluktuatif dan muka air tanah tetap stabil pada kisaran yang dikehendaki (Sosiawan, 2014).

Menurut Melling *et al.* (2005) drainase yang terlalu rapat dapat mempercepat penurunan permukaan tanah atau *subsidence* dan mendorong terjadinya kerusakan gambut yang lebih cepat. Untuk tanaman kelapa sawit kedalaman drainase yang ideal adalah sekitar 50-70 cm. Hasil penelitian Valentina (2014) menunjukkan bahwa pertumbuhan bibit akasia dengan tinggi muka air tanah 75 cm menunjukkan berat akar, panjang akar dan volume akar semakin tinggi dibandingkan tinggi muka air tanah 25 cm dan 50 cm. Dalam pemanfaatannya tanah gambut mempunyai beberapa masalah antara lain rendahnya pH tanah, ketersediaan hara makro dan mikro seperti Cu dan Zn, oleh karena itu kegiatan usaha tani di lahan gambut sering mengalami kegagalan karena sifat kimia gambut tersebut (Subiksa, 2000). Pengaturan kedalaman muka air tanah jika diterapkan pada batas 40 cm diduga dapat berdampak terhadap rendahnya ketersediaan unsur hara di dalam tanah, terutama mikro di lahan gambut seperti Cu dan Zn yang mudah larut dan tercuci oleh aliran air (Palar, 1994).

Perbedaan tinggi muka air tanah gambut diduga memiliki pengaruh yang berbeda terhadap ketersediaan unsur Cu dan Zn di dalam tanah dan serapannya pada tanaman, hal tersebut disebabkan karena ketersediaan air pada lahan gambut mempengaruhi kandungan pH tanah dan kelarutan unsur Cu dan Zn. Hasil penelitian Sabiham (2000) menyatakan bahwa semakin rendah kandungan pH tanah semakin

menghambat serapan unsur mikro seperti Cu dan Zn di dalam tanah gambut. Hal tersebut disebabkan rendahnya pH mengakibatkan tingginya konsentrasi  $H^+$ , sehingga kandungan unsur hara yang tersedia belum mampu menggantikan unsur  $H^+$  yang sangat tinggi di dalam koloid tanah gambut (Rini *et al.*, 2009). Kajian terkait hubungan perbedaan tinggi muka air terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit juga masih terbatas. Hasil penelitian Lubis (2018) menunjukkan bahwa perbedaan tinggi muka air tanah gambut memiliki kandungan sifat kimia tanah yang berbeda, sehingga diduga memberi pengaruh yang berbeda juga terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Hasil penelitian Hapsah (2017) juga menyatakan perlu dicari alternatif pengelolaan tata air pada lahan gambut yang memungkinkan pertumbuhan tanaman kelapa sawit tetap optimal dengan dampak lingkungan minimal.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari hubungan tinggi muka air yang berbeda terhadap kadar hara Cu dan Zn daun serta pertumbuhan tanaman kelapa sawit (*Elaeisguineensis* Jacq.) di lahan gambut.

## BAHAN DAN METODA

Penelitian ini telah dilaksanakan di areal lahan gambut di Kecamatan Kubu, Kabupaten Rokan Hilir Provinsi Riau. Analisis sampel tanah dan jaringan tanaman telah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Riau Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2017 sampai Januari 2018.

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode survey, yang penentuan lokasi penelitian ditentukan menggunakan metode *purposive sampling* yaitu pada perkebunan kelapa sawit di lahan gambut dengan tinggi muka air tanah yang berbeda yaitu tinggi muka air <40 cm, 40-60 cm, dan >60 cm dengan tanaman kelapa sawit pada umur yang sama, yaitu umur enam tahun (TM3) tahun tanam 2012. dan sudah terpasang *piezometer* dengan baik. Penentuan titik pengambilan sampel dilakukan secara acak (random sampling). Pengambilan helaian anak daun tanaman

kelapa sawit dan sampel tanah dilakukan sebanyak tiga ulangan pada setiap strata, sehingga didapatkan total sampel sejumlah 27 unit.

Parameter penelitian ini meliputi kandungan air tanah, pH, ketersediaan Cu, Zn, K-total tanah, serapan Cu daun, Zn daun, K daun, tinggi tanaman, Panjang pelepah dan panjang anak helai daun.

Data hasil analisis jaringan tanaman dan tanah serta pertumbuhan tanaman kelapa sawit pada lahan gambut dengan tinggi muka air tanah yang berbeda dianalisis secara statistik menggunakan uji lanjut DNMRT pada

taraf 5% kemudian dianalisis regresi untuk melihat hubungan tinggi muka air tanah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hubungan Tinggi Muka Air dengan Kadar Air Tanah

Tabel 1 menunjukkan bahwa tinggi muka air tanah menunjukkan kadar air tanah tidak berbeda. Lahan gambut dengan pengaturan tinggi muka air tanah < 40 cm memiliki persentase kadar air yang cenderung lebih tinggi dibanding dengan tinggi muka air 40 – 60 cm dan > 60 cm.

Tabel 1. Kadar air tanah pada lahan gambut dengan tinggi muka air berbeda

Tinggi Muka Air (cm)	Kadar Air (%)
< 40 cm	483,5 a
40 - 60 cm	471,1 a
> 60 cm	407,2 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada baris dan kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa lahan gambut dengan pengaturan tinggi muka air tanah < 40 cm memiliki persentase kadar air yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan tinggi muka air 40 – 60 cm dan > 60 cm. Besarnya persentase kadar air pada tinggi muka air tanah < 40 cm disebabkan oleh permukaan tanah gambut yang mendekati muka air tanah, semakin lebar jarak permukaan tanah terhadap muka air tanah maka kapilaritas tanah menjadi semakin kecil sehingga menyebabkan permukaan tanah gambut menjadi sedikit air. Persamaan regresi antara tinggi muka air dengan kadar air tanah adalah  $y = -3.815x + 644.68$  dengan  $r = 0,9317$  yang berarti pengaruh tinggi muka air terhadap persentase kadar air memiliki korelasi yang kuat.

Menurut Situmorang *et al.* (2015) Peningkatan kedalaman muka air tanah gambut dari 40 - 50 cm, 60 - 70 cm, 80 - 90 cm dapat menurunkan kadar air lapang tanah gambut. Penurunan kedalaman muka air tanah yang terlalu dalam akan mempengaruhi distribusi kelembaban tanah pada seluruh profil tanah

gambut dan mengakibatkan terjadinya pelepasan sejumlah volume air tanah dari lapisan di atasnya (Winarna, 2015).

Penurunan tinggi muka air tanah dari < 40 cm ke 40 – 60 cm dan ke > 60 cm cenderung menunjukkan penurunan kadar air tanah, hal tersebut disebabkan semakin dalam air tanah maka akan mengalami penurunan kelembaban tanah lapisan atas (Winarna, 2015). Tinggi muka air tanah perlu diatur sesuai dengan pertumbuhan tanaman kelapa sawit, tinggi muka air tanah yang terlalu dangkal diduga dapat mengganggu perakaran tanaman dan tinggi muka air tanah yang terlalu dalam juga dapat menyebabkan tanaman kekurangan air (Sukarman dan Sabiham, 2012). Hasil penelitian Suwondo *et al.* (2010) menyatakan bahwa pengaturan tinggi muka air tanah sangat mempengaruhi laju dekomposisi tanah gambut, karena tinggi muka air berpengaruh terhadap ketersediaan air dan udara tanah gambut.

## 2. Hubungan Tinggi Muka Air Tanah dengan Ketersediaan Cu, Zn dan K-total

Tabel 2 menunjukkan bahwa perbedaan tinggi muka air tanah gambut memiliki perbedaan nilai pH tanah dan K –

total, tetapi memiliki kandungan Cu dan Zn yang tidak berbeda. Kedalaman muka air tanah gambut 40 – 60 cm cenderung meningkatkan pH tanah dan K – total tanah, tetapi tidak meningkatkan ketersediaan Cu dan Zn tanah.

Tabel 2. pH, Cu tersedia, Zn tersedia, dan K total tanah gambut dengan beberapa tinggi muka air tanah yang berbeda

Tinggi muka air (cm)	pH	Cu (ppm)	Zn (ppm)	K total (mg.100g <sup>-1</sup> )
<40	3,972 a	4, 211 a	9,911 a	32,338 a
40-60	4,015 a	5,300 a	10,278 a	35,133 a
>60	3,772 b	4,578 a	9,567 a	20,942 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada baris dan kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai pH tanah dan K-total pada lahan gambut dengan tinggi muka air <40 cm dan 40-60 cm lebih tinggi dibanding dengan tinggi muka air > 60 cm, sedangkan Cu dan Zn tersedia menunjukkan nilai yang sama pada setiap tinggi muka air.

Persamaan regresi antara tinggi muka air dengan pH tanah adalah  $Y = - 0,0077x + 4,3184$  dengan  $r = 0,1841$  yang berarti pengaruh tinggi muka air terhadap pH tanah memiliki regresi yang rendah. Persamaan regresi antara tinggi muka air dengan K-total tanah adalah  $Y = - 0,448x + 52,765$  dengan  $r = 0,3499$  yang berarti pengaruh tinggi muka air terhadap K-total tanah gambut memiliki regresi sedang.

Perbedaan pH tanah dan K-total tanah gambut diduga dipengaruhi oleh laju dekomposisi bahan organik yang dilakukan oleh mikroorganisme di dalam tanah. Proses dekomposisi bahan organik dapat meningkatkan pH tanah (Nurlaeny, 2015). Hasil penelitian Situmorang (2015) menunjukkan bahwa lahan gambut dengan tinggi muka air tanah 40 – 50 cm memiliki pH tanah yang lebih tinggi dibanding lahan gambut dengan tinggi muka air 60 – 70 cm. Lahan gambut dengan kedalaman muka air tanah < 40 cm memiliki pH yang paling rendah, hal tersebut dikarenakan semakin banyak

kandungan air tanah akan semakin besar reaksi pelepasan H<sup>+</sup> sehingga tanah menjadi masam (Prabowo dan Subantoro, 2017). pH tanah pada lahan gambut dengan tinggi muka air < 40 cm, 40 – 60 cm dan > 60 cm tergolong masam.

Kandungan K-total pada tanah gambut berbeda tergantung tingkat dekomposisi dan tinggi muka air tanah gambut. Hasil penelitian Damanik *et al.* (2011) menunjukkan bahwa bahan organik yang terdekomposisi dapat meningkatkan unsur Kalium ke dalam tanah. Pemberian bahan organik yang memiliki kandungan unsur kalium ke dalam tanah akan menambah unsur kalium, sehingga jumlah K-total tanah akan mengalami peningkatan (Soepardi, 1983). Proses dekomposisi bahan organik sangat bergantung dengan ketersediaan air dan udara tanah, pengaturan tinggi muka air yang dapat menciptakan ketersediaan air dan udara tanah dapat meningkatkan laju dekomposisi, sehingga diduga dapat menambah kandungan unsur kalium di dalam tanah. Kandungan K-total tanah paling tinggi berada pada lahan gambut dengan tinggi muka air 40 – 60 cm, hal tersebut dikarenakan pada tinggi muka air tersebut dapat mempertahankan unsur K<sup>+</sup> dari proses pencucian. Hasil penelitian Sahputra (2016) menyatakan bahwa bahan organik mempunyai kapasitas besar dalam mengikat setiap ion tetapi tidak mempunyai kapasitas untuk memfiksasi

kalium, oleh karena itu kandungan sangat mempengaruhi jumlah kalium di dalam tanah gambut.

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa perbedaan tinggi muka air tidak memperlihatkan perbedaan ketersediaan Cu dan Zn di dalam tanah. Secara keseluruhan lahan gambut dengan tinggi muka air tanah yang berbeda memiliki ketersediaan Cu dan Zn yang tergolong rendah, karena berada di bawah batas optimal kebutuhan Cu dan Zn di dalam tanah. Hasil penelitian Wahyunto (2005) juga melaporkan bahwa ketersediaan Cu dan Zn pada tanah gambut di wilayah Sumatera tergolong sangat rendah. Ketersediaan unsur hara mikro seperti Cu dan Zn yang rendah pada tanah gambut juga disebabkan pH yang rendah (Siagian, 2016). Rendahnya kandungan pH tanah dapat menyebabkan kandungan unsur mikro seperti Cu dan Zn mengendap sehingga tidak tersedia bagi tanaman (Seats dan Jurinak, 2010).

Hasil penelitian Sabiham *et al.* (1990) menyatakan bahwa rendahnya kandungan Cu dan Zn dalam tanah gambut disebabkan oleh kandungan asam fenolat yang tinggi. Hara Cu dan Zn di dalam tanah gambut dikhelat sangat kuat oleh bahan organik tanah membentuk ikatan organo-metal sehingga ketersediaannya menjadi sangat rendah di lahan gambut (Salampak, 1999). Pengelolaan lahan gambut

untuk perkebunan kelapa sawit dengan menerapkan pengaturan tinggi muka air tanah juga berhubungan dengan proses dekomposisi. Dekomposisi tanah gambut dapat peningkatan asam bikarbonat yang dapat menghambat ketersediaan Cu dan Zn pada tanah gambut (Moorman dan Breemen, 1978). Cu berperan sebagai aktivator dalam proses fotosintesis, pembentuk zat klorofil dan memacu induksi ketahanan tanaman terhadap serangan OPT, sedangkan Zn berperan dalam metabolisme asam nukleat, pembelahan sel dan sintesis protein. Selain itu, dapat meningkatkan kesehatan dan produktivitas tanaman serta meningkatkan resistensi terhadap serangan OPT (Sarwar, 2011). Kekurangan unsur mikro seperti Cu dan Zn berdampak negatif terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit di lahan gambut.

### 3. Hubungan Tinggi Muka Air Tanah dengan Cu, Zn dan K daun.

Tabel 3 menunjukkan bahwa lahan gambut dengan pengaturan tinggi muka air tanah yang berbeda memiliki kandungan Cu dan Zn daun yang berbeda, serta kandungan serapan K daun yang tidak berbeda. Pertambahan kedalaman muka air tanah gambut dari < 40 cm sampai 40 – 60 cm menunjukkan adanya peningkatan kandungan Cu dan Zn daun.

Tabel 3. Kandungan Cu, Zn, dan K daun pada tanah gambut dengan beberapa tinggi muka air tanah yang berbeda

Tinggi muka air (cm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	K (%)
<40	2,418 b	6,487 b	1,092 a
40-60	5,141 a	8,575 a	1,096 a
>60	2,533 b	4,753 c	1,082 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada baris dan kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa Cu dan Zn daun pada lahan gambut dengan tinggi muka air 40-60 cm lebih tinggi dibanding dengan tinggi muka air < 40 cm dan > 60 cm, sedangkan K daun menunjukkan nilai yang sama pada tinggi muka air. Persamaan regresi antara tinggi muka air dengan serapan Zn

adalah  $Y = - 0,1265x + 13,184$  dengan  $r = 0,6699$  yang berarti pengaruh tinggi muka air terhadap serapan Zn memiliki regresi yang rendah.

Kandungan Cu dan Zn pada jaringan tanaman di lahan gambut dengan tinggi muka air berbeda masih tergolong rendah atau berada

di bawah batas optimal kebutuhan Cu dan Zn. Rendahnya serapan Cu dan Zn diduga disebabkan oleh rendahnya pH tanah. Hasil penelitian Sabiham (2000) menyatakan bahwa semakin rendah kandungan pH tanah dapat menghambat serapan unsur mikro seperti Cu dan Zn di dalam tanah gambut. Hal tersebut disebabkan rendahnya pH mengakibatkan tingginya konsentrasi  $H^+$ , sehingga kandungan unsur hara yang tersedia belum mampu menggantikan unsur  $H^+$  yang sangat tinggi di dalam koloid tanah gambut (Rini *et al.*, 2009). Oleh karena itu penyerapan Cu dan Zn belum optimal untuk mendukung proses pertumbuhan tanaman kelapa sawit terutama proses pembentukan klorofil, pembelahan sel dan fotosintesis tanaman kelapa sawit di lahan gambut (Sarwar, 2011). Kandungan Cu dan Zn pada lahan gambut dengan tinggi muka air tanah 40 – 60 cm lebih tinggi dibandingkan lahan gambut dengan tinggi muka air tanah < 40 cm dan > 60 cm. Hal tersebut diduga pada tinggi muka air tanah 40 – 60 cm ketersediaan air menciptakan lingkungan tanah yang memiliki pH lebih sesuai untuk proses penyerapan unsur hara. Hasil penelitian Siallagan dan Wardati (2015) menyatakan bahwa penyerapan Cu dan Zn sangat dipengaruhi oleh iklim dan ketersediaan air. Musim kemarau panjang dapat berdampak negatif terhadap rendahnya penyerapan Cu dan Zn oleh tanaman, sedangkan banyaknya ketersediaan air juga berpengaruh terhadap kelarutan dan pencucian unsur mikro seperti Cu dan Zn.

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perbedaan tinggi muka air tanah gambut tidak menunjukkan adanya perbedaan serapan kalium pada jaringan tanaman kelapa sawit. Kalium merupakan salah satu unsur yang persentase kandungan totalnya paling tinggi berada di dalam tanah, pada tanah gambut sumber kalium tidak hanya berasal dari bahan organik dan pemupukan akan tetapi juga dari aliran air (Kuncoro, 2008). Namun tingginya kandungan total kalium di dalam tanah belum tentu mempengaruhi persentase serapan kalium oleh tanaman. Lahan gambut dengan tinggi

muka air tanah yang berbeda-beda dalam penelitian ini memiliki pH tanah yang seluruhnya tergolong masam. Hasil penelitian Rini *et al.* (2009) menyatakan bahwa rendahnya pH tanah menunjukkan konsentrasi  $H^+$  yang sangat tinggi di dalam koloid tanah gambut, sehingga  $K^+$  belum mampu menggantikan konsentrasi hydrogen yang sangat tinggi di dalam koloid tanah. Menurut Hakim *et al.*, (1986) Kalium merupakan unsur yang ketersediaannya sangat dipengaruhi oleh air. Konduktivitas hidrolik pada lahan gambut menyebabkan aliran air dapat mengurangi ketersediaan kalium di dalam tanah.

Mangoensoekarjo (2007) menyatakan bahwa fungsi K bagi tanaman kelapa sawit sangat penting dalam sintesis minyak kelapa sawit. Selain itu, K berperan dalam pengangkutan hasil-hasil fotosintesis, aktivasi enzim serta berpengaruh terhadap jumlah dan ukuran tandan buah. Unsur K yang berada pada ujung akar merangsang proses pemanjangan akar (Khaswarina, 2001). *Kalium tergolong* unsur yang mobil dalam tanaman, maupun dalam xylem dan floem. Apabila tanaman kekurangan K maka banyak proses yang tidak berjalan dengan baik, misalnya terjadi akumulasi karbohidrat, menurunnya kadar pati dan akumulasi senyawa nitrogen dalam tanaman. Kebanyakan tanaman yang kekurangan K menyebabkan turgor tanaman berkurang, sel menjadi lemah, daun tanaman juga menjadi kering dan ujung daun menjadi coklat (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

#### **4. Hubungan Tinggi Muka Air Tanah dengan Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit**

Tabel 4 menunjukkan bahwa perbedaan tinggi muka air gambut memiliki panjang pelepah dan tinggi tanaman kelapa sawit yang berbeda. Pertambahan kedalaman muka air tanah gambut dari < 40 cm ke 40 – 60 cm meningkatkan panjang pelepah dan tinggi tanaman kelapa sawit, tetapi tidak meningkatkan panjang helai anak daun tanaman kelapa sawit.

Tabel 4. Panjang pelepah, tinggi tanaman dan panjang helai anak daun pada tanah gambut dengan beberapa tinggi muka air tanah yang berbeda

Tinggi muka air (cm)	Panjang pelepah (cm)	Tinggi Tanaman (cm)	Panjang helai anak daun (cm)
<40	442,78 c	533,67 b	73,05 a
40-60	542,11 a	634,56 a	76,00 a
>60	496,89 b	484,89 c	76,56 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada baris dan kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa panjang pelepah dan tinggi tanaman pada lahan gambut dengan tinggi muka air 40-60 cm lebih tinggi dibanding dengan tinggi muka air <40 cm dan > 60 cm, sedangkan panjang helai anak daun menunjukkan nilai yang sama pada setiap tinggi muka air. Persamaan regresi antara tinggi muka air dengan panjang pelepah adalah  $Y = 2,097x + 384,88$  dengan  $r = 0,1903$  yang berarti pengaruh tinggi muka air terhadap pertumbuhan panjang pelepah kelapa sawit memiliki regresi yang rendah.

Pertumbuhan tanaman kelapa sawit pada lahan gambut sangat dipengaruhi oleh pengelolaan tata air. Pertumbuhan tanaman kelapa sawit tidak hanya ditentukan oleh pemupukan saja, akan tetapi pengelolaan tata air yang sesuai dimana akar tidak tergenang dan akar bisa bernafas akan meningkatkan efektivitas penyerapan unsur hara dari koloid tanah ke dalam tanaman kelapa sawit (Sabiham dan Sukarman, 2012). Pertumbuhan tanaman kelapa sawit di lahan gambut sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air dan udara tanah, tinggi muka air tanah yang terlalu dangkal menciptakan kondisi anaerob dan perakaran tanaman tergenang, sehingga menyebabkan tanaman stres air dan pertumbuhan tidak optimal (Pahan, 2011). Tinggi muka air tanah yang terlalu dalam juga berdampak negatif terhadap kelarutan unsur hara di dalam tanah gambut, besarnya intensitas matahari di wilayah tropis dapat menyebabkan penguapan di lahan gambut sehingga unsur hara yang diberikan hilang ke udara.

Pertumbuhan tanaman kelapa sawit yang meliputi panjang pelepah dan tinggi tanaman kelapa sawit paling tinggi adalah pada lahan gambut dengan tinggi muka air tanah 40 – 60 cm. Pada tinggi muka air tersebut udara tetap tersedia di lingkungan perakaran tanaman dan kelembaban tanah juga tetap terjaga, sehingga penyerapan unsur hara menjadi lebih optimal. Selain itu pH tanah yang lebih tinggi dibandingkan dengan tinggi muka air tanah lain menyebabkan ketersediaan unsur hara lebih banyak diserap oleh tanaman (Gardner et al., 1991)

Rendahnya pH tanah juga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman kelapa sawit, hal tersebut dikarenakan tingginya konsentrasi hidrogen di dalam tanah dapat berdampak negatif terhadap rendahnya efektivitas penyerapan unsur hara dari lingkungan tanah ke tanaman (Rini et al., 2009). Selain itu, rendahnya kadar Cu di dalam jaringan tanaman dapat mempengaruhi proses pertumbuhan panjang pelepah tanaman kelapa sawit. Cu yang optimal di dalam jaringan tanaman dapat membantu pembentukan klorofil sehingga laju fotosintesis berjalan dengan baik, keadaan ini dapat membantu dalam pertumbuhan helai anak daun tanaman kelapa sawit (Siallagan dan Wardati, 2015). Pertumbuhan panjang helai anak daun yang tidak berbeda disebabkan oleh rendahnya penyerapan unsur nitrogen dan diikuti oleh rendahnya kandungan hara mikro Cu dan Zn. Unsur nitrogen berperan dalam pembentukan daun (Nasrudin dan Parawansa, 2010). Besarnya pencucian unsur hara tersedia pada lahan gambut dengan tinggi muka air tanah

yang dangkal juga dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman kelapa sawit kurang optimal. (Situmorang, 2015).

### KESIMPULAN

Lahan gambut dengan tinggi muka air tanah yang berbeda belum menunjukkan adanya perbedaan kadar air tanah. Lahan gambut dengan tinggi muka air tanah yang berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda terhadap pH tanah, K-total tanah, Cu daun, Zn daun, panjang pelepah dan tinggi tanaman kelapa sawit, tetapi tidak menunjukkan hasil yang berbeda terhadap Cu tanah, Zn tanah dan serapan K pada daun tanaman kelapa sawit. Lahan gambut dengan tinggi muka air tanah 40 – 60 cm memiliki pH tanah, K-total tanah, Cu daun, Zn daun, panjang pelepah dan tinggi tanaman kelapa sawit paling tinggi dibandingkan lahan gambut dengan tinggi muka air tanah < 40 cm dan > 60 cm, serta memiliki panjang helai anak daun yang tidak berbeda.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F. dan I.G.M. Subiksa. 2008. Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan. Balai Penelitian Tanah dan *World Agroforestry Centre* (ICRAF). Bogor
- Alloway, B. J. 1995. Heavy metals in soils. 2nd Edition. Blackie Academic, Professional-Chapman and Hall. London-Glasgow-Wenheim New York. Tokyo, Melbourne, Madras. 368 p.
- Andriesse, J. P. 2003. Ekologi dan Pengelolaan Tanah Gambut Tropika. IPB press. Bogor.
- Andriesse, J. P. 1988. Nature and Management of Tropical Peat Soils. *FAO Soils Bull.* 59 p.
- Anwar, S. 2000. Fungsi, gejala dan penyebab terjadinya defisiensi unsur mikro pada tanaman kelapa sawit. *Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS)*, 8 (2): 89 – 97
- Arsyad, D., K.R. Adiwiganda dan K. Martoyo. 1997. Produktivitas Kelapa Sawit pada Tanah *Hemic Troposaprist*. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*. Medan.
- Damanik MMB; BE Hasibuan; Fauzi; Sarifuddin & Hamidah Hanum. 2011. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. USU Press. Medan
- Darmosarkoro, W., E.S. Sutarta dan Winarna. 2003. *Teknologi Pemupukan Tanaman Kelapa Sawit. Dalam Lahan dan Pemupukan Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Dinas Perkebunan Riau. 2013. *Luas Perkebunan Kelapa Sawit di Lahan Gambut*. Pekanbaru
- Dreissen, P.M. 1978. Peat soils. *Soils and Rice*. IRRI, Los Banos, Philippines. 763-779 p.
- Fauzi, Y., Widyastuti, E. Yustina, I. Satyawibawa dan R. Hartono. 2002. *Seri Agribisnis Kelapa Sawit Edisi Revisi*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Gandini, T. 1998. *Perubahan Sifat dan Klasifikasi Tanah Gambut Setelah 23 Tahun Penggunaan Lahan Untuk Pertanian Di Delta Berbak, Jambi*. Disertasi. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Gardner, 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. UI Press: Jakarta.
- Hakim, N. M. Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S.G. Nugroho, M.R. Saul, M.A, Diha, G.B. Hong, H.H Beriley. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Penerbit Universitas Lampung. Lampung.
- Kanapathy, K. 1972. Copper Requirement And Residual Effect With Maize On Peat Soil. *Malaysia. Agric.* 48:249-263.



- Lubis, A.U. 1992. Kelapa Sawit Di Indonesia. Pusat Penelitian Perkebunan Marihat Pematang Siantar, Sumatera Utara.
- Mangoensoekarjo, S. 2007. Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Melling, L.R. Hatano, and K.J. Goh. 2005. Soil CO<sub>2</sub> flux from three ecosystem in tropical peatland of Serawak, Malaysia. *Tellus* 57B: 1-11. UK.
- Merian, E. 1994. Toxic Metal In The Environment. VCH Verlag sgeseli schatt mbH. Weinheim.
- Naganuma, K. and M. Okasaki. 1992. Surface Charge and Adsorption Characteristics of copper and zinc on Peat Soils in Coastal Lowland Ecosystems in Southern Thailand and Malaysia. Showado Printing Co. Kyoto.
- Napitupulu, M. dan A. Mudiantoro, 2015. Pengelolaan Sumber Dan Air Pada Lahan Gambut yang Berkelanjutan. Jakarta Pusat. Jakarta.
- Noor, M. 2001. Pertanian Lahan Gambut Potensi Dan Kendala. Kasinus. Yogyakarta.
- Nugroho, K., G. Gianinazzi, and L.P.G. Widjaja Adhi. 1997. Soil Hydraulic Properties of Indonesian Peat. dalam: *Biodiversity and Sustainability of Tropical Peatlands* (J.O. Rieley and S.E. Page, Eds.), Samara Publ. Ltd., Cardigan, hal.147-155.
- Nuridin, S. 2001. Analisis Perubahan Kadar Air dan Kuat Geser Tanah Gambut Lalombi Akibat Pengaruh Temperatur dan Waktu Pemanasan. *Jurnal SMARTek*, Vol. 9 No. 2. Mei 2011: 88 – 108 Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tadulako, Palu.
- Nurhayati, and B. Mulyanto, 2002. Perubahan Karakteristik Lahan Gambut Setelah Lebih 15 Tahun Pembukaan Lahan di Kalimantan Tengah. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. VIII: 76-81.
- Pahan, I. 2011. Panduan Lengkap Kelapa Sawit. Penebar swadaya: Jakarta.
- Pandjaitan, N., H. dan S. Hardjoamidjojoi,. 1999. Kajian sifat fisik lahan gambut dalam hubungan dengan drainase untuk lahan pertanian. *Teknik Pertanian*, Laboratorium Teknik Tanah dan Air, Jurusan Teknik Pertanian FATETA-IPB.
- Poeloengan, Z., R. Adiwiganda dan P. Purba. 1995. Karakteristik Dan Produktitas Tanah Gambut Pada Areal Kelapa Sawit. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*. Medan.
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 2006. Pembibitan Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Rachim, Y. 2000. Penggunaan logam-logam polivalen untuk meningkatkan ketersediaan pospat dan produksi tanah gambut. Disertasi. Programm Pasca Sarjana. IPB. Bogor. Tidak dipublikasikan.
- Radjagukguk, B. 2004. Peat soil of Indonesia: Location, classification, and *problems* for sustainability. In: Rieley and Page (Eds.). pp. 45-54. *Biodiversity and Sustainability of Tropical Peat and Peatland*. Samara Publishing Ltd. Cardigan. UK.
- Rini, N. Hazli, S. Hamzar, dan B.P. Teguh. 2009. Pemberian *Fly Ash* pada Lahan Gambut untuk Mereduksi Asam Humat dan Kaitannya Terhadap Kalsium (Ca) dan Magnesium (Mg). *Jurnal Teroka*, volume 9 (2): 243-154.
- Rosmarkam, A. dan N.W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius, Yogyakarta.

- Sabihan, S. G., Soepardi dan D. Sukardan 1990. Pupuk dan Pemupukan. Departemen Ilmu–Ilmu Tanah. Faperta IPB. Hal 35–37.
- Sabiham, S., T.B. Prasetyo, and S. Dohong. 1997. Phenolic acid in Indonesian peat. Pp. 289-292. In Rieley and Page (Eds). Biodiversity and Sustainability of Tropical Peat and Peatland. Samara Publishing Ltd. Cardigan. UK
- Sabiham, S. 2000. Kadar air kritis gambut Kalimantan Tengah dalam kaitannya dengan kejadian kering tidak balik. J. Tanah Tropika 11:21-30.
- Sabiham S. 2007. Pengembangan Lahan Secara Berkelanjutan Sebagai Dasar Dalam Pengelolaan Gambut di Indonesia. Makalah Utama Seminar Nasional Pertanian Lahan Rawa. Kapuas 3-4 Juli 2007.
- Sagiman, S. 2005. Pemanfaatan Lahan Gambut Dengan Perspektif Pertanian Berkelanjutan. Dalam: Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Ilmu Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura.
- Salim, A. 1991. Alternatif Pemanfaatan Lahan Gambut di Sumatera Barat. Harian Haluan.
- Sahputra, R. 2016. Pengaruh Kedalaman Muka Air Tanah dan Bahan Organik Terhadap Ketersediaan Hara dan Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Lahan Gambut. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Riau. Pekanbaru.
- Setyamidjaja. 1991. Budidaya Kelapa Sawit. Kanisius. Yogyakarta.
- Siagian, N. A. 2012. Pengaruh Pemupukan P Dan K Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Pembibitan Utama. Skripsi. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Siagian, 2016. Distribusi Fe, Cu Dan Zn Pada Lahan Gambut Perkebunan Kelapa Sawit Berdasarkan Jarak Dari Batang Dan Ketebalan Gambut Pada Musim Hujan. Tesis. Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Siallagan, E.J. 2015. Efektivitas Pupuk Majemuk dan Cu Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Lahan Gambut. Universitas Riau. Pekanbaru. Tidak dipublikasikan
- Singh, G. 1983. Micronutrient studies of oil palm on peat. Paper 2. In: Seminar on Fertilisers in Malaysian Agriculture, Serdang. The Malaysian Society of Soil Science and University Pertanian Malaysia. 28 March, 1983
- Situmorang, P.C. 2015. Pengaruh Kedalaman Muka Air Tanah dan Mulsa Organik terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tanah Gambut pada Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Riau. Pekanbaru.
- Slamet, B. 2008. Manajemen Hidrologi Di Lahan Gambut. USU Repository. Medan
- Soegiman. 1982. Ilmu Tanah. Bhatara Karya Aksara. Jakarta. Terjemah.
- Soepardi, G. 1982. Sifat dan Ciri Tanah. Departemen Ilmu ilmu Tanah Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Sosiawan, H. 2014. Variasi Temporal dan Spasial Tinggi Muka Air Tanah Gambut. Balai Penelitian Agroklimate dan Hidrologi. Bogor.
- Subiksa, I G.M. 2000. Ameliorasi Lahan Gambut Untuk Usaha Tani yang Berkelanjutan. Dalam Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan

- Pengembangan Pertanian di Lahan Rawa. Cipayung, 25-27 Juli 2000.
- Suhardjo, H. and P.M. Driessen. 1975. Reclamation and use of Indonesian lowland peats and their effects on soil conditions. p419-424. Proc. Third Asean Soil Conf., Kuala Lumpur, Malaysia.
- Sutarta, E.S., S. Rahutomo., W. Darmosarkoro dan Winarna. 2000. Peranan Unsur Hara Dan Sumber Hara Pada Pemupukan Tanaman Kelapa Sawit. *Lahan & Pemupukan Kelapa Sawit*. Edisi 1, Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan.
- Uexkull, Von, H.R. 1992. Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). In W. Wichmann (Ed), IFA World Fertilizer Use Manual. p.245-253
- Valentina, R. 2014. Pengaruh tinggi muka air tanah dan ukuran serat tanah gambut terhadap perakaran dan pertumbuhan tanaman akasia (*Acacia crassicarpa*). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*. 1(2): 1 – 15.
- Wahyunto, S. Ritung, Suparto, dan H. Subagyo, 2005. Sebaran Gambut dan Kandungan Karbon di Sumatera dan Kalimantan. Proyek *Climate Change, Foresta, and Peatlands in Indonesia*. Wetlands International. Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor.
- Warneke, D. D., and S. A. Barber. 1973. Diffusion of zinc in soils: III. Relation to zinc adsorption isotherms. Soil Science. Soc. Am. Proc.37: 355–358.
- Winarna. 2015. Pengaruh Kedalaman Muka Air Tanah dan Dosis Terak Baja terhadap Hidrofobisitas Tanah Gambut, Emisi Karbon dan Produksi Kelapa Sawit. Disertasi (Tidak Dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor. Bogor.