

**RESPON BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)
YANG MENGALAMI CEKAMAN GENANGAN AIR TERHADAP
PUPUK DAUN DAN GIBERELIN**

**PALM OIL (*Elaeis guineensis* Jacq.) SEEDLING ON WATERLOGGING
RESPONDS TO FOLIAR FERTILIZER AND GIBBERELLIN**

Reza Kurniawan¹, Gunawan Tabrani², Nurbaiti²

Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, University of Riau

Email: rezakurniawan30.rk@gmail.com

082383119457

ABSTRACT

The research does to increase of palm oil seedling on waterlogging growth with foliar fertilizer and gibberellins application. Research conducted in research farm of Agriculture Faculty, University of Riau, Pekanbaru from September until Desember 2016. This research arranged experimentally by using Completely Randomized Design Factorial with 3 replication. Factor I is concentrate of foliar fertilizer (D) consist of d_0 = no foliar fertilizer (0 ppm), d_1 = foliar fertilizer 1,500 ppm, d_2 = foliar fertilizer 3,000 ppm and factor II is concentrate of gibberellins (G) consist of g_0 = no gibberellins (0 ppm), g_1 = gibberellins 5,000 ppm, g_2 = gibberellins 10,000 ppm. The observed does: height of seedling, amount of leaf midrib, diameter of tubercle, amount of adventif root, volume of root, shoot root ratio and quality index of seedling. The data were analyzed using analysis of variance and followed by Orthogonal at level of 5%. The result showed that interaction of foliar fertilizer and gibberellin only occurred at initiation of adventif root. The foliar fertilizer influent to establishment of adventif root and shoot root ratio, while gibberellins influent to height of seedling and establishment of adventif root. Quality Index of seedling in this research fulfill requirement criteria of palm oil seedling growth.

Keywords: *palm oil seedling, waterlogging stress, foliar fertilizer and gibberellin*

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman perkebunan yang penting dalam perekonomian nasional dan merupakan komoditas andalan untuk ekspor serta telah meningkatkan pendapatan petani Indonesia. Riau merupakan salah satu provinsi pusat pengembangan industri kelapa sawit Indonesia terbesar.

Luas dan produksi perkebunan kelapa sawit di Riau setiap tahun

mengalami peningkatan. Tahun 2010 tercatat luas areal kebun kelapa sawit provinsi Riau telah mencapai 1.611.381,60 ha dengan total produksi sebesar 6.293.542 ton (Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, 2012) dan menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Riau pada tahun 2013 luasnya telah naik 109,29 % atau 3.372.403 ha. Selain itu menurut Dinas Perkebunan Provinsi Riau

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2. Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

(2014) tanaman kelapa sawit yang akan diremajakan pada tahun 2014 mencapai 10.247 ha.

Peningkatan kualitas dan kuantitas produksi tersebut antara lain dengan memperhatikan aspek agronomi yang salah satunya adalah aspek pembibitan.

Permasalahan yang muncul dalam pengelolaan pembibitan kelapa sawit akibat perubahan pola curah hujan adalah sering tergenangnya areal pembibitan karena areal pembibitan dekat dengan sumber air sehingga apabila curah hujan tinggi maka bibit tergenang dan mengalami cekaman jenuh air.

Apabila bagian akar tanaman mengalami kondisi tergenang maka proses metabolisme secara keseluruhan akan terganggu sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman selanjutnya (Sastrosayono, 2004).

Memulihkan keadaan tanaman akibat cekaman abiotik membutuhkan suplai unsur hara yang cukup dan cara yang dapat dilakukan adalah dengan pemupukan melalui daun. Pemupukan melalui daun merupakan penambahan dan pemberian pupuk melalui tanah atau akar pada keadaan-keadaan tertentu dimana daya serap akar terhadap unsur-unsur hara penting seperti N, P dan K berkurang (Balai Informasi Pertanian Banda Aceh, 1986). Pertumbuhan dan perkembangan bibit selain melalui pemberian pupuk daun, juga dapat dipacu dengan pemberian Zat Pengatur Tumbuh (ZPT).

Giberelin merupakan salah satu hormon tumbuh yang dapat mempercepat pertumbuhan bagian-bagian tanaman. Giberelin sangat berpengaruh diantaranya dalam meningkatkan tinggi tanaman,

pembungaan, aktivitas kambium serta mendukung pembentukan RNA baru serta sintesis protein (Abidin, 1990). Keberhasilan aplikasi giberelin sebagai zat pengatur tumbuh tanaman sangat ditentukan oleh jenis tanaman, varietas, konsentrasi yang digunakan, metode dan waktu aplikasi (Lakitan, 2001). Hambatan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang diberi dengan pupuk daun diperkirakan akan lebih baik pertumbuhannya bila diberi giberelin.

Hasil penelitian Esyka (2016) menyatakan bahwa pemberian giberelin pada konsentrasi 150 ppm dan 300 ppm tetap dapat meningkatkan tinggi bibit kelapa sawit yang diuji terhadap pertumbuhan akibat cekaman genangan air.

Pupuk daun dan zat pengatur tumbuh giberelin yang akan diberikan pada bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air diharapkan dapat memulihkan kondisi bibit.

BAHAN DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau di Kampus Binawidya Km 12,5 Kelurahan Simpang Baru Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan, dimulai dari bulan September hingga bulan Desember 2016.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit kelapa sawit umur 5 bulan hasil persilangan Dura x Pisifera yang berasal dari penangkar benih Pangkalan Kerinci, Giberelin (GA₃), pupuk daun *Growmore*, tanah inseptisol sebagai media tanam dari kebun percobaan Fakultas Pertanian

Universitas Riau, polybag 40 x 35 cm, Carbaryl 85%. Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, plastik, meteran, parang, timbangan, ember plastik berwarna hitam diameter 60 cm, gelas ukur, gembor, *sprayer*, jangka sorong, oven, kamera dan alat tulis.

Penelitian dilakukan dalam bentuk percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial 3 x 3 dengan 3 kali ulangan. Faktor I, konsentrasi pupuk daun (D) terdiri dari: d_0 = tanpa pupuk daun (0 ppm), d_1 = pupuk daun konsentrasi 1.500 ppm, d_2 = pupuk daun konsentrasi

3.000 ppm dan faktor II, konsentrasi giberelin (G) yang terdiri dari: g_0 = tanpa giberelin (0 ppm), g_1 = giberelin konsentrasi 5.000 ppm, g_2 = giberelin konsentrasi 10.000 ppm. Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah tinggi bibit, jumlah pelepah daun, diameter bonggol, jumlah akar adventif, volume akar, nisbah tajuk akar dan indeks mutu bibit. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan sidik ragam kemudian hasil analisis ragam yang nyata dilanjutkan dengan uji kontras Orthogonal taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Bibit

Hasil sidik ragam menunjukkan, pengaruh interaksi antara pupuk daun dengan giberelin dan faktor tunggal konsentrasi pupuk daun tidak nyata terhadap tinggi bibit kelapa sawit. Tinggi bibit kelapa sawit

hanya dipengaruhi oleh konsentrasi giberelin. Hasil uji Kontras Ortogonal taraf 5% atas tinggi bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi bibit (cm) kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air yang diberi giberelin.

Konsentrasi Giberelin (ppm)	Tinggi Bibit (cm)
0	39,17 a
5.000	45,99 b (a)
10.000	52,11 b (b)

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada tanpa tanda kurung (komponen kontras I) atau dalam tanda kurung (komponen kontras II) berbeda tidak nyata menurut uji kontras Ortogonal taraf 5 %.

Tabel 1. menunjukkan, bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air yang diberi giberelin lebih tinggi dari bibit yang tidak diberi giberelin dan bibit kelapa sawit yang diberi giberelin konsentrasi 10.000 ppm lebih tinggi dari pada bibit kelapa sawit yang diberi giberelin konsentrasi 5.000 ppm. Tinggi bibit kelapa sawit yang

diberi giberelin 10.000 ppm ini memenuhi kriteria standar mutu tinggi bibit menurut Sihombing (2013) yaitu 52,22 cm. Hal ini menggambarkan, meskipun bibit kelapa sawit mengalami cekaman genangan air tingginya tetap tumbuh memenuhi standar, apabila diberi giberelin konsentrasi tinggi. Hal ini menurut Kusumo (1984), karena

peranan giberelin dominan terhadap perpanjangan batang tanaman, dengan memacu aktifitas perpanjangan sel. Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian Esyka (2016), yang menyimpulkan bahwa pemberian giberelin berpengaruh besar terhadap peningkatan tinggi tanaman bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air pada pembibitan awal.

Bibit yang tidak diberi giberelin terhambat pertumbuhan tingginya akibat mengalami cekaman genangan air. Menurut Harahap dkk. (2000), genangan air pada bibit kelapa sawit dapat mengakibatkan kerusakan fungsi daun, titik tumbuh dan perakaran. Susilawati dkk. (2011) menambahkan, genangan air akan merusak struktur silinder akar, sehingga pengangkutan hara tanaman ke batang menjadi terhambat, padahal pertumbuhan tinggi tanaman sangat membutuhkan hara dari tanah. Selain itu kondisi anaerob akibat genangan, menyebabkan proses pembelahan sel menjadi terganggu dan menghambat pembesaran sel yang mengakibatkan kurangnya pertumbuhan tinggi tanaman.

Semakin tinggi konsentrasi giberelin diberikan, mengakibatkan bibit kelapa sawit semakin tinggi. Hal ini menurut Sumiati dan Sumarni (2006), karena peranan giberelin juga ditentukan oleh tingkat konsentrasinya. Menurut Lakitan (2010), ketika pucuk apikal menjadi aktif karena giberelin, maka titik tumbuh akan memacu aleuron dan mensintesis enzim α -amilase, maltase dan enzim pemecah protein sehingga terjadi pemanjangan dan pembelahan sel yang menyebabkan tanaman yang diberi berbagai tingkat konsentrasi giberelin akan mengalami pertumbuhan tinggi yang

berbeda. Bidadi dkk. (2010) menyatakan, cara kerja giberelin di dalam batang yaitu menstimulasi perpanjangan sel dan pembelahan sel. Seperti halnya auksin, giberelin menyebabkan pelunakan dinding sel dan giberelin merangsang pemanjangan batang dengan menginduksi pembentukan enzim α -amilase yang menghidrolisis pati sehingga meningkatkan kadar gula dan air masuk ke dalam sel dan sel memanjang yang berakibat meningkatkan panjang batang.

Jumlah Pelepah Daun

Hasil sidik ragam menunjukkan, pengaruh interaksi antara pupuk daun dengan giberelin, faktor tunggal konsentrasi pupuk daun dan faktor tunggal konsentrasi giberelin berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah pelepah daun bibit kelapa sawit.

Berdasarkan Tabel 2. dapat dilihat bahwa jumlah pelepah daun bibit kelapa sawit pada penelitian ini terdiri dari 9 – 10 helai. Jumlah pelepah ini tidak terlalu beda dibandingkan dengan jumlah pelepah daun bibit kelapa sawit standar untuk umur 7 bulan menurut Sihombing (2013), yaitu 10,5 helai seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 2. Hal ini menggambarkan, bahwa pupuk daun yang diberikan dengan giberelin kurang berperan dalam penambahan jumlah daun bibit kelapa sawit. Menurut Martoyo (2001), peranan pupuk daun terhadap penambahan jumlah daun tanaman pada umumnya kurang memberikan gambaran yang jelas karena penambahan daun erat hubungannya dengan umur tanaman dan mempunyai hubungan erat dengan faktor genetik. Hasil ini sama dengan hasil penelitian Dewi

(2009), Nurbaiti dkk. (2010), Tabrani dkk. (2014), yang menyebutkan bahwa jumlah pelepah daun bibit kelapa sawit yang mengalami

genangan air relatif sama karena cenderung dipengaruhi oleh faktor genetik

Tabel 2. Jumlah pelepah daun (helai) bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air yang diberi pupuk daun dan giberelin.

Konsentrasi Giberelin (ppm)	Konsentrasi Pupuk Daun (ppm)			Rerata
	0	1.500	3.000	
0	9,33	9,67	9,00	9,33
5.000	9,33	9,33	9,33	9,33
10.000	9,33	9,33	9,00	9,22
Rerata	9,33	9,44	9,11	

Diameter Bonggol

Hasil sidik ragam menunjukkan, pengaruh interaksi antara pupuk daun dengan giberelin, faktor tunggal pupuk daun dan faktor giberelin berpengaruh tidak nyata terhadap diameter bonggol bibit kelapa sawit. Diameter bonggol bibit kelapa sawit pada penelitian ini disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. menunjukkan, diameter bonggol bibit kelapa sawit hasil penelitian ini berkisar antara 2,86 cm – 3,37 cm. Diameter bonggol bibit kelapa sawit ini telah memenuhi standar menurut Sihombing (2013) yaitu 2,7 cm, seperti pada Lampiran 2. Hasil ini menunjukkan, bahwa perkembangan

diameter bonggol bibit kelapa sawit tidak dipengaruhi oleh pemberian pupuk daun atau pemberin giberelin. Diperkirakan tidak terlihatnya pengaruh pupuk daun dan giberelin pada diameter bonggol bibit kelapa sawit yang diteliti, karena pertumbuhan diameter bonggol didominasi oleh faktor genetis bibit. Setyamidjaja (2006) menyatakan, bahwa pemberian unsur hara harus memperhatikan tingkat konsentrasi yang diberikan, jika terlalu tinggi akan menghambat pertumbuhan bahkan dapat meracun tanaman, jika terlalu sedikit tidak memberikan efek yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman.

Tabel 3. Diameter bonggol (cm) bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air yang diberi pupuk daun dan giberelin.

Konsentrasi Giberelin (ppm)	Konsentrasi Pupuk Daun (ppm)			Rerata
	0	1.500	3.000	
0	3,23	3,32	3,16	3,24
5.000	3,24	3,34	3,16	3,25
10.000	3,37	2,86	3,18	3,14
Rerata	3,28	3,17	3,17	

Lakitan (2010) menyatakan, tanaman yang akarnya tergenang air (bukan tanaman air) melakukan

respirasi anaerob yang menghasilkan sedikit ATP, karena kurang efisiensinya konversi ADP menjadi

ATP, ketersediaan energi metabolik yang terbatas ini akan menghambat beberapa proses fisiologis tanaman. Pangkal batang bibit kelapa sawit secara fisiologis berfungsi sebagai penyimpan cadangan makanan dan sebagai jaringan yang berperan dalam translokasi hara dari akar ke daun. Kapasitas air mempengaruhi perkembangan diameter batang

diantaranya melalui pembelahan sel, serapan unsur hara, translokasi fotosintat dan berbagai proses metabolisme lainnya. Khan dkk. (2006) menyatakan, pemberian giberelin lebih merangsang pucuk apikal batang sehingga proses pemanjangan dan pembelahan sel lebih mengarah pada pertumbuhan ke atas dari pada ke samping.

Jumlah Akar Adventif

Hasil sidik ragam menunjukkan, pengaruh interaksi antara pupuk daun dengan giberelin, faktor tunggal konsentrasi pupuk daun, dan faktor tunggal konsentrasi giberelin berpengaruh nyata terhadap jumlah akar adventif bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air (Lampiran 3.4.). Menurut Setiawan (2017), apabila interaksi pada percobaan faktorial berpengaruh nyata, maka yang harus menjadi perhatian peneliti adalah mencari pengaruh interaksinya, sedangkan pengaruh mandirinya tidak layak dicari, meskipun pengaruhnya nyata. Oleh karena itu pada hasil penelitian ini hanya dilakukan pengujian pengaruh interaksi dengan uji Kontras Ortogonal pada taraf 5%.

Hasil sidik ragam uji Kontras Ortogonal interaksi antara pupuk daun dengan giberelin terhadap jumlah akar adventif menunjukkan,

komponen kontras I nyata, sedangkan komponen kontras lainnya tidak nyata (Lampiran 3.4.). Hasil uji Kontras Ortogonal komponen I interaksi antara pupuk daun dengan giberelin terhadap jumlah akar adventif bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. menunjukkan, pemberian pupuk daun bersama dengan giberelin, mengurangi jumlah akar adventif bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air kurang 6,91 helai apabila dilakukan secara mandiri. Pemberian pupuk daun dengan giberelin, jumlah akar adventif, kurang 7,91 helai apabila diberikan secara bersama-sama dan pemberian pupuk daun dengan giberelin yang dilakukan secara bersama-sama, mengakibatkan jumlah kurang 1,00 helai, apabila dibandingkan dengan pemberian keduanya secara mandiri.

Tabel 4. Perubahan jumlah akar adventif bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air pada komponen I uji Kontras Ortogonal interaksi antara pupuk daun dengan giberelin yang nyata berbeda.

Selisih Antar Kelompok	Perubahan Jumlah Akar Adventif (helai)
$K_1 - K_0$	- 6,91
$K_2 - K_0$	- 7,91
$K_2 - K_1$	- 1,00

Keterangan:

$K_0 = D_0G_0$, $K_1 = D_1G_0$, D_2G_0 , D_0G_1 , dan D_0G_2 , $K_2 = D_1G_1$, D_1G_2 , D_2G_1 , dan D_2G_2 .

Hasil ini disebabkan, pemberian pupuk daun dengan giberelin secara bersama-sama telah menyuplai kebutuhan energi bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air. Kelihatannya pengurangan respon inisiasi akar adventif ini dikarenakan pupuk daun dan giberelin yang diberikan pada bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air telah mampu menyediakan unsur hara tambahan yang diberikan melalui daun dan merangsangnya kebutuhan energi (ATP) bibit kelapa sawit dalam kondisi anaerob, sehingga pembentukan akar adventif pada bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air mengalami penurunan. Harahap dkk. (2000) menyatakan, genangan air yang semakin lama pada bibit kelapa sawit dapat mengakibatkan kerusakan fungsi daun, titik tumbuh dan perakaran yang semakin signifikan namun pemberian pupuk daun dapat mensuplai unsur hara tambahan pada perakaran yang di respon akar adventif dan juga pemberian giberelin dapat memacu pertumbuhan tanaman ke pucuk dalam keadaan bibit yang mengalami cekaman genangan air. Selanjutnya menurut Lakitan (2010), kondisi anaerobik tanah menyebabkan perubahan-perubahan dalam keseimbangan substansi pertumbuhan yang dikirim dari akar ke pucuk, kemungkinan sebagai responnya terhadap etilen eksogenous dalam tanah.

Volume Akar

Hasil sidik ragam menunjukkan, pengaruh interaksi antara pupuk daun dengan giberelin, faktor tunggal konsentrasi pupuk daun dan faktor tunggal konsentrasi giberelin tidak nyata terhadap volume akar bibit kelapa sawit yang

Tabrani dan Adiwirman (2014) menyatakan, bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air akan memberi respon berupa munculnya akar-akar adventif. Akibat penggenangan terlalu lama akan terjadi perubahan morfologi akar dan keadaan ini dapat mengganggu hubungan antara bagian atas tanaman dengan akar. Salisbury dan Ross (1995) menyatakan, dengan adanya gangguan pada akar akan menurunkan laju transpirasi dan menaikkan rata-rata nisbah antara bagian atas tanaman dengan akar karena akar lebih banyak menentukan suplai oksigen di dalam tanah pada kondisi tergenang sehingga asupan unsur hara yang dibutuhkan bibit yang mengalami cekaman genangan air melalui jumlah akar adventif akan semakin meningkat. Hal ini dapat dilihat dari pemberian pupuk daun bersama dengan giberelin, apabila diberikan secara bersama-sama mengakibatkan jumlah akar adventif mengalami peningkatan. Peran pupuk daun terhadap peningkatan jumlah akar adventif ini sama dengan hasil penelitian Dewi (2009), Tabrani dkk. (2014), dan Tabrani dan Syahputra (2015) yang menjelaskan bahwa pupuk pelengkap cair dapat membantu bibit kelapa sawit yang mengalami gangguan pertumbuhan akibat cekaman genangan air.

mengalami cekaman genangan air. Volume akar bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. menunjukkan, volume akar bibit kelapa sawit pada penelitian ini berkisar antara 22,60

cm³ – 36,40 cm³. Hal ini menunjukkan, bahwa matinya akar akibat cekaman genangan air pada bibit yang tidak diberi pupuk daun dan giberelin, diimbangi oleh inisiasi akar adventif seperti ditunjukkan pada Tabel 4. Pada Tabel 4. terlihat bahwa jumlah akar adventif bibit kelapa sawit yang tidak diberi pupuk daun dan giberelin lebih banyak dibandingkan dengan yang diberi pupuk daun dan giberelin baik secara mandiri maupun secara bersama-

sama. Menurut Bacanamwo dan Purcell (1999), tanaman yang mengalami cekaman genangan air akan merespon melalui mekanisme adaptasi morfologi diantaranya berupa inisiasi akar adventif. Akar ini dapat menggantikan fungsi akar utama. Inisiasi ini biasanya terjadi ketika sistem perakaran utama mulai tidak mampu lagi memasok air dan mineral yang dibutuhkan tanaman (Mergemann dan Sauter, 2000).

Tabel 5. Volume akar (cm³) bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air yang diberi pupuk daun dan giberelin.

Konsentrasi Giberelin (ppm)	Konsentrasi Pupuk Daun (ppm)			Rerata
	0	1.500	3.000	
0	31,13	28,13	25,60	28,29
5.000	23,80	36,40	29,50	29,09
10.000	24,20	22,60	25,33	24,04
Rerata	26,38	29,04	26,81	

Hasil ini juga menggambarkan, bahwa pemberian pupuk daun dengan giberelin diperkirakan mengakibatkan perkembangan akar bibit yang berdampak pada kapasitas volume akar sehingga meskipun jumlah akar adventif berkurang, volume akarnya masih sama dengan bibit yang tidak diberi pupuk daun dengan ZPT giberelin. Hal ini diperkuat oleh Visser dkk. (2004) yang menyatakan, ketika akar tanaman tergenang air, maka proses respirasi akar dan penyerapan unsur hara menjadi terbatas. Akibat gangguan respirasi dan penyerapan maka tanaman mengalami gangguan proses

metabolisme secara keseluruhan. Selama periode ini tanaman memanfaatkan unsur hara yang ada pada tanaman. Harahap dkk. (2000) menyatakan, pengaruh genangan air akan mengakibatkan pertumbuhan akar yang semakin berkurang seiring dengan pembentukan akar-akar adventif demi tercukupinya unsur hara yang dibutuhkan tanaman sehingga akibat adanya gangguan pada akar akan menurunkan laju transpirasi terutama dari daun dan menaikkan rata-rata nisbah antara bagian atas tanaman dengan akar karena akar lebih banyak menentukan suplai oksigen di dalam tanah pada kondisi tergenang.

Nisbah Tajuk Akar

Hasil sidik ragam menunjukkan, pengaruh interaksi antara pupuk daun dengan giberelin dan faktor tunggal konsentrasi giberelin tidak nyata terhadap nisbah

tajuk akar bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air. Nisbah tajuk akar bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air hanya dipengaruhi oleh

konsentrasi pupuk daun. Hasil uji Kontras Ortogonal taraf 5% atas nisbah tajuk akar bibit kelapa sawit

yang mengalami cekaman genangan air disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nisbah tajuk akar bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air yang diberi pupuk daun.

Konsentrasi Pupuk Daun (ppm)	Nisbah Tajuk Akar
0	6,12 a
1.500	3,70 b (a)
3.000	3,57 b (b)

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada tanpa tanda kurung (komponen kontras I) atau dalam tanda kurung (komponen kontras II) berbeda tidak nyata menurut uji kontras Ortogonal taraf 5 %.

Tabel 6. menunjukkan, pemberian pupuk daun pada bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air telah meningkatkan bobot keringnya. Hal yang sama ditunjukkan pada bibit yang diberi pupuk daun konsentrasi 3.000 ppm dibandingkan dengan bibit yang diberi pupuk daun konsentrasi 1.500 ppm. Hal ini menunjukkan peran konsentrasi pupuk daun dalam mengakumulasi fotosintat bibit yang mengalami cekaman genangan air. Hal ini menurut Gardner dkk. (1991), karena proses penyerapan unsur hara berperan dalam nisbah tajuk akar yang merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman.

Pertumbuhan tajuk tanaman lebih dipacu apabila kebutuhan unsur hara N dan air tanaman tercukupi. Sarief (1996) mengatakan, jika perakaran tanaman berkembang dengan baik, maka pertumbuhan

bagian tanaman lainnya juga baik, karena akar mampu menyerap air dan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Pemberian pupuk daun dapat mensuplai unsur hara tambahan sehingga perakaran akan lebih terbantu dengan adanya pupuk daun yang diberikan. Sependapat dengan itu, Lakitan (2001) menyatakan, akibat penggenangan air yang terlalu lama menyebabkan terjadinya perubahan morfologi akar dan keadaan ini dapat mengganggu hubungan antara tajuk dengan akar sehingga penyerapan unsur hara tambahan sangat berpengaruh. Bibit yang mengalami cekaman genangan air dapat mengalami pertumbuhan akar tanaman lebih dipacu apabila tersedia unsur hara N yang cukup dan ketersediaan air sehingga nisbah tajuk akar akan memberikan hasil yang baik.

Indeks Mutu Bibit

Hasil sidik ragam menunjukkan, pengaruh interaksi antara pupuk daun dengan giberelin, faktor tunggal konsentrasi pupuk daun dan faktor tunggal konsentrasi giberelin

berpengaruh tidak nyata pada indeks mutu bibit kelapa sawit. Indeks mutu bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Indeks mutu bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air yang diberi pupuk daun dan giberelin.

Konsentrasi Giberelin (ppm)	Konsentrasi Pupuk Daun (ppm)			Rerata
	0	1.500	3.000	
0	3,16	3,57	3,10	3,28
5.000	2,93	2,99	3,23	3,05
10.000	2,40	2,20	2,77	2,46
Rerata	2,83	2,92	3,03	

Tabel 7. memperlihatkan indeks mutu bibit kelapa sawit pada penelitian ini 2,40 – 3,57. Hal ini menggambarkan bahwa bibit kelapa sawit yang digunakan dalam penelitian ini termasuk katagori varietas yang toleran terhadap cekaman genangan air. Hendromono (2003), menyatakan semakin tinggi nilai indeks mutu bibit maka semakin baik pula bibit tersebut untuk dipindahkan ke lapangan dengan indeks mutu bibit besar dari 0,09 yang menunjukkan bahwa tanaman tersebut mempunyai tingkat ketahanan yang tinggi saat dipindahkan ke lapangan.

Indeks mutu bibit pada semua kombinasi perlakuan memenuhi syarat tingkat ketahanan yang tinggi saat dipindahkan ke lapangan, karena nilainya diatas 0,09. Hal ini membuktikan pupuk daun dan giberelin yang diberikan terhadap bibit kelapa sawit yang mengalami

cekaman genangan air tetap memenuhi tingkat ketahanan yang tinggi pada saat bibit dipindahkan ke lapangan meskipun belum mampu memperbaiki mutu bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air.

Indeks mutu bibit merupakan akumulasi fotosintat atau asimilat yang terkandung dihitung melalui perbandingan berat kering tanaman dengan nisbah tinggi dan bonggol ditambah nisbah tajuk akar yang dinyatakan dalam satuan gram yang juga merupakan satuan berat kering bibit. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Prawiranata dan Tjondronegoro (1995), menyatakan, indeks mutu bibit mencerminkan berat kering suatu tanaman sedangkan berat kering tanaman adalah status nutrisi tanaman dan indikator yang kaitannya dengan ketersediaan unsur hara.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa :

1. Interaksi pupuk daun dan giberelin hanya terlihat pada inisiasi akar adventif bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air.
2. Pupuk daun berpengaruh pada pembentukan akar adventif dan nisbah tajuk akar bibit kelapa sawit, sedangkan giberelin berpengaruh pada tinggi tanaman dan pembentukan akar adventif

bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air.

3. Inisiasi akar adventif bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air menjadi berkurang pembentukannya apabila bibit diberi pupuk daun bersama dengan giberelin.
4. Pupuk daun berperan dalam meningkatkan bobot kering akar bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air dan giberelin dapat meningkatkan tinggi bibit kelapa

sawit hingga tercapai standar tinggi, meskipun bibit mengalami cekaman genangan air.

5. Indeks mutu bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman genangan air pada penelitian ini memenuhi syarat kriteria bibit.

Saran

Guna mengatasi gangguan cekaman genangan air pada bibit kelapa sawit, khususnya tinggi bibit, dapat diberi pupuk daun konsentrasi 3.000 ppm bersama dengan giberelin konsentrasi 10.000 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1990. **Dasar-Dasar Pengetahuan tentang Zat Pengatur Tumbuh**. Angkasa. Bandung.
- Ariansyah, U. 2005. **Pengaruh pupuk daun Hyponex Hijau dan zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah**. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Banjar Baru. (Tidak dipublikasikan)
- Bacanamwo, M dan LC Purcell. 1999. **Soybean dry a metter and N accumulation responses to flooding stress, source and hypoxya**. Journal of Experimental Botany 50, 689-696.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2012. **Lahan dan Produksi Kelapa Sawit di Riau**. BPSPR Pekanbaru.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2013. **Riau Dalam Angka**. BPSPR Pekanbaru.
- Balai Informasi Pertanian Banda Aceh. 1986. **Pupuk dan Pemupukan**. Departemen Pertanian Balai Informasi Pertanian. Banda Aceh.
- Bidadi, H., Yamaguchi, S. Asahina dan S, Satoh. 2010. **Effects of shoot-applied gibberellin/gibberellin-biosynthesis inhibitors on root growth and expression gibberellin biosynthesis genes in *Arabidopsis thaliana***. Plant Root 4: 4-11.
- Buckman O. H. dan N. C, Brady. 1982. **Ilmu Tanah**. Terjemahan oleh Soegiman. Bhartara Karya Aksara. Jakarta.
- Dewi, N. 2009. **Respon bibit kelapa sawit terhadap lama penggenangan dan pupuk pelengkap cair**. Agronobis, Volume 1(1): 1979-8245.
- Dinas Perkebunan Provinsi Riau. 2014. **Perkebunan Kelapa Sawit Provinsi Riau**. Pekanbaru.
- Esyka. 2016. **Bibit kelapa sawit di pembibitan awal (*Pre Nurssery*) yang mengalami cekaman genangan air dengan pemberian beberapa konsentrasi giberelin**. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Pekanbaru (Tidak Dipublikasikan).
- Fauzi, Y., E.W Yustina, S. Iman dan H. Rudi. 2012. **Budidaya Pemanfaatan Hasil dan Limbah Analisis Usaha dan Pemasaran**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Gardner, F.P., R.B., Pearce dan R.L., Mitchell. 1991. **Fisiologi Tanaman Budidaya**. UI Press. Jakarta.
- Hadi, M.M. 2004. **Teknik Berkebun Kelapa Sawit**. Adicipta Karya Nusa. Yogyakarta.
- Hakim, N.Y., Nyakpa, A.M. Lubis, S. Ghani, R. Saul, A. Dhina, G.B. Hong dan H.N. Bailey. 2007.

- Dasar-Dasar Ilmu Tanah.** Universitas Lampung. Lampung.
- Harahap, I.Y., Winarna dan E.S, Sutarta. 2000. **Produktivitas tanaman kelapa sawit: tinjauan dari aspek tanah dan iklim.** Prosiding Pertemuan Teknis Kelapa Sawit. 25-26 April 2000. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Hendromono. 2003. **Kriteria penilaian mutu bibit dalam wadah yang siap tanam untuk rehabilitasi hutan dan lahan.** Buletin Litbang Kehutanan Puslitbang Hutan dan Konversi Alam. Bogor.
- Khan, M.M.A., C. G. Mohammad, F., Siddiqui, M.H., Naeem, , and M. N. Khan. 2006. **Effect of gibberelic acid spray on performance of tomato.** Plant Physiology Section 30 (06) : 11 – 16.
- Kristina, M. 2014. **Pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) pada media tergenang dari berbagai tingkat umur yang diberi berbagai konsentrasi pupuk pelengkap cair.** Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Pekanbaru (Tidak dipublikasikan).
- Kusumo. 1984. **Kelapa Sawit Upaya Peningkatan Produktivitas.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lakitan, B. 2001. **Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman.** Rajawali Press. Jakarta.
- , B. 2010. **Fisiologi Tanaman.** Rajawali Press. Jakarta.
- Lingga, P. dan Marsono. 2006. **Petunjuk Penggunaan Pupuk.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lubis, A. U. 2000. **Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Indonesia.** Pusat Penelitian Marihat. Bandar Kuala.
- Manurung, G. M. E. 2007. **Teknik Pembibitan Kelapa Sawit.** Makalah Pada Pelatihan *Life Skill* Teknik Pembibitan Kelapa Sawit. Pekanbaru.
- Margemann, H. dan P. Sauter. 2000. **Plat Physiology.** Springer-Verlag. 629. P.
- Marschner, H. 1987. **Mineral Nutrition of Higher Plant.** Academic Press. Harcourt Brace Java novich, Publishers. Institute Of Plants Nutrition University Hohenheim Federal Republic German.
- Martoyo, K. 2001. **Sifat Fisik Tanah Ultisol pada Penyebaran Akar Tanaman Kelapa Sawit.** Warta, PPKS. Medan.
- Nurbaiti, G. Tabrani, dan A.E. Yulia. 2010. **Mutu bibit kelapa sawit pada modifikasi lingkungan biotik dan abiotik pembibitan.** Lembaga Penelitian Universitas Riau, Pekanbaru. (Tidak dipublikasikan).
- Notohadiprawiro, T. 1999. **Tanah dan Lingkungan.** Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi dan Kebudayaan. Jakarta.
- Novizon, 2005. **Petunjuk Pemupukan yang Efektif.** PT. Agro Media pustaka. Jakarta.
- Pahan, I. 2010. **Panduan Lengkap Kelapa Sawit Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prawiratna, W. S dan Tjondronegoro, H. P. 1995. **Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan II.** Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 2000. **Budidaya Kelapa Sawit**. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 2009. **Pembibitan Kelapa Sawit**. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Riche, C.J. 2004. **Identification of Soybean Cultivar Tolerance to Waterlogging Through Analyses of Leaf Concentration**. Louisiana State University electronic thesis and Dissertation Collection. [Http://etd. Isu edu/ available/etd-154236/Unrestricted/Riche-Thesis. Pdf](http://etd.isu.edu/available/etd-154236/Unrestricted/Riche-Thesis.Pdf). Diakses pada tanggal 30 Juni 2016.
- Rismunandar. 1990. **Hormon Tanaman**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sairam, R.K., D. Kumutha, and K. Ezhilmathi. 2009. **Waterlogging tolerance: nonsymbiotic haemoglobin-nitric oxide homeostatis and antioxidants**. *Curr. Sci* 96(5): 674-682.
- Salisbury, F.B dan C.W. Ross. 1995. **Fisiologi Tumbuhan** dan Terjemahan Dr. Diah Rukaman dan Ir. Sumaryono, M.Sc. Jilid III. ITB Bandung.
- Sanjaya, L., R. Meilasari, dan K. Budiarto. 2004. **Pengaruh nitrogen dan giberelin pada dua sistem pembudidayaan tanaman induk krisan**. *Prosiding Seminar Nasional Florikultura*. 15 (5): 228- 236.
- Sarief, S. 1996. **Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian**. Pustaka Buana. Bandung.
- Sastrosayono, S. 2004. **Budidaya Kelapa Sawit**. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Setiawan, A. 2017. **Percobaan Faktorial**. <http://smartstat.info>. Diakses 30 Januari 2017.
- Setyamidjaja, D. 2006. **Kelapa Sawit**. Kanisus. Jakarta.
- Sihombing, A. 2013. **First Resources Group Learning Center Kalimantan Barat**. www.slideshare.net. Diakses pada tanggal 11 juni 2016.
- Sumiati, L. dan Sumarni. 2006. **Zat Pengatur Tumbuh Tanaman (ZPT) pada Tanaman Perkebunan**. Grasindo. Jakarta.
- Susilawati, F., S.E. Rahim, Z. Hanafiah. 2011. **Respon fisiologis beberapa varietas tanaman kelapa sawit di pembibitan terhadap cekaman air**. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*. Volume 8 (2): 82-88.
- Tabrani, G. 2016. **Respons bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman jenuh air hingga ketinggian muka air berbeda terhadap pemberian pupuk daun**. Makalah pada Seminar dan Rapat Tahunan BKS PTN Barat Bidang Ilmu Pertanian di Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe, Aceh Darussalam, 4 – 6 Agustus 2016.
- Tabrani, G. dan Adiwirman. 2014. **Respon pertumbuhan bibit kelapa sawit dari berbagai umur yang ditanam pada medium yang tergenang secara periodik terhadap pupuk pelengkap cair**. Laporan Penelitian Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak dipublikasikan).
- Tabrani, G. dan Syahputra. 2015. **Respons bibit kelapa sawit yang mengalami cekaman**

- jenuh air pada ketinggian berbeda terhadap pemupukan melalui daun.** Lembaga Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat Universitas Riau. (Tidak dipublikasikan).
- Tim Pengasuh MK Ekofisiologi Faperta UGM. 2008. **Hubungan Air dan Tanaman.** Staf Laboratorium Ilmu Tanaman.
- www.faperta.ugm.ac.id. Diakses pada tanggal 10 mei 2016.
- Visser, E.J.W. dan L.A.C.J. Voesenek. 2004. **Acclimation to soil flooding sensing and signal transduction.** Plant and Soil. 254: 197-214.
- Wattimena, G. A. 1988. **Zat Perangsang Tumbuh Tanaman.** Institut Pertanian Bogor. Bogor.