

PENGARUH KOMPOSISI MEDIA TANAM DAN VOLUME AIR SIRAMAN TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT DI MAIN-NURSERY

Idris¹, Enny Rahayu², Erick Firmansyah²

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian STIPER

²Dosen Fakultas Pertanian STIPER

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis penyiraman dan solid, pengaruh jenis tanah regusol dan solid, serta interaksi dosis penyiraman dan jenis tanah regusol yang telah diberi solid pada media polybag sedang terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di main nursery. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode percobaan dengan rancangan factorial yang terdiri dari dua faktor yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap, Faktor pertama adalah dosis solid terdiri dari 4 aras dosis (% volume) yaitu; 0%/ solid di beri NPK atau control (S0), 10%/solid(S1), 20%/ solid (S2), 30%/solid (S3), sedangkan faktor kedua adalah volume air siraman setiap arasnya (ml) yaitu (A1)100ml (A2) 150ml (A3) 200ml (A4) 300ml. Dari kedua faktor diperoleh 16 kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan dilakukan 2 ulangan dan setiap sampel terdiri dari 2 bibit Jumlah bibit yang diperlukan untuk percobaan adalah : $16 \times 2 \times 2 = 64$ bibit. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam pada jenjang nyata 5 %. Apabila ada beda nyata dalam perlakuan diuji lanjut dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada jenjang nyata 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dosis komposisi media tanam 20% , 30% dan 10% berbeda nyata terhadap perlakuan dosis 0%, dengan dosis 10% yang menghasilkan rerata tertinggi untuk parameter jumlah daun, berat segar tajuk, berat kering tajuk, berat segar akar, berat kering akar dan panjang akar bibit tanaman kelapa sawit. Volume siraman air 300 ml, 150 ml dan 200 ml berbeda secara nyata pada volume penyiraman 100 ml terhadap pertumbuhan vegetatif kelapa sawit. Volume siraman air 200ml menghasilkan rerata jumlah daun, berat segar akar dan berat kering akar tertinggi jika dibandingkan volume 100ml, 150ml dan 300ml. Terdapat interaksi yang signifikan antara perlakuan dosis solid komposisi media tanam dan volume siraman air dengan nilai signifikansi $0,000 < \alpha < 0,05$ terhadap tinggi bibit kelapa sawit. Namun, tidak terdapat interaksi antar kombinasi kedua perlakuan terhadap jumlah daun, berat segar tajuk, berat kering tajuk, berat segar akar, berat kering akar dan panjang akar dengan nilai signifikansi $> \alpha < 0,05$.

Kata Kunci: Komposisi media tanam, volume siraman air, pertumbuhan bibit kelapa sawit, Main Nursery

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan komoditas perkebunan yang memiliki prospek sebagai tanaman multiguna dan sumber devisa perekonomian nasional. Perkebunan kelapa sawit 10 tahun terakhir telah diperluas secara besar-besaran dengan pola perkebunan besar, pola kebun inti-plasma, pola kemitraan bagi hasil, dan pola-pola lainnya. Luas perkebunan kelapa sawit pada tahun 2006 baru mencapai 6.594.914 ha (Sunarko, 2014). Pada tahun 2013, total luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia telah mencapai seluas 10.465.020 ha, dengan produksi 27.782.004 ton, dan produktifitasnya sebanyak 3.536 Kg/ha

(Anonim,2014).

Perluasan perkebunan kelapa sawit yang meningkat cepat tersebut memerlukan kecukupan bibit yang berkualitas dalam jumlah banyak. Bibit yang berkualitas diperoleh melalui pemeliharaan yang baik. Faktor utamanya ialah jenis dan kualitas benih serta media tanam yang baik yang mampu menyediakan kebutuhan dasar bagi bibit untuk tumbuh dan berkembang. Pertumbuhan bibit yang baik akan menentukan pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit selanjutnya di lapangan (Pahan, 2006).

Komponen dasar yang dibutuhkan bibit untuk tumbuh dan berkembang adalah unsur

hara, air, dan oksigen. Unsur hara yang cukup diperuntukkan membangun pertumbuhan vegetatifnya. Air dibutuhkan sebagai pelarut unsur hara di dalam tanah. Didalam tanaman air sebagai penyusun tubuh tanaman dan juga untuk keberlangsungan proses-proses fisiologis tanaman. Oksigen dibutuhkan untuk proses respirasi seluruh bagian tanaman juga akar sehingga meningkatkan kapasitas akar dalam menyerap unsur hara di dalam tanah.

Ketersediaan tanah subur saat ini untuk media pembibitan sangat terbatas, sehingga untuk mencukupi kebutuhan di pembibitan digunakan tanah yang kurang subur seperti tanah pasir. Tanah pasir meskipun aerasi dan drainasinya baik yang menjamin proses respirasi dengan lancar, tetapi kemampuannya

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian akan dilakukan di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP-2) Institut Pertanian Stiper Yogyakarta yang terletak di Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta, pada ketinggian 118 mdpl. Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Maret 2017 sampai Juni 2017

Alat dan Bahan

1. Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, cangkul, ember, meteran, martil, paku, kawat, kertas label, pisau, gembor, gelas ukur, paranet, bambu, penggaris dan alat tulis.
2. Bahan yang digunakan adalah kecambah benih kelapa sawit, solid, polybag ukuran 40 x 40 plastik, bambu, tanah latosol.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode percobaan dengan rancangan factorial yang terdiri dari dua faktor yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap, Faktor pertama adalah dosis solid terdiri dari 4 aras dosis (% volume) yaitu; 0%/polybag di beri NPK atau control (S0), 10%/polybag (S1), 20%/polybag (S2), 30%/polybag (S3), sedangkan factor kedua adalah volume air siraman setiap arasnya (ml) yaitu (A1)100ml (A2)150 ml (A3)200 ml (A4)300ml.

menyediakan unsur hara dan air bagi tanaman sangat rendah. Rendahnya ketersediaan unsur hara dan air menjadi faktor penghambat pertumbuhan bibit.

Pemberian bahan organik pada tanah Regusol (pasir) akan meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air dan sekaligus meningkatkan kapasitas tukar kation tanah dan menambah unsur hara dari hasil dekomposisi bahan organik. Penambahan bahan organik pada tanah lempung latosol akan meningkatkan aerasi tanah sehingga respirasi akar berlangsung lebih lancar. Sedangkan penambahan bahan organik pada tanah grumosol, selain memperbaiki aerasi tanah juga meningkatkan ketersediaan air bagi tanaman.

Dari kedua faktor diperoleh 16 kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan dilakukan 3 ulangan dan setiap sampel terdiri dari 2 bibit. Jumlah bibit yang diperlukan untuk percobaan adalah : $16 \times 2 \times 2 = 64$ bibit.

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam pada jenjang nyata 5 %. Apabila ada beda nyata dalam perlakuan diuji lanjut dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada jenjang nyata 5 %.

Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Lahan

Lahan dibersihkan dari gulma-gulma dan permukaan tanah diratakan, kemudian membuat rumah pembibitan dengan naungan paranet untuk mencegah bibit kelapa sawit terhadap sinar matahari langsung dan menghindari terbongkarnya tanah dipolybag akibat terpaan air hujan, serta pembuatan pagar-pagar pembatas bambu yang berguna untuk menghindari gangguan dari serangan hama.

2. Perlakuan solid dan volume penyiraman

3. Solid

Solid yang digunakan yaitu limbah padat pabrik kelapa sawit, kemudian dicampur dengan tanah secara homogen sesuai dengan dosis yang sudah ditentukan (0%, 10%, 20%, dan 30%) dan volume penyiraman air (100ml, 150ml, 200ml, 300ml)

4. Tanah Regosol

Tanah yang digunakan yaitu tanah jenis regosol yang diperoleh dari daerah Kalasan, Sleman, DIY dengan kedalaman 0-30 cm kemudian diayak dengan ayakan sehingga menjadi butiran halus dan tanah terbebas dari sisa- sisa sampah dan akar tumbuhan liar.

5. Pencampuran tanah dengan Solid

Tanah dicampur dengan solid sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. Campuran tanah + solid kemudian diisi ke dalam polybag yang berukuran 40x40 cm dengan perlakuan yang telah ditentukan, selanjutnya disusun dalam bedengan sesuai dengan layout percobaan dan disiram dengan air hingga mencapai kapasitas lapangan.

6. Pengaturan Polybag

Polybag yang digunakan adalah ukuran 40 x 40 cm yang telah diisi media tanam. Media tanam diatur di dalam rumah pembibitan, jarak antar perlakuan 25 cm.

7. Penanaman

Pembuatan lubang tanam dengan kedalaman setengah dari poly bag kemudian bibit ditanam ke dalam lubang tanam dan ditutup dengan tanah dengan memberikan tekanan secara perlahan agar akar dan batang tidak patah. Posisi bakal batang menghadap ke atas, sedangkan bakal akar menghadap ke bawah, atau besar ke atas dan kecil panjang ke bawah. Proses penanaman kecambah harus dilakukan secara hati-hati.

8. Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap hari dilakukan dengan cara manual (menggunakan gembor dan gelas ukur), yaitu pada pagi hari dan sore hari Sumber air berasal dari air lokasi penelitian.

Pengamatan Penelitian

Variabel yang diukur dan diamati adalah sebagai berikut :

a. Tinggi bibit (cm)

Didapat dengan cara mengukur bibit dari pangkal batang sampai pucuk atau daun termuda dari bibit. Pengukuran dilakukan setiap satu minggu sekali.

b. Jumlah daun (helai)

Menghitung jumlah daun yang sudah membuka sempurna.

c. Berat segar tajuk (g)

Didapat dengan cara memisahkan bagian batang dan daun bibit dengan akar kemudian dibersihkan setelah itu dihitung.

d. Berat kering tajuk (g)

Bagian batang dan daun tanaman yang dioven dengan suhu 60-80°C selama kurang lebih 48 jam atau sampai diperoleh berat konstan, yaitu setelah didinginkan, ditimbang. Selanjutnya dioven lagi kurang lebih 1 jam, kemudian setelah dingin ditimbang lagi. Apabila tidak terjadi penurunan berat, berarti sudah mencapai berat konstan.

e. Berat segar akar (g)

Didapat dengan cara mengambil semua bagian perakaran tanaman lalu dibersihkan dari kotoran dan ditiriskan kemudian ditimbang.

f. Berat kering akar (g)

Didapat dengan cara mengambil semuabagian perakaran tanaman pada polibagkemudian akar dioven dengan suhu 60-80°C selama kurang lebih 48 jam atau sampai diperoleh berat konstan.

g. Panjang akar (cm)

Didapat dengan cara mengukur akar dari bawah hingga ke ujung akar. Pengukuran dilakukan setelah panen.

Analisis Tanah

Analisis dilakukan sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan adapun yang di amati sebagai berikut.

Tekstur :
Struktur : BV,BJ,N
Ph (H20) :
Kandungan BO:
Kandungan NPK :
KPK Tanah:

HASIL DAN ANALISIS HASIL

Hasil Penelitian

Pada bab ini akan dijelaskan hasil penelitian yaitu tinggi bibit tanaman, jumlah daun, berat segar tajuk, berat kering tajuk, berat segar akar, berat kering akar, dan panjang

akar tanaman sawit serta hasil analisis kimia kandungan tanah yang digunakan sebagai media tanam. Adapun data yang diperoleh selanjutnya diuji statistik dan dibahas berdasarkan teori yang ada.

Tinggi bibit

Pengukuran tinggi bibit kelapa sawit dilakukan setiap seminggu sekali, mulai dari minggu ke 1 sampai minggu ke 12. Pertumbuhan tinggi tanaman disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Pertumbuhan tinggi bibit tanaman sawit minggu 1-12 pada berbagai perbandingan komposisi media tanam dan volume air

Volume air siraman	Komposisi media tanam				Rataan (cm)
	Kontrol	10%	20%	30%	
100ml	25.60p	65.93p	71.82q	64.92p	57.07
150ml	64.13p	65.82p	65.67p	72.04q	66.92
200ml	63.17p	60.24p	65.47q	62.19p	62.77
300ml	68.35p	70.84q	67.55p	67.54p	68.57
Rataan	55.31	65.70	67.63	66.67	(+)

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf nyata 5%

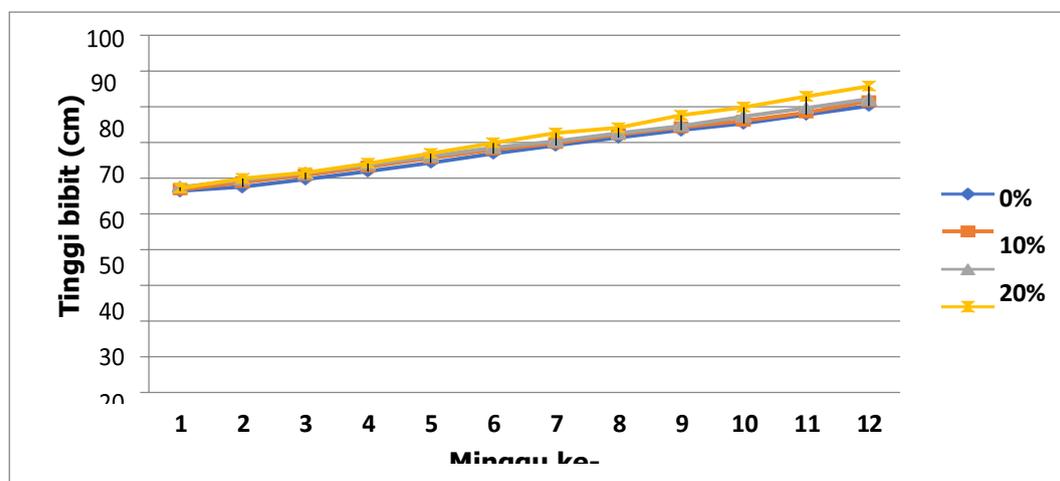
(+) : terdapat interaksi

Berdasarkan hasil rerata tinggi bibit kelapa sawit pada Tabel 1 menunjukkan adanya perbedaan tinggi bibit setelah diberi perlakuan dosis media tanam dan volume penyiraman. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat interaksi antar perlakuan berbagai komposisi media tanam dan volume air siraman terhadap tinggi bibit tanaman kelapa sawit (+).

Tinggi bibit kelapa sawit pada berbagai komposisi media tanam dan volume air siraman menunjukkan lebih tinggi jika dibandingkan kelompok kontrol. Rerata tinggi

bibit kelapa sawit tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian dosis komposisi media tanam 20% dan volume air siraman 200ml ml. Sedangkan rerata tinggi bibit kelapa sawit terendah terdapat pada komposisi media tanam kontrol dan volume air siraman 100 ml.

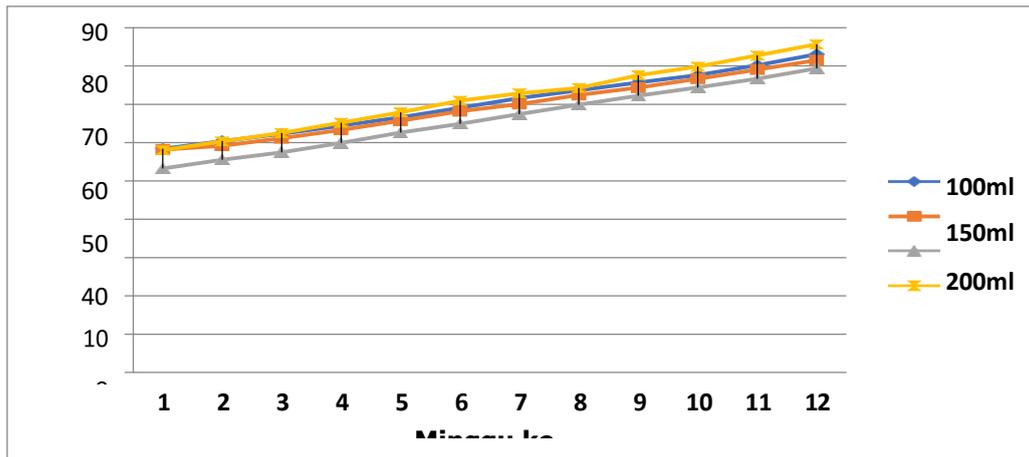
Pertambahan tinggi bibit tanaman kelapa sawit diamati setiap satu minggu sekali dimulai pada minggu ke- 1 sampai dengan minggu ke- 12. Hasil pengamatan tinggi bibit tanaman kelapa sawit terhadap pengaruh dosis media tanam disajikan pada gambar berikut.



Gambar 1. Pengaruh berbagai komposisi media tanam terhadap tinggi bibit tanaman kelapa sawit

Gambar 1 diatas tulisan pertumbuhan tinggi bibit tanaman kelapa sawit dari mulai minggu ke 1 sampai minggu ke 12 mengalami peningkatan antar perlakuan komposisi media tanam. Berdasarkan tabel diatas, bibit yang tidak diberi komposisi media tanam atau kontrol menunjukkan pertambahan tinggi bibit kelapa sawit yang paling rendah. Berbeda

dengan bibit kelapa sawit yang diberi berbagai komposisi media tanam mulai dari 10% hingga 30% menunjukkan pertambahan tinggi bibit yang sama baik jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Berikut rerata tinggi tanaman kelapa sawit terhadap volume air siraman yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Pengaruh berbagai volume air siraman terhadap tinggi bibit tanaman kelapa sawit

Pengaruh berbagai volume air siraman terhadap tinggi bibit tanaman kelapa sawit ditunjukkan pada Gambar 2, dimana pertumbuhan tinggi bibit tanaman kelapa sawit dari mulai minggu ke 1 sampai minggu ke 12 mengalami peningkatan antar perlakuan volume air siraman. Bibit yang disiram dengan volume 200 ml menunjukkan pertambahan tinggi bibit kelapa sawit yang paling rendah. Berbeda dengan bibit kelapa sawit yang disiram berbagai volume 100 ml, 150 ml dan 300 ml menunjukkan pertambahan tinggi bibit

yang sama semakin baik.

Jumlah daun

Jumlah daun merupakan salah satu indikator pertumbuhan pada tanaman. Perhitungan jumlah daun dilakukan seminggu sekali, mulai minggu ke 1 hingga ke 12 dan perhitungan dilakukan berdasarkan jumlah daun yang sudah membuka sempurna. Rerata jumlah daun tanaman kelapa sawit terhadap berbagai dosis komposisi media tanam dan volume air siraman disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Pertumbuhan jumlah daun tanaman sawit minggu 1-12 pada berbagai perbandingan komposisi media tanam dan volume air

Volume air siraman	Komposisi media tanam				Rataan (helai)
	Kontrol	10%	20%	30%	
100ml	7.50	7.50	7.25	7.25	7.38a
150ml	7.25	8.25	8.00	7.00	7.63a
200ml	8.25	8.00	7.75	7.00	7.75a
300ml	7.25	7.25	8.00	8.50	7.75a
Rataan	7.56p	7.75p	7.75p	7.44p	(-)

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf nyata 5%

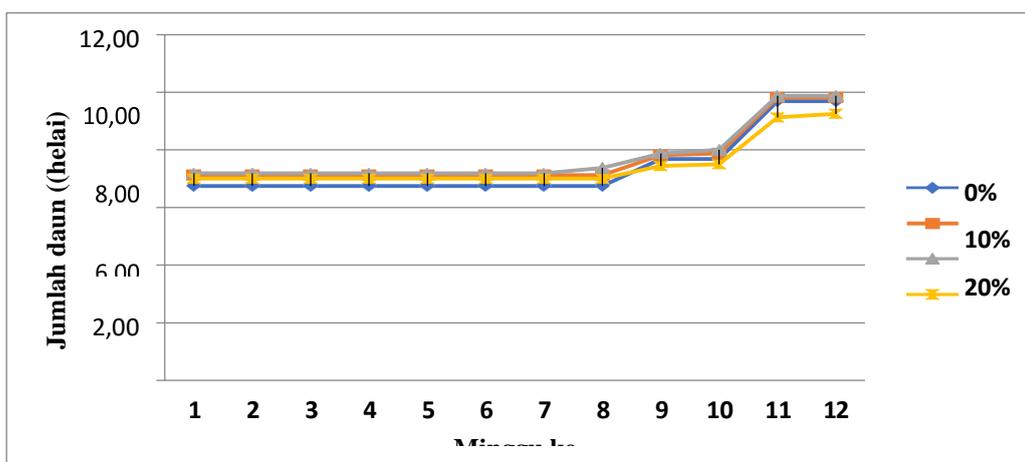
(-) : tidak ada interaksi

Tabel 2 diatas menunjukkan bahwa perlakuan berbagai dosis komposisi media tanam dan volume air siraman menghasilkan rerata jumlah daun tanaman kelapa sawit yang sama.

Perlakuan komposisi media tanam dan volum air siraman sebelumnya telah menghasilkan rerata jumlah daun yang

berbeda, akan tetapi kombinasi keduanya tidak berpengaruh secara signifikan, sehingga tidak terdapat interaksi antar perlakuan terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit.

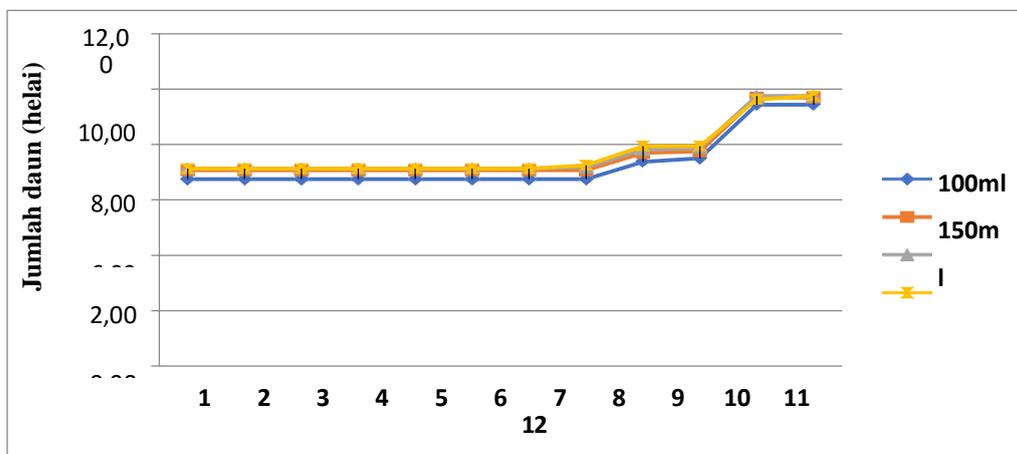
Rerata jumlah daun bibit kelapa sawit terhadap berbagai dosis komposisi media tanam dapat dilihat pada tabel berikut.



Gambar 3. Pengaruh berbagai komposisi media tanam terhadap jumlah daun tanaman kelapa sawit

Pertumbuhan jumlah daun bibit tanaman kelapa sawit dari mulai minggu ke 1 sampai minggu ke 12 mengalami peningkatan antar perlakuan komposisi media tanam. Berdasarkan tabel diatas, bibit yang tidak diberi komposisi media tanam atau kontrol menunjukkan pertambahan tinggi bibit kelapa sawit yang paling rendah. Berbeda dengan

bibit kelapa sawit yang diberi berbagai komposisi media tanam mulai dari 10% hingga 30% menunjukkan pertambahan tinggi bibit yang sama baik jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Berikut rerata tinggi tanaman kelapa sawit terhadap volume air siraman yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Pengaruh berbagai volume air siraman terhadap jumlah daun tanaman kelapa sawit

Pertambahan jumlah daun tanaman kelapa sawit pada minggu ke 1 hingga ke 12 mengalami peningkatan seiring dengan pemberian perlakuan berbagai volume air siraman. Rerata jumlah daun tanaman kelapa sawit tertinggi dihasilkan dari perlakuan volume air siraman 300ml dibandingkan dengan volume 200ml, 150ml dan 100ml.

Berat segar tajuk

Berat segar tajuk bibit kelapa sawit diperoleh dengan cara memisahkan bagian

batang dan daun dengan akar. Rataan berat segar tajuk bibit kelapa sawit (gr) tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan dosis pupuk kompos solid 10% dan volum penyiraman 150 ml yaitu 161,35 gram dan 159,06 gram. Sedangkan untuk rerata berat segar tajuk terendah dihasilkan oleh perlakuan dosis 30% pupuk dan volum penyiraman 100ml yaitu 145,41 gram dan 144,77 gram (Tabel 6).

Tabel 3. Pengaruh komposisi media tanam dan volume air siraman terhadap Berat Segar Tajuk Bibit Kelapa Sawit

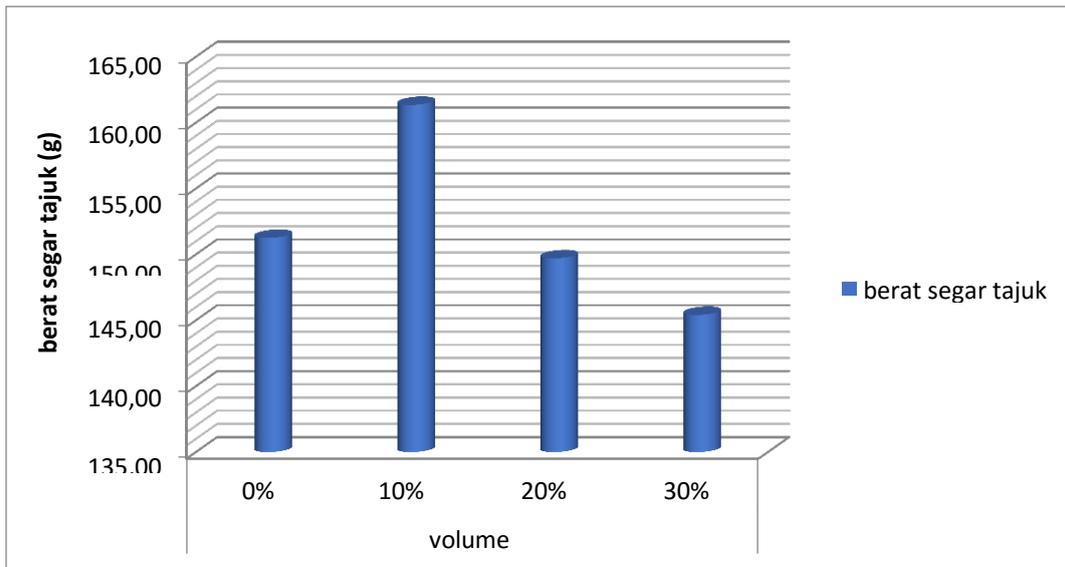
Volume pir sirmpn	Dosis solid			Rptppn (grpm)	
	Kontrol	10%	20%		30%
100ml 151.43		159.39	133.26	135.00	144.77a
150ml 147.09		186.84	166.91	135.39	159.06a
200ml 162.85		162.88	153.31	147.05	156.52a
300ml 143.67		136.29	145.35	164.22	147.38a
Rataan	151.26p	161.35p	149.71p	145.41p	(-)

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf nyata 5%

(-) : tidak ada interaksi

Tabel 3 diatas menunjukkan bahwa perlakuan berbagai dosis komposisi media tanam dan volume air siraman menghasilkan rerata berat segar tajuk tanaman kelapa sawit yang sama. Perlakuan komposisi media tanam yang menghasilkan rerata berat segar tajuk tertinggi terdapat pada dosis 10%, sedangkan

rerata terendah terdapat pada dosis 30%. Rerata berat segar tajuk tertinggi terhadap perlakuan volume air siraman dihasilkan pada volume 150ml. Rerata berat segar tajuk bibit kelapa sawit terhadap berbagai dosis komposisi media tanam dapat dilihat pada tabel berikut.

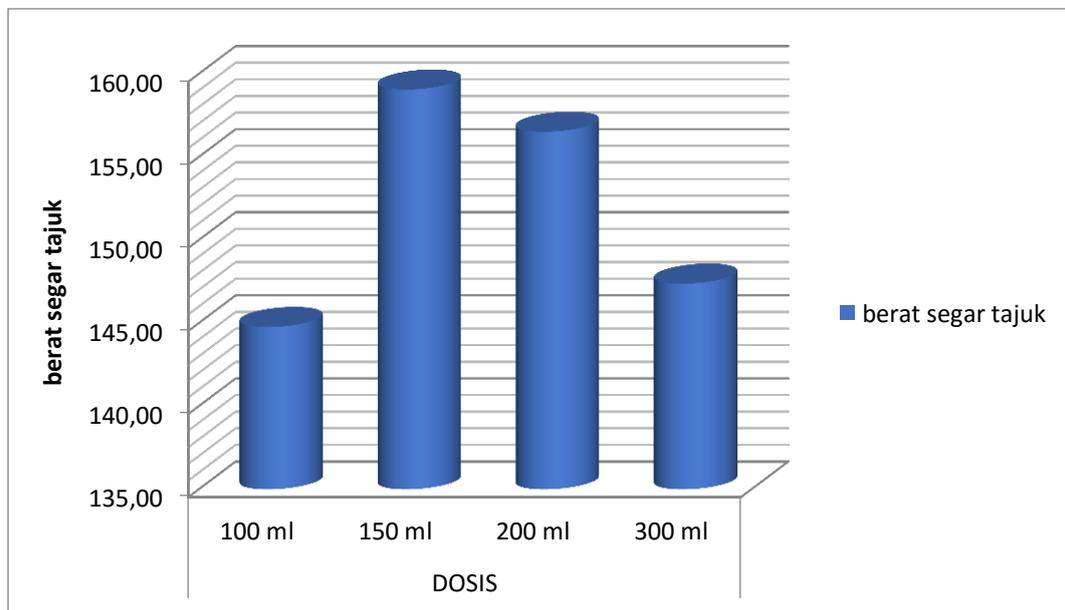


Gambar 5. Pengaruh berbagai komposisi media tanam terhadap berat segar tajuk tanaman kelapa sawit

Berdasarkan tabel diatas, bibit yang tidak diberi komposisi media tanam dengan dosis 30% menunjukkan pertambahan berat segar tajuk bibit kelapa sawit yang paling rendah. Berbeda dengan bibit kelapa sawit yang diberi berbagai komposisi media tanam

10% menunjukkan pertambahan berat segar tajuk bibit tertinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Berikut rerata berat segar tajuk tanaman kelapa sawit terhadap volume air siraman yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 6. Pengaruh berbagai volume air siraman terhadap berat segar tajuk tanaman kelapa sawit

Pertambahan berat segar tajuk tanaman kelapa sawit mengalami peningkatan seiring dengan pemberian perlakuan berbagai volume air siraman. Rerata berat segar tajuk tanaman kelapa sawit tertinggi dihasilkan dari

perlakuan volume air siraman 150ml dibandingkan dengan volume 200ml, 300ml dan 100ml.

Berat kering tajuk

Hasil sidik ragam berat kering tajuk pada

lampiran 4 menunjukkan tidak ada interaksi nyata antara dosis solid dengan volume penyiraman, perlakuan dosis solid tidak

berpengaruh nyata terhadap berat kering tajuk begitu juga pada volume air siraman tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering tajuk.

Tabel 4. Hasil berat kering tajuk bibit kelapa sawit

Volume pir sirpmpn	Dosis solid				Rptppn
	Kontrol (NPK)	10%	20%	30%	
100ml	20.38	19.64	19.90	19.40	19.83a
150ml	20.08	21.92	21.70	18.91	20.65a
200ml	21.04	20.90	19.28	19.66	20.22a
300ml	20.22	18.42	19.24	20.62	19.63a
Rataan	20.43p	20.22p	20.03p	19.65p	(-)

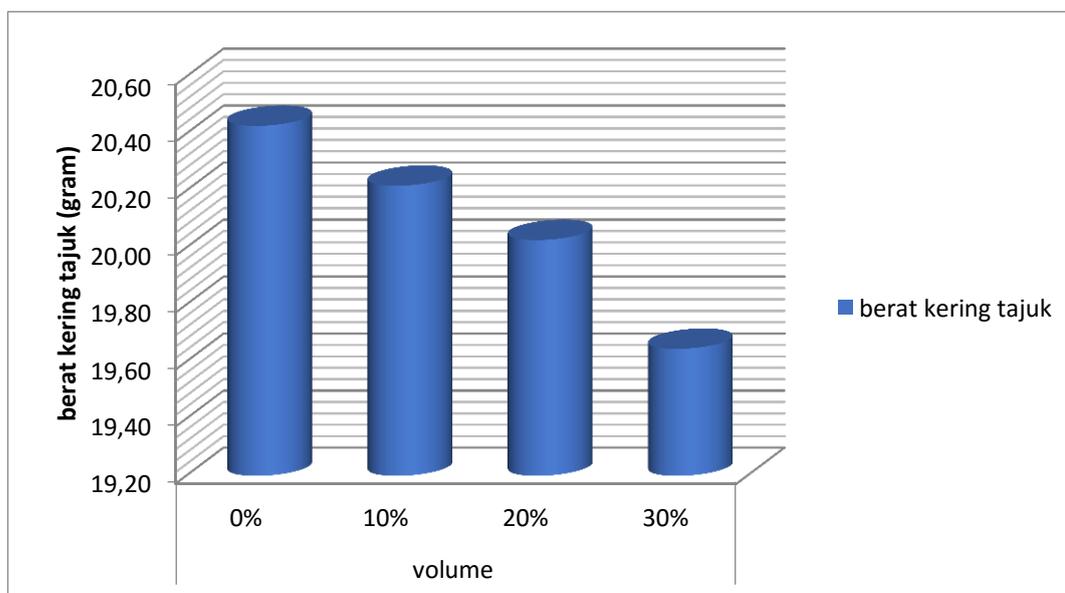
Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf nyata 5%
 (-) : tidak ada interaksi

Selanjutnya berdasarkan hasil uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) berat kering tajuk bibit kelapa sawit pada Tabel 4 dapat diketahui bahwa perlakuan pemberian dosis solid 10% 20%,30% tidak berbeda nyata dengan pemberian NPK 0% solid.

terhadap berat kering tajuk, 100ml tidak berbeda nyata dengan pemberian 150ml,200ml,300ml.

Rerata berat kering tajuk bibit kelapa sawit terhadap berbagai dosis komposisi media tanam dapat dilihat pada gambar berikut.

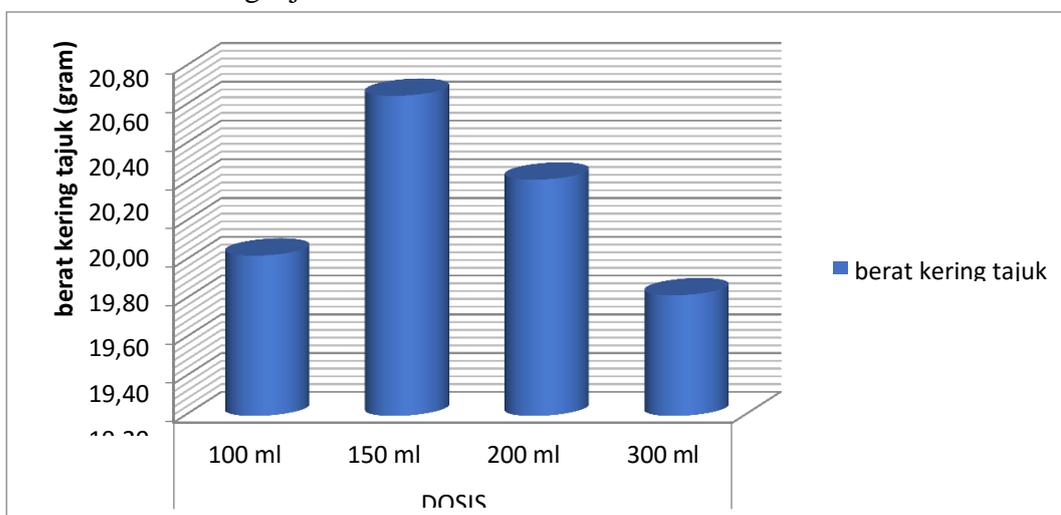
Selanjutnya pada volume air siraman



Gambar 7. Pengaruh berbagai komposisi media tanam terhadap berat kering tajuk tanaman kelapa sawit

Gambar 7 diatas menunjukkan bahwa rerata berat kering tajuk tanaman kelapa sawit tertinggi dihasilkan dari perlakuan dosis perlakuan kontrol jika dibandingkan perlakuan lain. Adapun rerata berat kering tajuk terendah

dihasilkan pada perlakuan dosis 30%. Rerata berat kering tajuk bibit kelapa sawit terhadap berbagai volume air siraman dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 8. Pengaruh berbagai volume air siraman terhadap berat kering tajuk tanaman kelapa sawit

Gambar diatas menunjukkan bahwa perlakuan berbagai volume air siraman menghasilkan rerata jumlah daun tanaman kelapa sawit yang sama, dengan rerata berat kering tajuk tertinggi terdapat pada perlakuan volume 150ml. Rerata berat kering tajuk terendah terdapat pada volume air siraman 300ml.

Berat segar akar

Berat segar akar diperoleh dengan cara mengambil semua bagian perakaran tanaman lalu membersihkan dari kotoran dan menimbanginya. Perlakuan berbagai dosis komposisi media tanam dan volume air

siraman ditunjukkan pada Tabel 5, dimana menunjukkan bahwa perlakuan menghasilkan rerata berat segar akar tanaman kelapa sawit yang sama. Perlakuan komposisi media tanam yang menghasilkan rerata berat segar akar tertinggi terdapat pada dosis 10%, sedangkan rerata berat segar akar terendah terdapat pada dosis 0% atau kontrol. Rerata berat segar akar tertinggi terhadap perlakuan volume air siraman dihasilkan pada volume 200ml. Rerata berat segar akar tanaman kelapa sawit terhadap berbagai dosis komposisi media tanam dan volume air siraman disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5. Hasil berat segar akar bibit kelapa sawit

Volume penyirmpn	Dosis solid			Rptppn
	10%	20%	30%	
Kontrol				
100ml				
100.25	135.01	106.36	134.76	119.10a
150ml				
112.10	131.47	115.60	102.61	115.45a
200ml				
139.42	145.33	136.71	145.45	141.73a
300ml				

116.86	122.08	115.64	132.39	121.74a
Rataan				(--)
117.16p	133.47p	118.58p	128.80p	

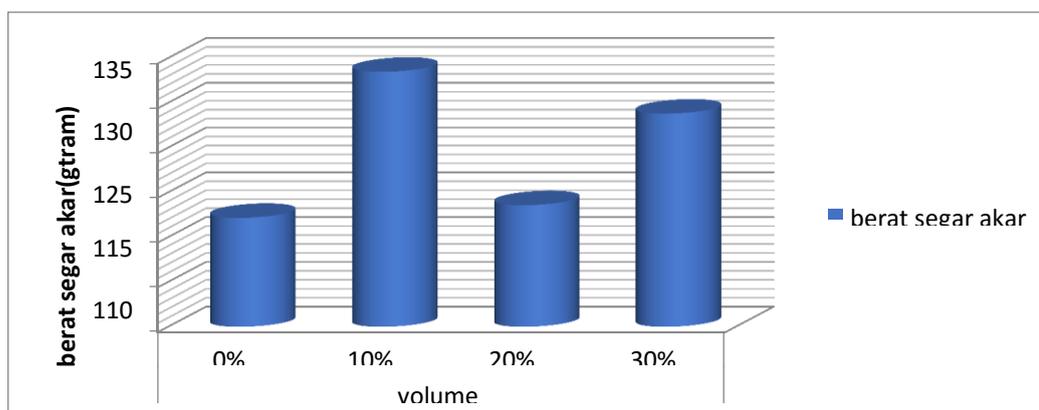
Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf nyata 5%

(-) : tidak ada interaksi

Perlakuan komposisi media tanam dan volum air siraman telah menghasilkan rerata jumlah daun yang berbeda, akan tetapi kombinasi keduanya tidak berpengaruh secara signifikan, sehingga tidak terdapat interaksi

antar perlakuan terhadap berat segar akar bibit kelapa sawit.

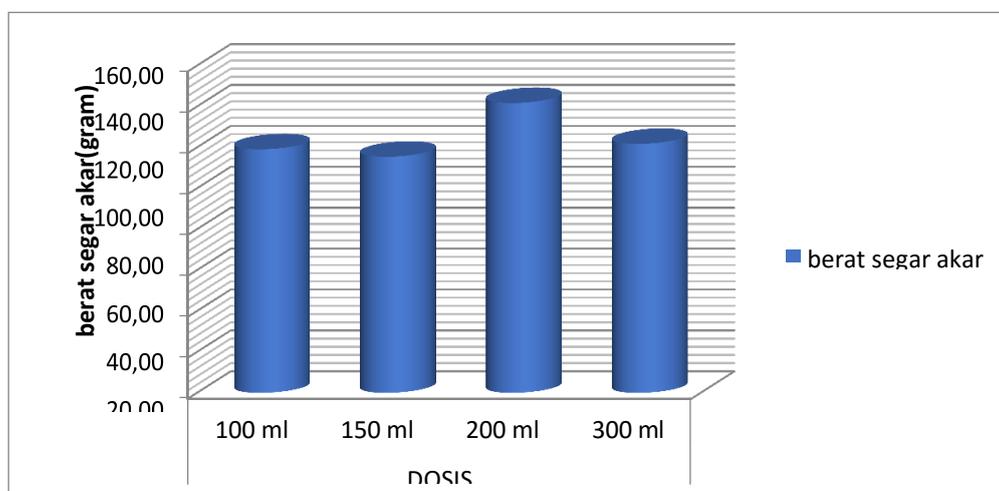
Rerata berat segar akar bibit kelapa sawit terhadap berbagai dosis komposisi media tanam dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 9. Pengaruh berbagai komposisi media tanam terhadap berat segar akar tanaman kelapa sawit

Perlakuan komposisi media tanam yang menghasilkan rerata berat segar akar tertinggi terdapat pada dosis 10% yaitu 133,47 gram, sedangkan rerata berat segar akar terendah dihasilkan oleh dosis 0% atau kontrol yaitu sebesar 117,16 gram. Pemberian perlakuan

volume air siraman yang menghasilkan rerata berat segar akar tertinggi terletak pada volume 200ml yaitu 141,73gram (Gambar 10). Berikut rerata berat kering akar kelapa sawit terhadap volume air siraman yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 10. Pengaruh berbagai volume air siraman terhadap berat segar akar tanaman kelapa sawit

Berat kering akar

Berat kering akar merupakan hasil proses pertumbuhan dan perkembangan akar bibit kelapa sawit selama 12 minggu perlakuan. Pada penelitian ini, berat kering akar diperoleh dengan cara mengambil semua bagian perakaran tanaman kemudian mengeringkan menggunakan oven selama 48 jam sampai berat konstan.

Berdasarkan hasil rerata berat kering akar kelapa sawit pada Tabel 6 menunjukkan

bahwa perlakuan berbagai dosis komposisi media tanam dan volume siraman air menghasilkan rerata berat kering akar yang sama. Perlakuan komposisi media tanam yang menghasilkan rerata berat kering akar tertinggi terdapat pada dosis 10% yaitu 15,02 gram, sedangkan terendah terdapat pada dosis kontrol. Tingginya berat kering akar tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kemampuan bibit yang berbeda dalam menyerap unsur hara.

Tabel 6. Pengaruh komposisi media tanam dan volume air siraman terhadap berat kering akar tanaman sawit

Volume penyiraman	Dosis solid			Rataan
	10%	20%	30%	
Kontrol				
100ml				
10.50	15.58	10.55	12.51	12.29a
150ml				
13.51	12.96	12.47	10.03	12.24a
200ml				
12.21	17.19	13.21	15.28	14.47a
300ml				
12.10	14.37	13.40	13.35	13.31a
Rataan				(-)
12.08p	15.02p	12.41p	12.79p	

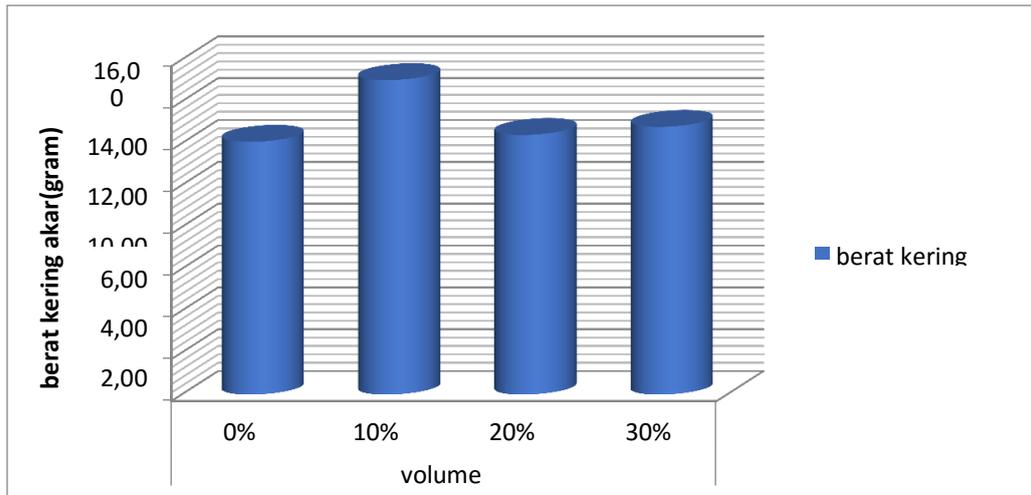
Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf nyata 5%

(-) : tidak ada interaksi

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antar perlakuan berbagai komposisi media tanam dan volume air siraman terhadap berat kering akar tanaman kelapa sawit (-).

Rerata berat kering akar bibit kelapa sawit tertinggi dihasilkan pada dosis

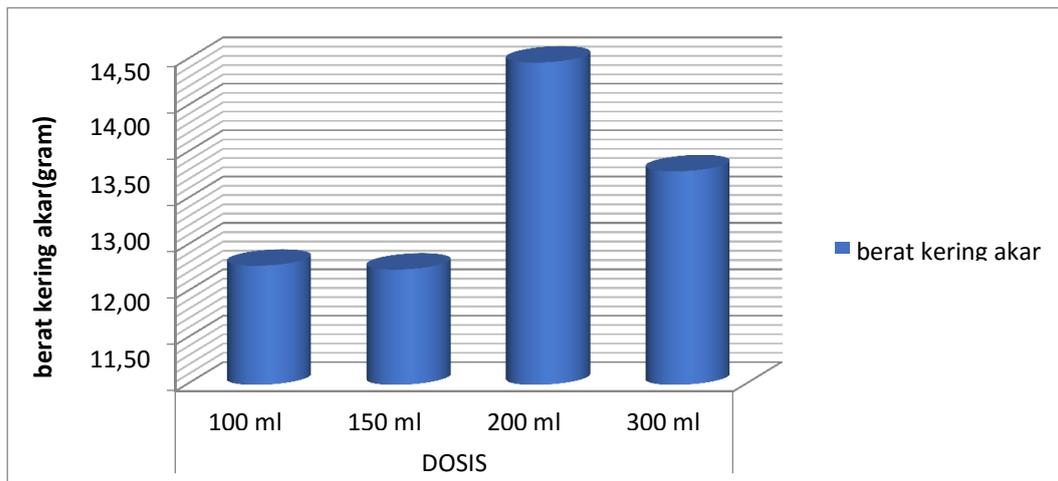
komposisi media tanam 10% yaitu 15,02 gram dan terendah 12,08 gram pada perlakuan kontrol (Gambar 11). Rerata berat kering akar tanaman kelapa sawit terhadap berbagai dosis komposisi media tanam dapat dilihat pada tabel berikut.



Gambar 11. Pengaruh berbagai komposisi media tanam terhadap berat kering akar tanaman kelapa sawit

Rerata berat kering akar tanaman kelapa sawit tertinggi dihasilkan dari perlakuan

volume air siraman 200ml (Gambar 12).



Gambar 12. Pengaruh berbagai volume air siraman terhadap berat kering akar tanaman kelapa sawit

Pertambahan berat kering akar tanaman kelapa sawit pada minggu ke 12 mengalami peningkatan seiring dengan pemberian perlakuan berbagai volume air siraman.

Panjang akar

Panjang akar merupakan salah satu hasil biomassa tanaman. Pengukuran panjang akar bibit kelapa sawit dilakukan pada akhir perlakuan diberikan atau pada saat bibit kelapa sawit berumur 12 minggu. Tujuan dilakukan pengukuran panjang akar dikarenakan peranan akar sangat penting dalam pertumbuhan tanaman. Adapun rerata panjang akar bibit

kelapa sawit disajikan pada gambar berikut.

Tabel 7 diatas menunjukkan bahwa perlakuan berbagai dosis komposisi media tanam dan volume air siraman menghasilkan rerata panjang akar tanaman kelapa sawit yang sama. Perlakuan komposisi media tanam yang menghasilkan rerata panjang akar tertinggi terdapat pada dosis 10%, sedangkan rerata panjang akar terendah terdapat pada dosis 0%. Rerata panjang akar tertinggi terhadap perlakuan volume air siraman dihasilkan pada volume 100ml.

Perlakuan komposisi media tanam dan

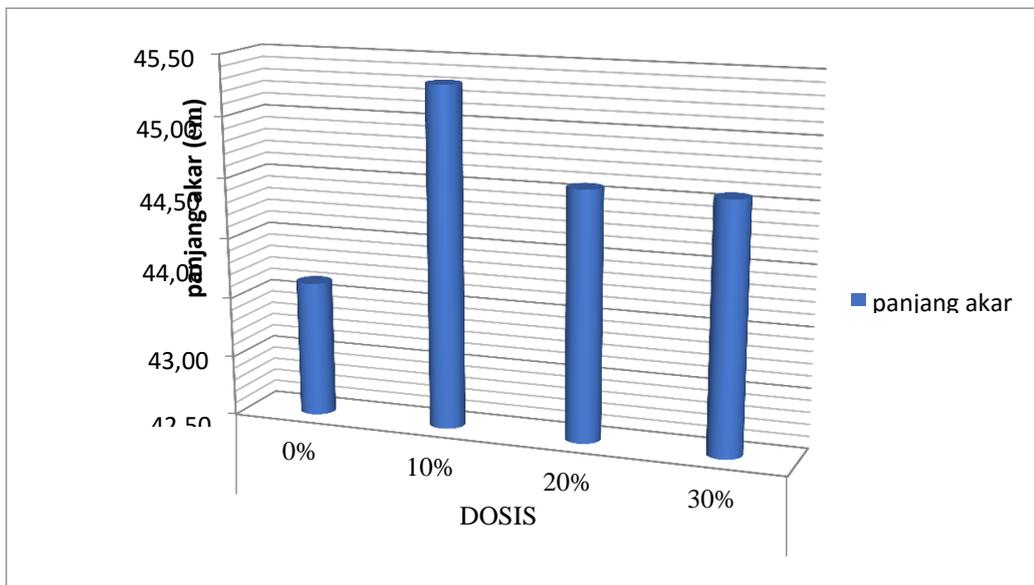
volum air siraman sebelumnya telah menghasilkan rerata panjang akar yang berbeda, akan tetapi kombinasi keduanya tidak berpengaruh secara signifikan, sehingga tidak terdapat interaksi antar perlakuan terhadap

panjang akar bibit kelapa sawit. Rerata panjang akar bibit kelapa sawit terhadap berbagai dosis komposisi media tanam dapat dilihat pada gambar berikut.

Tabel 7. Pengaruh komposisi media tanam dan volume air siraman terhadap panjang akar bibit kelapa sawit

Volume penyiraman	Dosis solid			Rataan
	10%	20%	30%	
Kontrol				
100ml	47.75	46.00	43.50	45.69a
150ml	46.25	44.00	45.75	44.94a
200ml	44.25	44.25	45.50	44.13a
300ml	43.00	44.00	43.50	43.31a
Rataan				(-)
43.63p	45.31p	44.56p	44.56p	

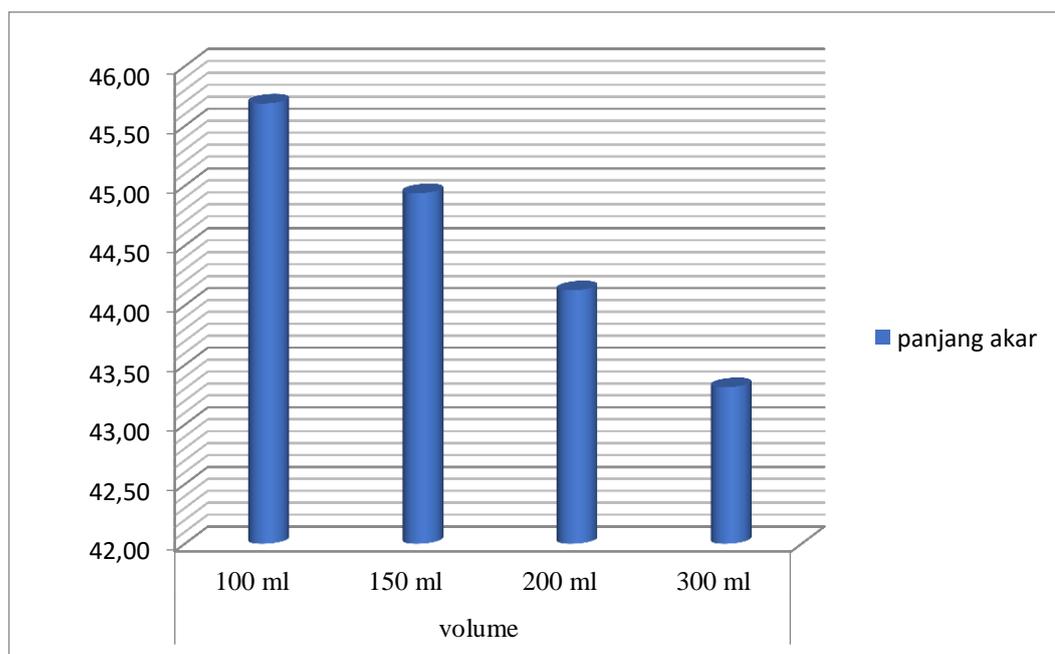
Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf nyata 5%
 (-) : tidak ada interaksi



Gambar 13. Pengaruh berbagai komposisi media tanam terhadap panjang akar tanaman kelapa sawit

Pertumbuhan panjang akar tanaman kelapa sawit pada minggu ke 12 mengalami peningkatan seiring dengan pemberian perlakuan berbagai dosis komposisi media tanam. Rerata panjang akar tanaman kelapa

sawit tertinggi dihasilkan dari perlakuan dosis 10% yaitu sebesar 45,31cm. Berikut rerata panjang akar tanaman kelapa sawit terhadap volume air siraman yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 13. Pengaruh berbagai volume air siraman terhadap panjang akar tanaman kelapa sawit

Berdasarkan hasil rerata panjang akar bibit kelapa sawit di atas dapat diketahui bahwa perlakuan volume air siraman 100ml menghasilkan rerata panjang akar tertinggi jika dibanding dengan perlakuan lainnya yaitu sebesar 45,69 cm.

Setelah dilakukan uji analisis ragam *two way anova* pemberian perlakuan dosis solid komposisi media tanam dan volume siraman air secara signifikan tidak berpengaruh

terhadap panjang akar, dibuktikan dengan nilai signifikansi interaksi keduanya lebih besar dari α 0,05. Hal tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Oleh karena hasil pengaruh kombinasi perlakuan dosis dan volum tidak berpengaruh signifikan, maka tidak dapat dilanjutkan dengan uji DMRT. Data hasil analisis *Two Way Anova* atau analisis ragam dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 8. Hasil uji *Two Way Anova* pertumbuhan kelapa sawit

Variabel terikat	F hitung	Signifikansi	Keterangan
Tinggi bibit	5.132	0.000*	Terdapat interaksi
Jumlah daun	1.291	0.267	Tidak terdapat interaksi
Berat segar tajuk	0.873	0.555	Tidak terdapat interaksi
Berat kering tajuk	0.728	0.681	Tidak terdapat interaksi
Berat segar akar	0.971	0.937	Tidak terdapat interaksi
Berat kering akar	0.514	0.857	Tidak terdapat interaksi
Panjang akar	0.465	0.891	Tidak terdapat interaksi

Keterangan: angka yang diikuti oleh tanda * menunjukkan nilai sig. $< \alpha$ 0,05

Berdasarkan hasil uji *Two Way Anova* di atas dapat diketahui bahwa interaksi perlakuan pemberian dosis dan volum penyiraman telah mempengaruhi tinggi bibit kelapa sawit, yang dibuktikan dengan nilai signifikansi 0,000 atau lebih kecil dari α 0,05. Selanjutnya hasil yang signifikan diuji lanjut dengan *Duncan Multiple*

Range Test (DMRT).

Analisis Kimia Media Tanam

Berdasarkan uji melalui Laboratorium INSTIPER Yogyakarta, kandungan pH H₂O, BO, C-Organik, N, P, K, KPK, BV, BJ dan n serta tekstur tanah pada media tanam yang digunakan adalah sebagai berikut.

Tabel 9. Hasil Analisis Kimia Media Tanam

Sampel	pH H ₂ O	BO (%)	C- Org	N (%)	P (%)	K (%)	KPK me/100gr	BV (gr/cc)	BJ (gr/cc)	n
Tanah regusol	6.52	5.152	2.988	0.146	0.173	0.24	17.91	0.96	2.01	52.24
S0	6.46	4.455	2.584	0.115	0.167	0.22	16.43	1.04	2.06	49.51
S1	6.31	17.509	10.155	0.503	0.448	0.25	18.8	1.06	2.14	50.47
S2	6.40	6.555	3.802	0.186	0.214	0.38	17.39	1.1	2.19	49.77
S3	6.41	7.214	4.184	0.209	0.252	0.33	19.21	1.08	2.12	49.06

(Sumber: Hasil uji UPT Laboratorium Instiper, 2017)

Keterangan :

S0 = 0% tanpa solid/kontrol S1 = 10% solid

S2 = 20% solid S3 = 30% solid

Dosis solid yang digunakan sebagai media tanam bibit kelapa sawit diperoleh dari kombinasi limbah padat pabrik kelapa sawit yang dicampur dengan tanah secara homogen, sehingga ditentukan dosis solid komposisi media tanam 0%, 10%, 20% dan 30% solid. Pemanfaatan limbah padat kelapa sawit bertujuan untuk memperbaiki kandungan unsur hara pada media tanam dan memenuhi kebutuhan akan unsur hara agar dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Hasil analisis kimia solid media tanam bibit kelapa sawit terlihat pada Tabel 9, di mana dari dosis solid dilakukan analisis terhadap kandungan pH H₂O, BO, C-Organik, N, P, K, KPK, BV, BJ dan n serta tekstur tanah.

Analisis kimia solid sebagai media tanam yang dilakukan di laboratorium Instiper Yogyakarta menunjukkan bahwa tanah regosol memiliki pH sekitar 6,52 dengan kandungan bahan organik (BO) 5,152%; C-organik 2,988%; N 0,146%; P 0,173%; K 0,24%; KPK 17,91 me/100gr; BV 0,96 gr/cc dan BJ 2,01gr/cc serta n 52,24. Selanjutnya,

untuk dosis solid 0% atau yang diberi NPK memiliki pH sekitar 6,46 dengan kandungan bahan organik (BO) 4,455%; C- organik 2,584%; N 0,115%; P 0,167%; K 0,22%; KPK 16,43me/100gr; BV 1,04 gr/cc dan BJ 2,06 gr/cc serta n 49,51. Penggunaan media tanam tanah regosol kemudian dicampur dengan berbagai dosis solid dari limbah padat pabrik kelapa sawit, sehingga pada media tanam dengan dosis solid 10% memiliki kandungan kimia yang paling tinggi jika dibandingkan dengan kandungan kimia dosis 20% dan 30%. Adapun pH dosis solid 10% sekitar 6,31 dengan kandungan bahan organik (BO) 17,509%; C-organik 10,155%; N 0,503%; P 0,448%; K 0,25%; KPK 18,8 me/100gr; BV 1,06 gr/cc dan BJ 2,14 gr/cc serta n 50,47.

Hasil analisis tekstur tanah dan berbagai dosis solid sebagai media tanam dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 10. Hasil analisis tekstur tanah

Sampel	Tekstur		
	Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)

Tanah regusol	40	33	27	Pasir geluhan
S0	39	35	26	Pasir geluhan
S1	39	28	33	Pasir geuhan
S2	48	32	20	Pasir geluhan
S3	34	37	29	Geluhan

(Sumber: Hasil uji UPT Laboratorium Instiper, 2017)

Berdasarkan hasil analisis tekstur tanah diperoleh hasil bahwa tekstur tanah regosol terdiri dari pasir 40%, debu 33%, liat 27% dan berupa pasir geluhan. Tekstur dosis solid 0% berupa pasir 39%, debu 35%, liat 26% dan berupa pasir geluhan, sedangkan tekstur dosis 10% solid berupa pasir 39%, debu 28%, liat 33%. Adapun tekstur pasir dosis 20% solid sebesar 48%, debu 32%, liat 20% dan tekstur pasir dosis 30% solid sebesar 34%, debu 37% dan liat 29% berupa geluhan.

PEMBAHASAN

Pertumbuhan tanaman adalah proses dalam kehidupan tanaman yang mengakibatkan perubahan volume, massa dan ukuran yang bersifat *irreversible* (tidak dapat balik). Pertumbuhan tanaman diikuti dengan proses perkembangan (Sitompul dan Guritno, 1995: 4-12). Pertumbuhan vegetatif adalah penambahan volume, jumlah, bentuk dan ukuran organ-organ vegetatif seperti daun, batang dan akar yang dimulai dari terbentuknya daun pada proses perkecambahan hingga awal terbentuknya organ generatif. Sedangkan pertumbuhan generatif adalah pertumbuhan organ generatif yang dimulai dengan terbentuknya primordia bunga hingga buah masak. Kedua proses dan fase pertumbuhan ini ditentukan oleh faktor genetik dan lingkungan, tempat tumbuh tanaman Gardner, *et. al.*, 1985 (dalam Solikin, 2013). Pada penelitian ini, parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit yang diamati antara lain, tinggi bibit, jumlah daun, berat segar tajuk, berat kering tajuk, berat segar akar, berat kering akar dan panjang akar kelapa sawit.

Tinggi bibit kelapa sawit

Hasil rerata tinggi bibit kelapa sawit pada Tabel 1 menunjukkan terdapat perbedaan tinggi yang diberi perlakuan media tanam dengan dosis solid dan volume siraman air.

Perbedaan nyata tersebut dapat dibuktikan dengan hasil pengamatan dan analisis sidik ragam yang menunjukkan terdapat interaksi pemberian dosis solid media tanam dan volume siraman air dengan nilai signifikansi sebesar 0,000 atau $< \alpha 0,05$.

Rerata tinggi bibit kelapa sawit berumur 12 minggu maksimal terdapat pada perlakuan dosis komposisi media tanam dosis 20% solid dan volume siraman air 300ml yaitu 67,63 cm dan 68,57 cm. Selanjutnya, tinggi bibit kelapa sawit tertinggi kedua terdapat pada kombinasi perlakuan dosis 30% solid dan volum penyiraman 300ml yaitu 66,67 cm, sedangkan tinggi bibit tertinggi ketiga terdapat pada perlakuan dosis 10% solid yakni 65,70 cm. Pertambahan tinggi bibit kelapa sawit yang cukup signifikan disebabkan karena adanya unsur nitrogen (N) dalam campuran media tanam yang terdiri dari tanah regosol dan limbah padat pabrik kelapa sawit yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Jika dilihat dari hasil analisis kimia kandungan unsur hara terhadap dosis solid media tanam dari perlakuan S1, S2 dan S3 masing-masing mengandung unsur hara nitrogen 0,503%; 0,186% dan 0,209%. Hasil analisis kandungan nitrogen tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan S0 dan tanah regosol.

Nitrogen dalam hal ini dapat memacu pertumbuhan meristem apikal sehingga tanaman bertambah panjang. Pernyataan tersebut sesuai dengan pernyataan Zaenal (2010), nitrogen (N) yang merupakan penyusun dari semua protein dan asam nukleat. Pada umumnya N diambil dari tanaman dalam bentuk ammonium (NH₄⁺) dan Nitrat (NO₃⁻) yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan atau pembentukan bagian vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman. Harahap. F. dkk (2015) menambahkan pengamatan parameter tinggi tanaman kelapa

sawit disebabkan oleh peranan unsur hara dan bahan organik yang terkandung didalam sludge, dimana unsur hara dan bahan organik berperan meningkatkan kesuburan tanah dan meningkatkan pH, serta perbaikan struktur tanah.

Selain unsur N, unsur yang ikut berperan dalam pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit yaitu kalium. Kalium akan mempengaruhi metabolisme N dan sintesis protein, percepatan pertumbuhan dan perkembangan jaringan meristem (Hanafiah, 2007: 302). Adanya unsur P juga berfungsi dalam meningkatkan pertumbuhan akar tanaman sehingga akar akan lebih banyak dan tumbuh lebih panjang serta mampu mengabsorpsi unsur hara dengan lebih banyak lagi untuk dipergunakan dalam proses metabolisme N.

Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT terhadap tinggi bibit kelapa sawit juga dapat dilihat bahwa pengaruh pemberian dosis komposisi media tanam dengan dosis 20%, 30% dan 10% berbeda nyata terhadap dosis 0%. Pemberian perlakuan volume siraman air 300ml, 150ml, dan 200ml juga berbeda secara nyata terhadap terhadap penyiraman 100ml. Pengaruh penyiraman air pada volum 200ml juga berbeda nyata terhadap volum penyiraman 100ml. Perlakuan volum penyiraman 300ml pada bibit kelapa sawit memperlihatkan pertambahan tinggi tanaman lebih baik. Hal ini mengindikasikan bahwa pada tingkat pemberian air tersebut merupakan tingkat ketersediaan air yang masih sesuai bagi pertumbuhan bibit kelapa sawit dengan tingkat pencucian yang masih memberikan ketersediaan unsur hara yang cukup bagi tanaman (Maryani, A., 2012). Faktor lain seperti kerapatan masa tanah (BV) dan kerapatan butir tanah (BJ) serta kapasitas pertukaran kation (KPK) juga ikut berperan dalam penyerapan air dan unsur hara yang terdapat pada media tanam. Kandungan bahan organik dalam tanah akan sangat mempengaruhi KTK tanah yang dapat memberikan kontribusi bagi kesuburan tanah (Lumbanraja & Erwin, 2015). Sembiring dkk (2015) KTK tanah sangat dipengaruhi oleh fraksi liat dan kandungan bahan organik tanah. Bahan organik memiliki gugus fungsional

yang dapat menyumbangkan muatan negatif dari bahan pada tanah. Muatan negatif dari bahan organik tersebut mampu mempertukarkan kation dalam tanah sehingga mampu meningkatkan kapasitas tukar kation tanah.

Rerata tinggi bibit kelapa sawit terendah terdapat pada perlakuan dosis 0% solid dan volum penyiraman 100ml yaitu 55,31 cm dan 57,07 cm. Perbedaan tersebut disebabkan oleh konsentrasi unsur hara, baik unsur N, P, K yang terkandung dalam media tanam dengan dosis dan volum rendah. Faktor lain yang mempengaruhi rendahnya rerata tinggi bibit adalah kandungan bahan organik, C-organik yang rendah sehingga akan mempengaruhi perkembangan akar dalam mengabsorpsi unsur hara sehingga metabolisme tanaman tidak akan berjalan dengan semestinya. Rendahnya volum penyiraman juga dapat mempengaruhi pertumbuhan bibit kelapa sawit. Hal ini karena kelapa sawit termasuk tanaman yang membutuhkan air dalam jumlah yang banyak, sehingga ketersediaan air merupakan salah satu faktor pembatas utama bagi produksi kelapa sawit.

Jumlah daun bibit kelapa sawit

Rerata jumlah daun bibit kelapa sawit berumur 12 minggu paling banyak terdapat pada perlakuan dosis komposisi media tanam 10%, 20% dan volume penyiraman 200 dan 300ml yaitu sebanyak 7,75 helai. Rerata jumlah daun bibit kelapa sawit tertinggi kedua terdapat pada pemberian dosis 0% dengan volum penyiraman 150ml. Adapun tingginya produksi jumlah daun bibit kelapa sawit tersebut disebabkan oleh kandungan unsur hara nitrogen dalam dosis 10% dan 20% yang lebih tinggi dari dosis lainnya yaitu N 0,503%; N 0,186%. Sutedjo, 1995: 23-24) menambahkan fungsi nitrogen adalah untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, menyediakan pertumbuhan daun (daun tanaman menjadi lebih hijau), meningkatkan kadar protein dalam tubuh tanaman, meningkatkan kualitas tanaman penghasil daun-daunan. Konsentrasi fosfor (P) yang tinggi menyebabkan perkembangan akar lebih cepat. Semakin tinggi konsentrasi P maka akar

bertambah panjang dalam menembus tanah dan mampu mengabsorpsi unsur hara lebih banyak untuk ditranslokasikan menuju jaringan muda pada ujung batang. Ketersediaan air dalam hal ini juga dapat mempengaruhi kemampuan akar dalam menjerap atau mentranslokasikan dari akar menuju ujung daun. Salisbury dan Ross (1997) menyatakan bahwa ketersediaan air yang cukup untuk memenuhi kebutuhan air bagi tanaman sangat penting. Peranan air pada tanaman sebagai pelarut berbagai senyawa molekul organik (unsurhara) dari dalam tanah kedalam tanaman, transportasi fotosintat dari sumber (*source*) ke limbung (*sink*), menjaga turgiditas sel diantaranya dalam pembesaran sel dan membukanya stomata, sebagai penyusun utama dari protoplasma serta pengatur suhu bagi tanaman. Apabila ketersediaan air tanah kurang bagitanaman maka akibatnya air sebagai bahan baku fotosintesis, transportasi unsur hara ke daun akan terhambat sehingga akan berdampak pada produksi yang dihasilkan.

Kandungan bahan organik pada dosis 10 dan 20% solid juga ikut berperan dalam peningkatan jumlah daun bibit kelapa sawit. Kandungan bahan organik yang tinggi mampu memperbaiki sifat kimia, fisik dan biologi tanah, sehingga mampu meningkatkan kesuburan tanah. Rohmiyati, (2010) bahan organik terbentuk dari edafon atau organisme yang hidup di dalam tanah (flora dan fauna), dan perakaran tanaman yang masih hidup maupun yang sudah mati. Sebagian terdekomposisi dan mengalami modifikasi yang selanjutnya menghasilkan sintesa baru.

Tingginya kandungan C-organik dan KPK pada dosis 10% dan 20% juga sangat mempengaruhi banyaknya daun bibit kelapa sawit yang ditanam. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Kusumastuti, A. (2014) bahwa seiring dengan tingginya KPK pada pemberian POME maka akan semakin tinggi pula C-organik dalam tanah. Peristiwa tersebut terjadi karena adanya penambahan bahan organik dalam tanah yang memiliki kandungan unsur hara lebih tinggi, baik bahan organik, unsur hara, pH tanah, sehingga mampu memenuhi kebutuhan unsur hara dalam tanah. Selain itu,

berat volume tanah (BV) dan berat jenis tanah (BJ) yang tinggi juga dapat mempengaruhi kemampuan penyerapan unsur hara oleh akar di dalam tanah. Berat volume tanah yang tinggi akan menyebabkan lapisan tanah semakin padat. Sedangkan berat jenis tanah yang tinggi pada dosis solid 10 dan 20% penting karena bersama dengan berat volume tanah dan porositas akan meningkatkan kemampuan tanah dalam menyerap dan menyimpan air, dimana ketersediaan air dalam tanah penting untuk pertumbuhan tanaman (Sudaryono, 2001).

Rerata jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan dosis solid 30% dan volume penyiraman 100ml, yaitu 7,44 dan 7,38 helai. Rerata jumlah daun bibit kelapa sawit yang rendah kemungkinan disebabkan oleh volume siraman air yang rendah, sehingga belum cukup untuk memenuhi kebutuhan air pada akar tanaman. Ketersediaan air yang rendah di dalam tanah akan sangat berpengaruh terhadap kebutuhan air yang ditranslokasikan dari ujung akar menuju seluruh bagian organ tanaman, sehingga dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman terutama dalam memproduksi daun. Hasil penelitian Maryani (2012), menunjukkan bahwa pemberian air dengan volume pemberian 1200ml air cenderung mempengaruhi pertumbuhan bibit kelapa sawit. Artinya kebutuhan air pada kelapa sawit belum tercukupi jika volum penyiraman yang diberikan hanya 100ml.

Tajuk bibit kelapa sawit

Tajuk adalah salah satu bagian pohon yang terdiri dari kumpulan daun, ranting dan cabang pada suatu pohon berdiri yang terletak di bagian atas batang pohon. Tajuk pohon memiliki peranan yang sangat penting dalam pertumbuhan pohon. Pada tajuk pohon dapat ditemukan berbagai macam proses fisiologis, yang terjadi karena adanya faktor genotip dan faktor lingkungan ataupun interaksi diantara keduanya. Proses ini meliputi fotosintesis, transpirasi, respirasi, dan lain-lain yang berperan dalam pertumbuhan pohon. Tajuk pohon juga dapat dimanfaatkan untuk mengukur kerapatan tegakan (Daniel *et al.*, 1987).

Berat segar tajuk

Berat atau bobot segar tajuk merupakan salah satu parameter yang sering digunakan untuk mempelajari pertumbuhan tanaman. Bobot segar tajuk adalah bobot tanaman setelah dipanen sebelum tanaman tersebut layu dan kehilangan air, selain itu bobot segar tajuk merupakan total bobot tanaman tanpa akar yang menunjukkan hasil aktivitas metabolik tanaman itu sendiri (Salisbury dan Ross, 1995). Hasil sidik ragam berat segar tajuk bibit kelapa sawit berumur 12 minggu menunjukkan perlakuan kombinasi dosis solid dan volum penyiraman memberikan pengaruh yang tidak beda nyata terhadap berat segar tajuk, yang dibuktikan dengan nilai signifikansi 0,555 atau lebih besar dari nilai α 0,05.

Hasil rerata berat segar bibit kelapa sawit tertinggi terdapat pada perlakuan dosis solid 10% dan volume penyiraman 150ml yaitu 161,35 gram dan 159,06 gram. Hal ini juga terjadi pada perlakuan dosis solid 20%, dan 0%. Tingginya rerata berat segar bibit kelapa sawit karena adanya kandungan unsur hara, seperti N, P, K, KTK, bahan organik, dan C-organik yang tinggi pada dosis solid 10% mampu meningkatkan proses penyerapan unsur hara dari ujung akar menuju ujung batang, sehingga unsur hara yang terserap akan lebih banyak dan mempengaruhi pertumbuhan bibit kelapa sawit. Besarnya kapasitas pertukaran kation dalam tanah juga dapat mempengaruhi penyerapan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam pembentukan biomasa tanaman (Gaol dkk, 2014). Unsur hara yang terserap juga akan memacu perkembangan organ pada tanaman seperti akar, sehingga tanaman dapat menyerap hara lebih banyak yang selanjutnya fotosintesis akan meningkat dan mempengaruhi peningkatan berat segar tajuk. Adanya peningkatan berat segar tajuk akibat konsentrasi kalium juga akan mempengaruhi berat kering tajuk tersebut. Kandungan unsur hara yang tinggi akan mempengaruhi proses metabolisme, netralisasi asam-asam organik, aktivasi berbagai enzim, percepatan pertumbuhan dan perkembangan jaringan meristem, pengaturan membuka dan menutup stomata, serta pengaturan penggunaan air

(Hanafiah, 2007).

Rendahnya rerata berat segar tajuk bibit kelapa sawit pada kombinasi perlakuan S3A1 atau dosis solid 30% dan volume penyiraman 100ml kemungkinan disebabkan karena ketersediaan air yang rendah dan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara yang tersedia pada media tanam belum mampu mencukupi kebutuhan tanaman. Semakin sedikit unsur hara yang terserap oleh akar maka akan mempengaruhi perkembangan organ tanaman, sehingga nantinya akan berdampak pada berat segar tajuk bibit kelapa sawit. Selain itu, adanya tekstur tanah yang berupa pasir 34%, debu 37% dan liat 29%, serta geluhan akan mempengaruhi sifat fisik dan kimia tanah dalam kesuburan tanah. Komposisi tekstur tanah yang tidak seimbang antara pasir, debu dan liat akan mempengaruhi tingkat porositas tanah dan kapasitas penyimpanan air yang rendah.

Berat kering tajuk

Berat kering tajuk merupakan produksi biomasa tajuk bibit kelapa sawit yang berumur 12 minggu. Berdasarkan hasil berat kering tajuk bibit kelapa sawit dapat diketahui bahwa berat kering tajuk tertinggi terdapat pada perlakuan dosis solid 10% dan 0% dengan volume penyiraman air 150 ml yaitu 20,43 gram dan 20,22 gram. Hasil rerata berat kering tajuk bibit kelapa sawit tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Tingginya berat kering tajuk tersebut disebabkan karena kandungan unsur hara, seperti N, P, K, KTK, bahan organik, dan C-organik yang tinggi pada dosis solid 10 dan 0% mampu meningkatkan proses penyerapan unsur hara dari ujung akar menuju ujung batang, sehingga unsur hara yang terserap akan lebih banyak dan mempengaruhi pertumbuhan bibit kelapa sawit. Marzukoh dkk (2013) mengungkapkan bahwa pertumbuhan tajuk lebih dipengaruhi oleh tersedianya kandungan N dan air yang banyak, sehingga produksi biomassa tajuk akan meningkat. Sedangkan untuk rerata berat kering tajuk terendah terdapat pada perlakuan dosis 30% dan volum penyiraman 100ml. Jika dilihat dari berbagai teori yang ada sebelumnya rendahnya berat

kering tajuk tersebut disebabkan karena ketersediaan unsur hara, air dan kemampuan organ tanaman dalam menyerap unsur hara yang tersedia pada media tanam. Ketersediaan unsur hara yang kurang akan menyebabkan proses penyerapan dan metabolisme tanaman terganggu, sehingga perkembangan organ tanaman akan lebih lambat. Marzukoh dkk (2013) menjelaskan bahwa faktor yang mempengaruhi berat kering tajuk yang rendah adalah laju fotosintesis yang rendah akibat kekurangan air.

Berdasarkan hasil sidik ragam berat kering tajuk bibit kelapa sawit berumur 12 minggu menunjukkan perlakuan kombinasi dosis solid dan volum penyiraman memberikan pengaruh yang tidak beda nyata terhadap berat kering tajuk, yang dibuktikan dengan nilai signifikansi 0,681 atau lebih besar dari nilai α 0,05.

Akar bibit kelapa sawit

Akar adalah salah satu bagian tumbuhan yang tumbuhnya di dalam tanah. Akar merupakan organ tumbuhan yang memiliki fungsi utama yaitu untuk menghisap air dan garam mineral dari dalam tanah. Fungsi lain dari akar adalah mengangkut air dan zat makanan yang sudah diserap menuju organ-organ pada tumbuhan. Dengan demikian, dapat dijelaskan bahwa peranan akar pada tanaman, khususnya bibit kelapa sawit sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pada parameter akar akan dilakukan pengamatan terhadap berat segar akar, berat kering akar dan panjang akar bibit kelapa sawit yang berumur 12 minggu.

Berat segar akar

Berat segar tajuk merupakan hasil biomasa akar bibit kelapa sawit yang telah berumur 12 minggu. Berat segar akar diperoleh dengan cara mengukur berat segar akar tanaman kelapa sawit setelah selesai diberikan perlakuan hingga diperoleh berat yang konstan. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara dosis solid media tanam dan volume penyiraman air terhadap berat segar akar bibit kelapa sawit. Kondisi tersebut terlihat dari hasil nilai signifikansi sebesar 0,937 atau lebih besar dari α 0,05.

Tabel 5 di atas menunjukkan bahwa berat segar akar bibit kelapa sawit tertinggi terdapat pada perlakuan dosis 10% dan volume siraman air 200ml yaitu dengan berat 133,47 gram gram dan 141,73 gram. Tingginya berat segar akar pada bibit kelapa sawit kemungkinan disebabkan karena kandungan unsur hara dan kandungan N, P, K pada dosis komposisi media tanam yang lebih tinggi dari dosis lainnya. Faktor lain yang juga berpengaruh adalah terkait panjang akar bibit kelapa sawit, sehingga otomatis berat segar akar juga akan meningkat dibandingkan dengan panjang akar yang lebih pendek. Selain itu faktor ketersediaan air yang cukup juga akan berpengaruh terhadap biomassa akar bibit.

Berat segar akar terendah berasal dari perlakuan S2A2 atau dengan dosis solid media tanam 0%/kontrol dan volume penyiraman 150ml. Adapun faktor yang mempengaruhi rendahnya berat segar akar bibit kelapa sawit adalah kandungan N, P, K yang lebih rendah dibandingkan dosis lainnya. Kandungan unsur hara yang rendah akan mempengaruhi kemampuan penyerapan unsur hara bibit, sehingga nutrisi yang tersimpan akan lebih sedikit.

Berat kering akar

Berat kering tumbuhan yang berupa biomassa total, sebagai manifestasi proses metabolisme yang terjadi di dalam tubuh tumbuhan. Berat kering menunjukkan produktivitas tanaman karena 90% fotosintesis terdapat dalam bentuk berat kering Gardner *et al.* 1991. Dengan demikian, berat kering akar yang dimaksud adalah hasil biomassa total atau produksi metabolisme yang terjadi terutama pada organ akar bibit kelapa sawit. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara dosis solid media tanam dan volume penyiraman terhadap berat kering akar bibit kelapa sawit, dengan nilai signifikansi sebesar 0,857 atau dapat dikatakan lebih besar dari nilai α 0,05.

Tabel 6 di atas menunjukkan berat kering akar bibit kelaps sawit tertinggi terdapat pada perlakuan dengan dosis solid 10% dan volume penyiraman 200ml. Hasil berat kering akar yang tinggi kemungkinan disebabkan

oleh kandungan N, P, K yang cukup tinggi pada dosis 10% dan volume penyiraman yang optimal, sehingga akar akan lebih banyak menyerap nutrisi didalam tanah dan metabolisme akan berjalan lebih cepat. Proses metabolisme dan aktivitas sel yang tinggi, akan meningkatkan hasil produksi biomassa akar, yang akan berpengaruh terhadap berat segar dan berat kering akar bibit kelapa sawit. Rerata berat kering akar terendah terdapat pada perlakuan dosis 0% dan volume penyiraman 100ml. Kondisi tersebut terjadi karena unsur hara dan air yang tersedia sangat sedikit, sehingga kemampuan ujung akar dalam menyerap nutrisi di dalam tanah akan terganggu, dan nantinya akan berdampak pada pengangkutan zat-zat makanan ke seluruh organ. Dengan kondisi air yang sedikit akan menyebabkan terjadinya cekaman air di daerah penetrasi, sehingga perkembangan dan pertumbuhan akar akan terhambat. Penghambatan perkembangan akar, selain disebabkan oleh terhambatnya aktivitas sel juga disebabkan oleh daerah penetrasi akar dalam keadaan kering (kelembaban tanah rendah) sehingga akar yang baru terbentuk tidak dapat menembusnya dan akhirnya ujung akar mati. Menurut Islami dan Utomo (1995), salah satu bentuk terhambatnya pembentukan dan perkembangan sel akibat cekaman air adalah terbentuknya akar tanaman yang sedikit, ukuran kecil, dan daerah penyebaran yang relatif sempit.

Panjang akar

Pada sebelumnya, sudah dijelaskan bahwa peranan organ akar pada tanaman sangat penting terkait proses penyerapan unsur hara dalam tanah. Palupi dan Yopy (2008), menambahkan, panjang akar berkaitan dengan ketahanan tanaman pada saat tercekam kekeringan. Dengan kata lain, panjangnya akar suatu tanaman juga sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara dosis solid dan volume penyiraman air terhadap panjang akar bibit kelapa sawit, dengan nilai signifikansi sebesar 0,891 atau lebih besar dari α 0,05. Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, panjang akar bibit kelapa sawit

tertinggi terdapat pada perlakuan dosis solid 10% dan volume penyiraman 100ml yaitu sebesar 36,27 gram dan 45,69 gram. Rerata panjang akar bibit kelapa sawit tertinggi kedua berasal dari kombinasi dosis dan volume 20% dan 30%. Tingginya panjang akar bibit kelapa sawit tersebut disebabkan karena adanya kandungan unsur hara, bahan organik, C-organik, KPK dalam media tanam. Kandungan unsur hara fosfor (P) berperan dalam merangsang pertumbuhan akar tanaman. Fosfor memiliki fungsi mempercepat pertumbuhan akar semai, mempercepat dan memperkuat pertumbuhan tanaman muda, mempercepat pembungaan dan pemasakan buah dan biji, serta meningkatkan produksi biji-bijian (Sutedjo, 1995: 25-26). Seiring berjalannya waktu, panjang akar pada bibit kelapa sawit yang diberi perlakuan dosis solid media tanam 10%, 20% dan 30% juga akan semakin banyak dan semakin panjang dalam menembus tanah sehingga akan meningkatkan kemampuan akar dalam mengabsorpsi unsur hara dalam tanah yang selanjutnya dapat mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman. Hanafiah, (2007) menambahkan semakin panjang akar tanaman maka unsur hara yang diserap juga akan semakin banyak sehingga akan mempengaruhi metabolisme N dalam pertumbuhan meristem apikal tajuk tanaman.

Hasil analisis panjang akar terendah terdapat pada perlakuan dosis solid media tanam 0% dan volume penyiraman 300ml yaitu 34,90 cm dan 43,31 cm. Rendahnya panjang akar bibit kelapa sawit tersebut kemungkinan disebabkan karena kandungan N, P, K dalam media tanam yang rendah dan kurang mencukupi kebutuhan unsur hara tanaman.

Kandungan bahan organik dan c-organik yang rendah juga akan mempengaruhi penyerapan unsur hara dan metabolisme pada tanaman, yang berakibat kurangnya nutrisi pada akar. Selain itu, faktor volume penyiraman yang rendah juga berperan dalam pertumbuhan akar bibit kelapa sawit. Kelapa sawit termasuk tanaman yang mempunyai perakaran yang dangkal (akar serabut), sehingga mudah mengalami cekaman kekeringan. Adapun penyebab tanaman

mengalami kekeringan diantaranya transpirasi tinggi dan diikuti dengan ketersediaan air tanah yang terbatas pada saat musim kemarau (Dwiyana dkk, 2015).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Dosis 10% solid sudah dapat menggantikan NPK untuk mendapatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit di main nursery.
2. Tinggi tanaman tertinggi didapat pada dosis solid 10% untuk volume air siraman 300ml, 20% dosis solid untuk volume air siraman 100ml dan 30% solid untuk volume air siraman 150ml.
3. Terdapat kombinasi yang nyata antara dosis solid dengan volume air siraman

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Lily. 2004. *Dasar Nutrisi Tanaman*. PT.Rineka Cipta. Jakarta.
- Anonim, 2014. *Buku Statistik Kelapa Sawit*. Direktorat Jenderal Perkebunan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Buol, S. W., Hole, F. D., and McCracken, R. J. 1980. *Soil Genesis and Classification*. Iowa State University Press. Ames, Iowa. 406 pp.
- Dames, T. W. G. 1955. *The Soils of East Central Java*. C. G. A. R. S. B. No. 141 69-94.
- Darmawijaya, I. 1990. *Klasifikasi Tanah*. Gajah Mada Univ.Press
- Diaplikasi Mulsa Organik *Mucuna bracteata*. *Jom Faperta Vol 2 No, 2 Oktober*.
- Dwiyana, S.K., Sampoerna & Ardian. 2015. *Waktu Dan Volume Pemberian Air Pada Bibit Kelapa Sawit (Elaeis Gueneensis Jacq) di Main Nursery*. *Jom Faperta vol 2 no 1 Februari*.
- Gaol, S.K.L., Hamidah, H. & Gantar, S. 2014. *Pemberian Zeolit Dan Pupuk Kalium Untuk Meningkatkan Ketersediaan Hara K Dan Pertumbuhan Kedelai Di Entisol*. *Jurnal Online Agroekoteknologi Vol 2, No.3*
- Gardner, F.P., Pearce, R.B., & Mitchell, R.I. (1991). *Fisiologi Tanaman Budidaya*.

(Alih Bahasa : Herawati Susilo). Jakarta: UI Press.

- Hanafiah, Kemas Ali. 2007. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Harahap, F.A., Nini, R. & Rosita, S. 2015. *Pengaruh Pemberian Mikoriza Dan Komposisi Media Tanam Pada Pembibitan Kelapa Sawit di Pre Nursery*. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, Vol. 3, No.1.
- Islami T, Utomo WU. 1995. *Hubungan tanah, air dan tanaman*. Semarang (ID): IKIP Press.
- Kellog, C. E. 1949. *Preliminary Suggestions for the Classification and Nomenclature of Great Soil Groups in Tropical and Equatorial Regions*. *Commonwealth Bur. Of Soil Sci.. Tech. Communication no 46 p. 79*.
- Kementerian Pertanian. *Peraturan Menteri Republik Indonesia*. Nomor 19/Permentan/HK.140/4/2015. hlm 21.
- usumastuti, A. 2014. *Dinamika P Tersedia, pH, C-Organik dan Serapan P Nilam (Pogostemon cablin Benth.) pada Berbagai Aras Bahan Organik dan Fosfat di Ultisols*. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan Vol. 14 (3): 145-151*.
- Lumbanraja, P. & Erwin. M. 2015. *Perbaikan Kapasitas Pegang Air Dan Kapasitas Tukar Kation Tanah Berpasir Dengan Aplikasi Pupuk Kandang Pada Ultisol Simalingkar*. *Jurnal Pertanian Tropik, Vol.2 No.1 April*.
- Mangoensoekarjo, S & A.T. Tojib. 2008. *Manajemen Budidaya Kelapa Sawit. Dalam Mangoensoekarjo S. & H. Semangun (Eds) Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit 1 : 318*. Gajah Mada University Pres. Yogyakarta.
- Maryani, A. T. 2012. *Pengaruh Volume Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Pembibitan Utama*. *Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian universitas Jambi, Vol. 1 No, 2 April-Juni*.
- Pada Lahan Marginal Berpasir. *Jurnal Teknologi Lingkungan, Vol.2, No. 1, Januari 2001 : 106-112*.

- Pahan, Iyung. 2006. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit, Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit dari Hulu hingga Hilir*. Penebar Swadya. Jakarta.
- Rohmiyati, S, M. 2010. *Modul Kuliah Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Fakultas Pertanian. INSTIPER: Yogyakarta.
- Salisbury F.B & Ross, C.W. (1995). *Plant Physiology*. 1985. 3rd Ed. Wardworth Publ.Comp, Belmont. California.
- Sembiring, I.S., Wawan & Amrul. 2015. *Sifat Kimia Tanah Dystrudepts Dan Pertumbuhan Akar Tanaman Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) Yang*
- Sitompul, S.M. & Bambang Guritno. (1995). *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Sudaryono. 2001. *Pengaruh Pemberian Bahan Pengkondisi Tanah Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Tanah*.
- Sunarko. 2014. *Budidaya Kelapa Sawit Di Berbagai Jenis Lahan*. Penerbit PT.Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Susetya, Darma. 2014. *Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik*. Penerbit Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Sutanto, Rachman. 2002. *Pertanian Organik*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sutanto, Rachman. 2002. *Penerapan Pertanian Organik, Pemasarakatan dan Pengembangannya*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sutanto, Rachman. 2003. *Tanah Konsep dan Kenyataan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Winarso, Sugeng. 2005. *Kesuburan Tanah: Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Penerbit Gava Media. Yogyakarta.
- Yulianti, Nurheti & Isroi. 2009. *Kompos*. Penerbit CV. Andi Offset. Yogyakarta.
- Zaenal. 2010. *Pengelolaan Pembibitan Kelapa Sawit Dengan Aspek Khusus Seleksi Bibit Di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (Ppks), Unit Usaha Marihat, Sumatera Utara*. Skripsi: Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.