

**UJI BEBERAPA KONSENTRASI PUPUK CAIR AZOLLA (*Azolla pinnata*)  
PADA PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)  
DI PEMBIBITAN UTAMA**

**TEST OF SOME AZOLLA (*Azolla pinnata*) LIQUID FERTILIZER  
CONCENTRATION ON THE GROWTH OF OIL PALM SEEDS  
(*Elaeis guineensis* Jacq.) IN MAIN NURSERY**

**Dhiya Suryati<sup>1</sup>, Sampurno<sup>2</sup> dan Edison Anom<sup>2</sup>**  
**Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau**  
**dhyjihoo@gmail.com**

**ABSTRACT**

*The objective of the research was to determine the influence of some Azolla liquid fertilizer concentrations and to get the best concentration on the growth of oil palm seeds in main nursery. Research was carried out in land of Plant Laboratory – Agriculture Faculty University of Riau, from February to May 2014. This research arranged experimentally using Completely Randomized Design (CRD), consist by 5 treatments and each treatment was repeated 4 times then obtained 20 experimental units. The treatment given was concentration of Azolla liquid fertilizer, consist of: A1 = concentration 50 g/l, A2 = concentration 75 g/l, A3 = concentration 100 g/l, A4 = concentration 125 g/l and A5 = concentration 150 g/l. Parameters measured were the increment of seeds height, increment of leaves number, increment of stump diameter, leaf width, root length, root volume, crown root ratio and seeds dry weight. Data were analyzed statistically using ANOVA and further test followed by Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at the level of 5%. The results showed that giving some concentration of Azolla liquid fertilizer on growth of oil palm seeds significantly effect on all parameters observed. The best results for the growth of oil palm seeds shown by giving 125 g/l concentration of Azolla liquid fertilizer.*

**Keywords:** *Azolla liquid fertilizer, oil palm, main nursery*

**PENDAHULUAN**

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tanaman bernilai ekonomis yang cukup tinggi, karena merupakan salah satu tanaman penghasil minyak nabati yang paling produktif dari tanaman penghasil minyak nabati lainnya. Minyak nabati yang dihasilkan berupa CPO dan KPO. Minyak kelapa sawit dikonsumsi hampir di sebagian besar negara di

dunia. Industri kelapa sawit dewasa ini tidak hanya dimonopoli oleh perkebunan besar negara dan swasta, tetapi juga oleh perkebunan rakyat.

Menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Riau (2012) luas perkebunan kelapa sawit di Provinsi Riau tahun 2010 mencapai 2.103.175 hektar dengan produksi 6.293.542 ton dan pada tahun 2011 meningkat menjadi 2.256.538 hektar dengan produksi sebesar 6.932.572 ton.

---

1. Mahasiswa Jurusan Agroteknologi  
2. Staf Pengajar Jurusan Agroteknologi  
JOM FAPERTA Vol. 2 No. 1 Februari 2015

Menurut laporan Harian Ekonomi Neraca Industri (2010), terdapat 134.216 hektar perkebunan kelapa sawit di Provinsi Riau dalam kondisi tua dan tidak produktif, sehingga perlu segera dilakukan peremajaan berupa *replanting*. Maka dari itu dibutuhkan bibit – bibit kelapa sawit yang berkualitas sebagai pengganti tanaman yang sudah tidak produktif.

Bibit merupakan produk yang dihasilkan dari suatu proses pengadaan bahan tanaman (benih) yang dapat berpengaruh terhadap pencapaian produktivitas pada tahap selanjutnya. Bibit kelapa sawit yang baik memiliki pertumbuhan yang optimal serta berkemampuan dalam menghadapi kondisi cekaman lingkungan saat pelaksanaan penanaman di lapangan. Pembibitan terdiri dari dua tahap, yaitu pembibitan awal (*pre nursery*) dan pembibitan utama (*main nursery*).

Pembibitan utama merupakan pembibitan lanjutan bibit kelapa sawit yang telah berumur 3 bulan dari pembibitan awal yang telah diseleksi hingga berumur 10 – 12 bulan. Seleksi sangat penting dilakukan untuk mendapatkan bibit yang sehat dengan pertumbuhan normal (Lubis, 2000). Unsur hara makro dan mikro yang tidak lengkap dapat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini dapat diperbaiki dengan memberikan pupuk tertentu pada tanah. Pupuk yang dapat digunakan adalah pupuk anorganik dan organik.

Pupuk organik merupakan solusi yang tepat untuk mensubstitusi pupuk anorganik. Pupuk organik dapat menggemburkan lapisan permukaan tanah, meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air pada

tanah. Pupuk organik dapat dibedakan atas pupuk organik padat dan cair. Pupuk organik cair dapat secara cepat mengatasi kekurangan unsur hara. Pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan sesering mungkin.

Pupuk organik cair dapat berasal dari bahan – bahan organik seperti kotoran ternak, limbah padat pertanian, tumbuhan air dan lain sebagainya. Salah satu tumbuhan air yang dapat digunakan sebagai pupuk organik adalah *Azolla* (*Azolla pinnata*). *Azolla* merupakan jenis tumbuhan pakuan air yang hidup mengapung di lingkungan perairan dan mempunyai sebaran yang cukup luas serta mampu menambat N<sub>2</sub> dari udara. Sebagai sumber hara nitrogen, *Azolla* dapat diberikan sebagai pupuk organik, dikomposkan ataupun sebagai pupuk hijau.

*Azolla* telah banyak digunakan sebagai pupuk organik karena mengandung nitrogen yang cukup tinggi. *Azolla* banyak terdapat pada persawahan di Indonesia sehingga cukup menjanjikan untuk menjadikannya sebagai sumber nitrogen biologis yang berasal dari jasad hayati alami yang bersifat dapat diperbaharui. Pemberian *Azolla* yang berupa pupuk cair di pembibitan utama kelapa sawit diharapkan mampu menyediakan unsur hara yang mendukung pertumbuhan bibit.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beberapa konsentrasi pupuk cair *Azolla* dan mendapatkan konsentrasi terbaik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pembibitan utama.

## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan Waktu

Penelitian telah dilaksanakan di lahan percobaan Laboratorium Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Riau Kota Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan dari bulan Februari sampai bulan Mei 2014.

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: pupuk cair Azolla, air, aquades, media tanam, Dithane M-45, Sevin 85 S, *Trichoderma* sp. dan bibit kelapa sawit Topaz varietas *Dura x Pisifera* (D x P Ghana) yang berumur 3 bulan. Alat yang digunakan antara lain cangkul, kantong plastik, *polybag* berukuran 35 cm x 40 cm, blender, parang, gunting, timbangan digital, ayakan 25 *mesh*, gelas ukur, gembor, ember, sprayer, oven, botol, karung goni, amplop padi, kertas label, alat tulis, alat dokumentasi dan alat penunjang lainnya.

### Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari 5 perlakuan dan 4

ulangan sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Masing – masing unit percobaan terdiri dari 2 bibit tanaman dan pengamatan dilakukan pada semua unit percobaan. Perlakuan pada penelitian ini adalah perbedaan konsentrasi pupuk cair Azolla. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam dengan model linear additive dan diuji lanjut menggunakan *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

### Parameter Pengamatan

Pertambahan tinggi bibit (cm), pertambahan jumlah daun (helai), pertambahan diameter bonggol (cm), luas daun (cm<sup>2</sup>), panjang akar (cm), volume akar (ml), ratio tajuk akar dan berat kering bibit (g).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertambahan Tinggi Bibit (cm)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi pupuk cair Azolla berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi bibit kelapa sawit. Pertambahan tinggi bibit kelapa sawit disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertambahan tinggi bibit (cm) kelapa sawit umur 7 bulan yang diberi beberapa konsentrasi pupuk cair Azolla

Pupuk cair Azolla (g/l)	Pertambahan tinggi bibit (cm)	Tinggi akhir bibit (cm)
125	28,67 a	56,025
150	25,67 a b	55,66
100	22,77 b	54,35
75	23,70 a b	53,35
50	20,83 b	52,05

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

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair Azolla dengan konsentrasi 125 g/l berbeda nyata dalam meningkatkan pertambahan tinggi bibit kelapa sawit

dibandingkan dengan konsentrasi 100 g/l dan 50 g/l, sedangkan dengan pemberian pupuk cair Azolla pada konsentrasi 150 g/l dan 75 g/l berbeda tidak nyata. Pemberian

pupuk cair Azolla pada konsentrasi 125 g/l menghasilkan tinggi akhir bibit yang lebih baik jika dibandingkan dengan standar pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Pemberian pupuk cair Azolla pada konsentrasi 125 g/liter telah mampu mensuplai unsur hara yang diserap tanaman terutama unsur N, P dan K. Diduga semakin tinggi konsentrasi pupuk cair Azolla yang diberikan, dapat meningkatkan ketersediaan unsur N dan P di dalam tanah guna menunjang ketersediaan hara bagi bibit kelapa sawit. Hal ini didukung dengan kandungan nutrisi pada pupuk cair Azolla yang mengandung N total sebesar 1,645 %, P total 0,071 %, K total 2,366 % dan Mg 0,089 % (CPS, 2014).

Pertambahan tinggi bibit sangat erat kaitannya dengan unsur hara makro seperti N, P dan K. Notohadiprawiro *et al.*, (2006) menyatakan bahwa N sangat dibutuhkan oleh tanaman pada fase pertumbuhan vegetatif, khususnya pertumbuhan batang yang memacu pertumbuhan tinggi tanaman. N mempunyai peran utama untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan dan khususnya pertumbuhan batang yang dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman. Menurut Lingga dan Marsono (2001) penambahan N dapat merangsang pertumbuhan vegetatif yakni cabang, batang dan daun yang merupakan komponen penyusun asam amino, protein dan pembentuk protoplasma sel yang dapat berfungsi dalam merangsang pertumbuhan tinggi tanaman.

Selain unsur hara N dan P, K juga berperan meningkatkan pertumbuhan tanaman yakni

berperan sebagai aktifator berbagai enzim. Menurut Lakitan (2000) kalium berperan sebagai aktivator pada sintesis karbohidrat. Karbohidrat yang dihasilkan akan mempengaruhi aktivitas meristem apikal dalam proses pertumbuhan tinggi tanaman. Sesuai dengan pendapat Sulistyowati (2011) bahwa pertumbuhan tinggi tanaman disebabkan oleh aktivitas meristem apikal yaitu bagian pucuk tanaman yang aktif membelah, sehingga tanaman akan bertambah tinggi. Aktivitas meristem apikal sangat tergantung pada ketersediaan karbohidrat yang diperoleh dari hasil fotosintesis tanaman tersebut.

Tanaman dapat tumbuh dan berproduksi dengan sempurna apabila unsur hara yang dibutuhkannya cukup terpenuhi (Wibisono dan Basri, 1993). Penetapan dosis dan konsentrasi dalam pemupukan sangat penting dilakukan karena akan berpengaruh tidak baik pada pertumbuhan tanaman jika tidak sesuai kebutuhannya (Foth, 1994). Maka dari itu dapat diasumsikan bahwa pemberian konsentrasi 125 g/l pupuk cair Azolla merupakan konsentrasi yang baik untuk mencukupi kebutuhan hara bibit kelapa sawit sehingga dapat menghasilkan tanaman yang tinggi.

#### **Pertambahan Jumlah Daun(helai)**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi pupuk cair Azolla berpengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah daun bibit kelapa sawit. Pertambahan jumlah daun bibit kelapa sawit disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pertambahan jumlah daun (helai) bibit kelapa sawit umur 7 bulan yang diberi beberapa konsentrasi pupuk cair Azolla

Pupuk cair Azolla (g/l)	Pertambahan jumlah daun (helai)	Jumlah daun pengamatan akhir (helai)
125	5,75 a	9,25
150	5,50 a	8,75
100	5,50 a	9,75
75	5,25 a b	9
50	4,75 b	9

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMR pada taraf 5 %.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair Azolla pada konsentrasi 125 g/l berbeda nyata dalam meningkatkan pertambahan jumlah daun bibit kelapa sawit dibanding pemberian konsentrasi 50 g/l, namun berbeda tidak nyata dengan pemberian konsentrasi 75 g/l, 100 g/l dan 150 g/l pupuk cair Azolla. Pemberian pupuk cair Azolla pada konsentrasi 125 g/l menghasilkan jumlah daun yang lebih sedikit pada pengamatan akhir jika dibandingkan dengan standar pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Pemberian pupuk cair Azolla pada konsentrasi 125 g/liter telah mampu mensuplai unsur hara yang diserap tanaman terutama unsur N, P dan K. Menurut Nyakpaet *et al.*, (1988) proses pembentukan daun tidak terlepas dari peranan unsur hara seperti N dan P yang tersedia bagi tanaman. Berdasarkan hasil analisis CPS (2014), pupuk cair Azolla mengandung N total sebesar 1,645 %, P total 0,071 %, K total 2,366% dan Mg 0,089 %.

Menurut Gardner *et al.*, (1991) Unsur N merupakan bahan penting penyusun asam amino serta unsur esensial untuk pembelahan sel, pembesaran sel dan pertumbuhan tanaman. N dibutuhkan dalam jumlah yang banyak pada setiap pertumbuhan tanaman, khususnya pada tahap pertumbuhan vegetatif seperti

peningkatan jumlah daun. Hardjowigeno (2007) menyatakan bahwa unsur P berperan dalam pembelahan dan pembentukan organ tanaman. Pembelahan dan pembesaran sel-sel muda akan membentuk primordial daun. Unsur hara N dan P berperan dalam pembentukan sel – sel baru dan komponen utama penyusun senyawa organik dalam tanaman yang mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman.

Menurut Lakitan (2000) ketersediaan unsur N dan P akan mempengaruhi daun dalam hal bentuk dan jumlah. Jumlah daun juga dipengaruhi oleh pertumbuhan tinggi tanaman. Sesuai dengan pernyataan Hidajat (1994) bahwa pembentukan daun berkaitan dengan tinggi tanaman, dimana tinggi tanaman dipengaruhi oleh tinggi batang.

Pertumbuhan daun pada bibit kelapa sawit dipengaruhi oleh faktor kesuburan seperti ketersediaan unsur hara, kelembaban tanah dan tingkat stres air (Pahan, 2008). Menurut Setyamidjadja (1991) ketersediaan nitrogen yang rendah menyebabkan aktivitas sel-sel yang berperan dalam fotosintesis tidak dapat memanfaatkan energi matahari secara optimal sehingga laju fotosintesis menurun, yang mengakibatkan fotosintesis yang dihasilkan sedikit serta menghambat

laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman khususnya dalam pembentukan daun baru.

**Pertambahan Diameter Bonggol (cm)**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian

beberapa konsentrasi pupuk cair Azolla berpengaruh nyata terhadap pertambahan diameter bonggol bibit kelapa sawit. Pertambahan diameter bonggol bibit kelapa sawit disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pertambahan diameter bonggol (cm) bibit kelapa sawit umur 7 bulan yang diberi beberapa konsentrasi pupuk cair Azolla

Pupuk cair Azolla (g/l)	Pertambahan diameter bonggol (cm)	Diameter bonggol akhir (cm)
150	2,36 a	3,45
125	2,35 a	3,4
100	2,09 a b	3,33
75	2,08 b	3,23
50	1,83 c	3,25

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

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair Azolla pada konsentrasi 150 g/l berbeda nyata dalam meningkatkan pertambahan diameter bonggol bibit kelapa sawit dibandingkan dengan konsentrasi 75 dan 50 g/l, namun berbeda tidak nyata dengan pemberian konsentrasi 100 g/l dan 125 g/l. Pemberian pupuk cair Azolla pada konsentrasi 150 g/l menunjukkan diameter bonggol bibit kelapa sawit yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan standar pertumbuhan bibit. Pemberian pupuk cair Azolla pada konsentrasi 150 g/l yang mengandung unsur N, P dan K telah mampu memenuhi kebutuhan hara tanaman. Unsur K lebih banyak dibutuhkan dalam pembesaran diameter bonggol, terutama sebagai unsur yang mempengaruhi penyerapan unsur – unsur hara lain. Pupuk cair Azolla yang telah dianalisis mengandung N total 1,645 %, P total 0,071 %, K total 2,366 % dan Mg 0,089 % (CPS, 2014). Unsur – unsur ini berperan dalam membantu translokasi fotosintat, membantu pembentukan karbohidrat dan protein, memperkuat

jaringan tanaman serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan.

Pembesaran diameter bonggol dipengaruhi oleh ketersediaan unsur kalium. Kalium berperan mempercepat pertumbuhan jaringan meristematik terutama pada batang tanaman, menguatkan batang sehingga tidak mudah rebah dan juga sangat penting dalam proses fotosintesis, dimana semakin meningkatnya fotosintesis pada tanaman akan menambah ukuran diameter bonggol tanaman. Diameter bonggol merupakan indikator untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit yang baik, pada umumnya semakin besar perkembangan bonggol maka keadaan organ – organ dibagian atasnya seperti tinggi batang dan jumlah pelepah daun juga semakin baik pula.

Menurut Leiwakabessy (1988) unsur P dan K sangat berperan dalam meningkatkan diameter bonggol tanaman, khususnya dalam peranannya sebagai jaringan yang menghubungkan antara akar dan daun. Bonggol akan menopang bibit dan memperlancar proses translokasi

hara dari akar ke tajuk. Kandungan unsur K yang sedikit tersedia mengakibatkan batang tanaman kurang berkembang dengan baik. Sesuai dengan pendapat Lubis (2000) bahwa unsur K berfungsi memperkuat tegaknya batang tanaman yang dapat mempengaruhi besar lingkaran batang. Tersedianya unsur hara K maka pembentukan karbohidrat akan berjalan dengan baik dan translokasi pati ke bonggol bibit sawit akan semakin lancar,

sehingga akan meningkatkan pertumbuhan bonggol bibit kelapa sawit.

#### Luas Daun (cm<sup>2</sup>)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi pupuk cair Azolla berpengaruh nyata terhadap luas daun bibit kelapa sawit. Luas daun bibit kelapa sawit disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Luas daun (cm<sup>2</sup>) bibit kelapa sawit umur 7 bulan yang diberi beberapa konsentrasi pupuk cair Azolla

Pupuk cair Azolla (g/l)	Luas daun (cm <sup>2</sup> )
125	29,79 a
150	24,03 b
100	21,91 b c
75	18,56 c
50	16,30 c

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

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi 125 g/l pupuk cair Azolla berbeda nyata dengan perlakuan lainnya untuk parameter luas daun bibit kelapa sawit. Luas daun bibit kelapa sawit yang diberi pupuk cair Azolla pada konsentrasi 125 g/l menunjukkan luas daun tertinggi, sedangkan pemberian konsentrasi 50 g/l pupuk cair Azolla menunjukkan luas daun yang terendah. Pemberian pupuk cair Azolla pada konsentrasi 125 g/l telah mampu mensuplai kebutuhan unsur hara yang diserap tanaman terutama unsur N, P dan K.

Ditinjau dari fisiologisnya, daun merupakan organ tanaman yang memiliki pertumbuhan terbatas. Luas daun meningkat berangsur-angsur hingga batas pertumbuhan maksimumnya. Menurut Gardner *et al*, (1991) penambahan unsur hara akan memacu pertumbuhan luas

daun, namun semakin mendekati ukuran luas daun maksimum, pengaruh penambahan unsur hara terhadap pertumbuhan luas daun tanaman akan semakin kecil. Lingga (2001) menyatakan bahwa nitrogen dalam jumlah yang cukup berperan dalam mempercepat pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang dan daun.

Unsur N, P dan K yang terkandung pada pupuk cair Azolla berperan pada proses metabolisme yang dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif bibit kelapa sawit. Pupuk cair Azolla yang telah dianalisis mengandung N total sebesar 1,645 %, P total 0,071 %, K total 2,366% dan Mg 0,089 % (CPS, 2014). Menurut Nyakpa *et al*, (1988) unsur N berpengaruh terhadap indeks luas daun, dimana pemberian pupuk yang mengandung N di bawah keadaan optimal akan menurunkan luas daun.

Menurut Djafarudin (1987) tanaman berkembang dengan baik apabila segala unsur hara yang dibutuhkan tanaman cukup tersedia, apalagi unsur hara tersebut dalam bentuk yang sesuai untuk diserap tanaman. Jumin (1992) menyatakan bahwa peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman tidak terlepas dari ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Didukung oleh pendapat Lakitan (2000) bahwa jika konsentrasi unsur hara terlalu rendah maka pertumbuhan tanaman akan

terganggu, sebaliknya jika konsentrasi unsur hara tinggi dapat menyebabkan keracunan pada tanaman.

### Panjang Akar (cm)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi pupuk cair Azolla berpengaruh nyata terhadap panjang akar bibit kelapa sawit. Panjang akar bibit kelapa sawit disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Panjang akar (cm) bibit kelapa sawit umur 7 bulan yang diberi beberapa konsentrasi pupuk cair Azolla

Pupuk cair Azolla (g/l)	Panjang akar (cm)
125	65,87 a
150	56,12 b
100	55,55 b
75	52,27 b
50	51,45 b

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

Tabel 5 menunjukkan bahwa panjang akar bibit kelapa sawit yang diberi konsentrasi 125 g/l pupuk cair Azolla berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pemberian pupuk cair Azolla pada konsentrasi 125 g/l menunjukkan panjang akar tertinggi dibanding pemberian konsentrasi lainnya, sedangkan yang terendah cenderung ditunjukkan oleh pemberian pupuk cair Azolla pada konsentrasi 50 g/l. Pemberian konsentrasi 125 g/l pupuk cair Azolla yang mengandung unsur N, P dan K telah mencukupi ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Pupuk cair Azolla yang telah dianalisis mengandung N total sebesar 1,645 %, P total 0,071%, K total 2,366% dan Mg 0,089 % (CPS,2014).

Unsur hara yang dibutuhkan tanaman sebagian besar diserap dari tanah melalui akar, kecuali karbon

dan oksigen yang diserap dari udara melalui daun. Pertumbuhan perakaran tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya unsur hara dan air. Menurut Lakitan (2000) yang mempengaruhi pola penyebaran akar antara lain adalah suhu, aerasi, ketersediaan air dan unsur hara. Sutejo (2002) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik dapat meningkatkan aktifitas mikroba tanah dan mempertinggi daya serap tanah terhadap unsur hara yang tersedia, karena struktur tanah menjadi meningkat sehingga akar dapat menyerap unsur hara dengan baik. Oleh karena itu, jika pemberian pupuk organik tidak optimal maka tanaman dapat terganggu dalam melakukan aktifitasnya dan hal ini menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh dan berkembang dengan optimal.

### Volume Akar (ml)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi pupuk cair Azolla

berpengaruh nyata terhadap volume akar bibit kelapa sawit. Volume akar bibit kelapa sawit disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Volume akar (ml) bibit kelapa sawit umur 7 bulan yang diberi beberapa konsentrasi pupuk cair Azolla

Pupuk cair Azolla (g/l)	Volume akar (ml)
125	66,75 a
150	59,75 a b
100	57,00 a b
75	50,50 b
50	49,75 b

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

Tabel 6 menunjukkan bahwa volume akar bibit kelapa sawit yang diberi pupuk cair Azolla pada konsentrasi 125 g/l berbeda nyata dengan pemberian konsentrasi 75 g/l dan 50 g/l, namun berbeda tidak nyata dengan pemberian konsentrasi 150 g/l dan 100 g/l pupuk cair Azolla. Volume akar bibit kelapa sawit meningkat seiring penambahan konsentrasi yang diberikan kecuali pada konsentrasi 150 g/l. Pada konsentrasi ini ada kecenderungan penurunan volume akar. Hal ini diduga terjadi karena pengaruh peningkatan konsentrasi pupuk cair yang melebihi kebutuhan, sehingga unsur – unsur hara mikro yang hanya dibutuhkan tanaman dalam jumlah sedikit mengalami peningkatan, sehingga hara mikro tersebut cenderung meracuni tanaman.

Pemberian pupuk cair Azolla pada konsentrasi 125 g/l menunjukkan volume akar tertinggi yaitu 66,75 ml, sedangkan volume akar terendah cenderung terlihat pada konsentrasi 50 g/l yaitu 49,75 ml. Hal ini terjadi karena sedikitnya unsur hara yang dapat diserap tanaman dan kurang maksimalnya bahan organik yang diperoleh

dari pupuk cair sehingga akarnya menjadi kurang berkembang. Volume akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman yang mencerminkan kemampuan dalam penyerapan unsur hara serta metabolisme yang terjadi pada tanaman.

Volume akar tanaman sangat erat kaitannya dengan unsur hara makro seperti N, P dan K. Menurut Gardner *et al*, (1991) volume akar dipengaruhi oleh lingkungan, dimana lingkungan yang sangat kekurangan air dapat menghambat pertumbuhan volume akar tanaman. Volume akar tanaman juga dipengaruhi oleh penyebaran akar. Faktor yang mempengaruhi pola penyebaran akar antara lain adalah, suhu tanah, aerasi, ketersediaan air dan ketersediaan unsur hara (Lakitan, 2000).

### Ratio Tajuk Akar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi pupuk cair Azolla berpengaruh nyata terhadap ratio tajuk akar bibit kelapa sawit. Ratio tajuk akar bibit kelapa sawit disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Ratio tajuk akar bibit kelapa sawit umur 7 bulan yang diberi beberapa konsentrasi pupuk cair Azolla.

Pupuk cair Azolla (g/l)	Ratio tajuk akar
125	2,08 a
150	1,72 b
100	1,70 b
75	1,85 a b
50	1,56 b

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

Tabel 7 memperlihatkan bahwa ratio tajuk akar bibit kelapa sawit yang diberi pupuk cair Azolla pada konsentrasi 125 g/l berbeda nyata dengan pemberian perlakuan lainnya kecuali dengan pemberian pupuk cair Azolla pada konsentrasi 75 g/l. Nilai ratio tajuk akar (RTA) tertinggi cenderung terdapat pada pemberian konsentrasi 125 g/l pupuk cair Azolla. Pemberian konsentrasi 125 g/l pupuk cair Azolla telah mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah khususnya unsur N, P dan K sehingga unsur hara tersebut cukup tersedia untuk pertumbuhan tajuk dan akar.

Ratio tajuk akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman dimana mencerminkan proses penyerapan unsur hara serta proses metabolisme yang terjadi pada tanaman. Ratio tajuk akar menunjukkan bahwa hasil berat kering melalui fotosintesis lebih banyak ditranslokasikan ke bagian

tajuk (batang dan daun) daripada ke bagian akar tanaman (Lakitan, 2000).

Menurut Gardner *et al*, (1991) nilai RTA menunjukkan seberapa besar hasil fotosintesis yang terakumulasi pada bagian – bagian tanaman. Ketersediaan hara akan sangat mempengaruhi proses fotosintesis dan pembentukan jaringan baik tajuk maupun akar. Ratio tajuk akar sangat erat kaitannya dengan pembentukan jaringan tanaman serta pertumbuhan antara tajuk dan akar, ini dikarenakan ketersediaan hara di sekitar perakaran dan hasil proses fotosintesis.

#### 4.8. Berat Kering Bibit (g)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi pupuk cair Azolla berpengaruh nyata terhadap berat kering bibit kelapa sawit. Berat kering bibit kelapa sawit disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Berat kering bibit (g) kelapa sawit umur 7 bulan yang diberi beberapa konsentrasi pupuk cair Azolla

Pupuk cair Azolla (g/l)	Berat kering bibit (g)
125	46,12 a
150	43,14 a b
100	37,71 b c
75	32,01 c d
50	26,25 d

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

Tabel 8 menunjukkan bahwa berat kering bibit kelapa sawit yang diberi pupuk cair Azolla pada konsentrasi 125 g/l berbeda nyata dengan pemberian perlakuan lainnya kecuali dengan konsentrasi 150 g/l pupuk cair Azolla. Bahkan pada pemberian konsentrasi 150 g/l cenderung terjadi penurunan berat kering bibit. Nilai ini sesuai dengan penurunan pertumbuhan pada parameter sebelumnya sehingga berpengaruh terhadap penurunan berat kering bibit.

Sesuai dengan pertumbuhan terbaik pada parameter pertambahan tinggi, pertambahan jumlah daun, luas daun, panjang akar, volume akar dan ratio tajuk akar, berat kering bibit kelapa sawit yang cenderung tertinggi didapatkan pada konsentrasi 125 g/l. Berat kering merupakan ukuran pertumbuhan tanaman karena berat kering mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis oleh tanaman.

Berdasarkan hasil analisis CPS (2014), pupuk cair Azolla mengandung N total sebesar 1,645 %, P total 0,071 %, K total 2,366% dan Mg 0,089 %. Lakitan (2000) menyatakan bahwa kandungan unsur hara didalam tumbuhan dihitung berdasarkan berat bahan kering tumbuhan disajikan dengan satuan ppm atau persen. Berat kering menunjukkan perbandingan antara air dan bahan padat yang dikendalikan jaringan tanaman. Menurut Jumin (1992) produksi berat kering tanaman merupakan proses penumpukan asimilat melalui proses fotosintesis.

Menurut Nyakpa *et al*, (1988) dengan adanya peningkatan klorofil maka akan meningkatkan aktifitas fotosintesis yang menghasilkan asimilat lebih banyak yang akan

mendukung berat kering tanaman. Jika dosis yang diberikan pada perlakuan semakin meningkat maka akan terlihat pada peningkatan berat kering tanaman. Dwijosaputra (1985) menyatakan bahwa berat kering tanaman mencerminkan status nutrisi tanaman karena berat kering tanaman tergantung pada jumlah sel, ukuran sel penyusun tanaman dan tanaman pada umumnya terdiri dari 70% air dan dengan pengeringan air diperoleh bahan kering berupa zat-zat organik.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian beberapa konsentrasi pupuk cair Azolla pada bibit kelapa sawit umur 7 bulan nyata berpengaruh terhadap semua parameter pengamatan, yakni pertambahan tinggi bibit, pertambahan jumlah daun, pertambahan diameter bonggol, luas daun, panjang akar, volume akar, ratio tajuk akar dan berat kering bibit.
2. Pemberian pupuk cair Azolla pada konsentrasi 125 g/l memberikan hasil terbaik bagi pertambahan tinggi bibit, pertambahan jumlah daun, luas daun, panjang akar, volume akar, ratio tajuk akar dan berat kering bibit dibandingkan dengan pemberian konsentrasi 50, 75, 100 dan 150 g/l.

### **Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, untuk mendapatkan pertumbuhan terbaik bagi bibit kelapa sawit umur 7 bulan disarankan untuk memberikan pupuk cair Azolla pada konsentrasi 125 g/l.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Riau. 2012. **Luas Areal dan Produksi Perkebunan Kelapa Sawit di Provinsi Riau**. Pekanbaru.
- Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN). 2006. **Pengelolaan Hara Tanaman. Kelompok Tanah dan Nutrisi Tanaman**. [www.batan.go.id/petir/-pertanian/tnh.html](http://www.batan.go.id/petir/-pertanian/tnh.html). Diakses pada tanggal 10 April 2014.
- Central Plantation Service (CPS). 2014. **Hasil Analisis Pupuk Cair Azolla**. PT. Central Alam Resources Lestari. Pekanbaru.
- Dinas Perkebunan Provinsi Riau. 2012. **Luas Areal dan Produksi Perkebunan Kelapa Sawit di Provinsi Riau**. Pekanbaru.
- Djafarudin. 1987. **Pupuk dan Pemupukan**. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Djojosoewito, S. 2000. **Azolla Pertanian Organik dan Multiguna**. Kanisius. Yogyakarta.
- Dwijosaputra, D. 1985. **Pengantar Fisiologi Tumbuhan**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Fauzi, Y., Y. E. Widyastuti., I. Satyawibawa dan R. Hartono. 2008. **Kelapa Sawit**. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Foth, Hendry D. 1994. **Dasar-dasar Ilmu Tanah**. Edisi ke-enam. Diterjemahkan oleh Soenartono Adisoemarto. Erlangga. Jakarta.
- Gardner, P. F., Pearee, BR., Mitchell, L.R. 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 dan H. Bailey. 2010. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah**. Universitas Lampung Press. Bandar Lampung.
- Hardjowigeno, S. 2007. **Ilmu Tanah**. Rajawali Press. Jakarta.
- Harian Ekonomi Neraca Industri. 2010. **Perkebunan Sawit di Riau Perlu Peremajaan**. <http://bataviase.co.id/category/media/harian-ekonomi-neraca>. Diakses pada tanggal 10 Mei 2014.
- Hidajat, E.B. 1994. **Morfologi Tumbuhan**. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Proyek Pendidikan Tenaga Kerja.
- Jumin, H.S. 1992. **Ekologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologis**. Rajawali Press. Jakarta.
- Lakitan, B. 2000. **Dasar – Dasar Fisiologi Tumbuhan**. PT. Raja Grafindo. Edisi Revisi. Jakarta.
- Leiwakabessy, F. M. 1988. **Kesuburan Tanah. Diktat Kuliah Kesuburan Tanah**. Departemen Ilmu – Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Lingga, P dan Marsono. 1999. **Petunjuk Penggunaan Pupuk**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lubis, A. 2000. **Kelapa Sawit(*Elaeis guineensis* Jacq.): Teknik Budidaya Tanaman**. Sinar. Medan.
- Notohadiprawiro, T., Soeprapto., Soekodarmodjo., Endang dan Sukana. 2006. **Pengelolaan Kesuburan Tanah dan Peningkatan Efisiensi Pemupukan**. <http://soil.faperta.ugm.ac.id>. Diakses pada tanggal 10 April 2014.
- Nyakpa, M.Y., A.M. Lubis., M.A. Pulung., A.G. Amrah., A. Munawar., G.B.Hong dan N.Hakim. 1988. **Kesuburan Tanah**. Universitas Lampung Press. Bandar Lampung.
- Pahan, I. 2008. **Panduan Lengkap Kelapa Sawit**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Setyamidjaja. 1991. **Budidaya Kelapa Sawit**. Kanisius. Yogyakarta.
- Sulistyowati, H. 2011. **Pemberian bokasi ampas sagu pada medium alluvial untuk pembibitan jarak pagar**. J. Tek. Perkebunan & PSDL Vol.1, Juni 2011. Pontianak.
- Sutejo, M.M. 2002. **Pupuk dan Cara Pemupukan**. Rineka Cipta. Jakarta.
- Wibisono, A dan M. Basri. 1993. **Pemanfaatan Limbah Organik untuk Kompos**. Penebar Swadaya. Jakarta.