

I. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Variabel Pertumbuhan

Variabel pertumbuhan tanaman Kedelai Edamame terdiri atas tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar tajuk, bobot kering tajuk, bobot segar akar, dan bobot kering akar. Hasil variabel pertumbuhan tanaman kedelai Edamame disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot segar tajuk, bobot kering tajuk, panjang akar, bobot segar akar, dan bobot kering akar.

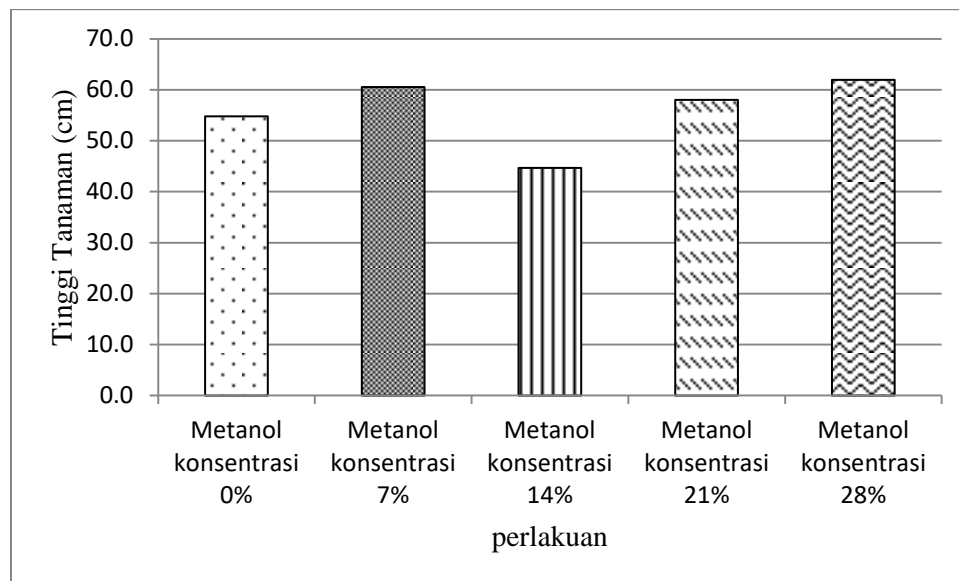
Konsentrasi Perlakuan Metanol	tinggi tanaman (cm)	jumlah daun (helai)	luas daun (cm)	bobot segar tajuk (g)	bobot kering tajuk (g)	panjang akar (cm)	bobot segar akar (cm)	bobot kering akar (cm)
0%	54,78a	35,56a	1176,0a	31,73a	8,01a	59,67a	8,16a	1,83a
7%	60,3a	36,61a	844,3a	22,39a	6,63a	63,00a	8,81a	1,57a
14%	48,55a	34,83a	880,7a	30,89a	7,13a	63,00a	11,37a	1,19a
21%	58,01a	39,66a	1526,3a	38,56a	10,26a	51,67a	13,53a	2,44a
28%	61,94a	35,11a	1032,3a	29,21a	8,39a	52,33a	10,75a	2,52a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F taraf α 5%.

1. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diamati dan diukur untuk mengetahui pertumbuhan vegetatif pada suatu tanaman. Berdasarkan hasil sidik ragam tinggi tanaman yang diukur menunjukkan bahwa semua perlakuan penyemprotan dengan Metanol memberikan hasil tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman (Lampiran 5a). Perlakuan Metanol memberikan hasil yang sama dengan pemberian tanpa menggunakan Metanol. Pengaruh yang sama ini diduga karena waktu aplikasi Metanol yang kurang efektif, karena Metanol mudah menguap sehingga dapat kemungkinan bahwa penyemprotan Metanol tidak efektif selain itu penyemprotan dilakukan pada musim penghujan sehingga Metanol yang di semprotkan tidak bekerja maksimal karena karbondioksida akan bekerja dalam kondisi suhu tinggi yang

bekerja sebagai penghambat fotorespirasi tanaman dalam proses fotosintesis yang berlangsung. Hasil rerata tinggi tanaman dapat dilihat pada Gambar 1.



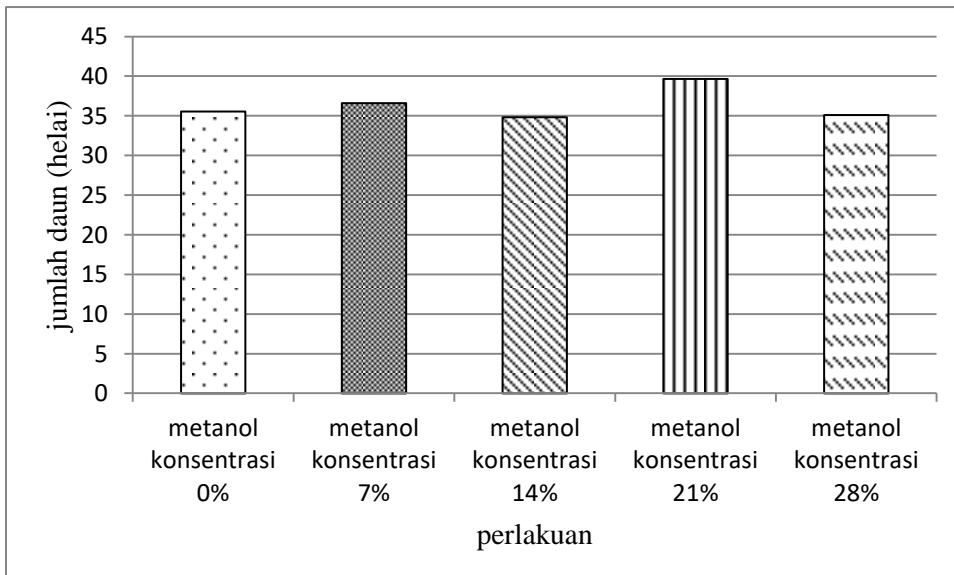
Gambar 1. Rerata tinggi tanaman kedelai Edamame

Bedasarkan Gambar 1 Pertumbuhan tanaman kedelai edamame Perlakuan dengan penyemprotan menggunakan Metanol konsentrasi 28% memberikan hasil nilai cenderung lebih tinggi di bandingkan dengan perlakuan laiinya tinggi tanaman dengan pemberian Metanol dengan konsentrasi 28% mencapai tinggi rata-rata 61,94 cm sedangkan penyemprotan Metanol dengan konsentrasi 14 % memberikan nilai cendrung lebih rendah di bandingkan dengan perlakuan lainnya, tinggi tanaman yang disemprotkan dengan menggunakan Metanol dengan konsentrasi 14% memiliki tinggi tanaman rata-rata 48,55 cm tidak terjadinya perbedaan tinggi tanaman antar perlakuan disebabkan oleh faktor lingkungan yang mendukung pertumbuhan tanaman yang sama. Hasil perbedaan pertumbuhan tanaman yang relatif sama antara perlakuan yang diberi Metanol dan tanpa Metanol disebabkan karna semua perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh dengan pertumbuhan tinggi tanaman.

2. Jumlah daun

Daun merupakan salah satu organ tanaman yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses fotosintesis. Semakin banyak jumlah daun dalam satu tubuh tanaman memungkinkan pemerataan jumlah cahaya yang diterima oleh daun dan penyerapan hara menjadi lebih optimum. Serta daun merupakan sumber asimilat utama bagi kenaikan bobot kering (Goldsworth dan Fisher, 1996). Kegiatan pertumbuhan dan hasil tanaman dipengaruhi oleh jumlah daun karena daun sebagai tempat kegiatan fotosintesis untuk penghasil energi yang akan diperlukan untuk proses pertumbuhan tanaman.

Bedasarkan hasil sidik ragam jumlah daun menunjukkan bahwa semua perlakuan penyemprotan dengan Metanol memberikan hasil tidak berbeda nyata (Lampiran 5b) terhadap jumlah daun. Perlakuan tanpa pemberian Metanol memberikan hasil yang sama dengan perlakuan yang diberikan Metanol. Rerata Jumlah daun kedelai Edamame dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rerata jumlah daun kedelai Edamame

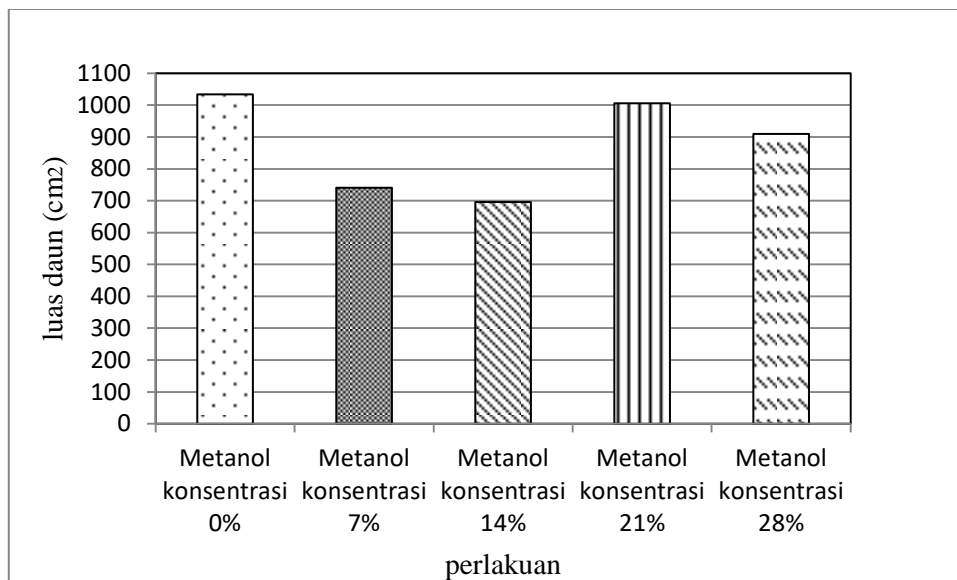
Bedasarkan Gambar 2 pertumbuhan jumlah daun pada minggu ke 4 pemberian Metanol dengan konsentrasi 21% cenderung lebih tinggi di bandingkan dengan perlakuan lainnya. Jumlah daun yang di berikan Metanol dengan konsentrasi 21% memiliki rerata jumlah daun sebanyak 39 helai dan perlakuan Metanol dengan konsentrasi 28% memberikan jumlah daun yang cenderung lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya, hal ini di karenakan karena pemberian Metanol tidak mempengaruhi terhadap jumlah daun.

3. Luas Daun

Luas daun tanaman merupakan salah satu peubah tanaman yang sering diamati dalam penelitian. Hasil pengukuran luas daun, di antaranya digunakan untuk mengetahui berat spesifik daun, laju pertumbuhan relatif dan laju asimilasi (*Grotkopp dan Rejmanek, 2007; Hossain et al., 2011*).

Kemampuan daun untuk menghasilkan produk fotosintat ditentukan oleh produktifitas per satuan luas daun dan total luas daun. Energi yang dihasilkan sangat tergantung pada rasio eksternal dan internal daun (Fahn.1995). Luas daun menjadi salah satu parameter utama karena laju fotosintesis pertumbuhan per satuan tanaman dominan ditentukan oleh luas daun. Fungsi utama daun adalah sebagai tempat berlangsungnya proses fotosintesis.

Bedasarkan hasil sidik ragam luas daun menunjukkan bahwa semua perlakuan penyemprotan dengan menggunakan Metanol memberikan hasil tidak berbeda nyata (Lampiran 5c) terhadap luas daun. Pemberian Perlakuan tanpa pemberian Metanol memberikan hasil yang sama dengan pemberian Metanol. Hasil rerata luas daun dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3.

Rerata luas daun kedelai Edamame

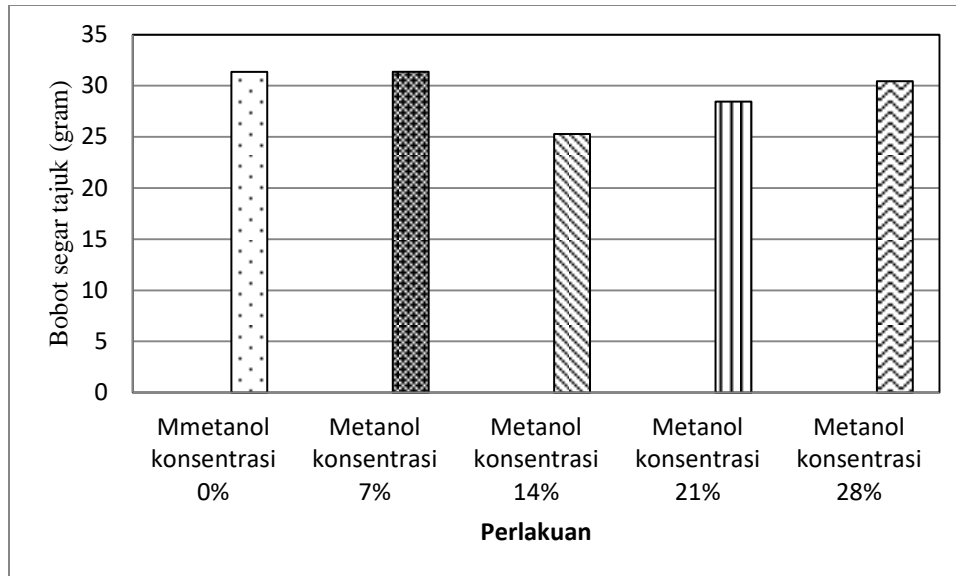
Bedasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa perlakuan kontrol atau penggunaan Metanol Konsentrasi 21% memberikan hasil luas daun cenderung lebih besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya, pemberian Metanol 21% memiliki luas daun sebesar 1526.2 cm², Sedangkan perlakuan penggunaan Metanol 7% memberikan hasil luas daun cenderung lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya pemberian Metanol 7% memberikan hasil luas daun sebesar 844 cm². Hal ini dikarenakan penelitian yang dilakukan pada musim penghujan sehingga pemberian Metanol tidak berpengaruh terhadap luas daun tanaman kedelai Edamame karena intensitas cahaya sangat mempengaruhi terhadap ketebalan dan luas daun dalam proses fotosintesis cahaya adalah faktor penting dalam terjadinya proses fotosintesis pada tanaman.

Klorofil yang terkandung pada daun juga turut mempengaruhi laju fotosintesis. Daun yang memiliki kandungan klorofil tinggi diharapkan lebih efisien dalam menangkap energi

cahaya matahari untuk fotosintesis (*Lawlor, 1987, cit. Gardner et al., 1991*). Indeks luas juga daun dapat digunakan untuk menggambarkan tentang kandungan total klorofil daun tiap individu tanaman. Permukaan daun yang semakin luas diharapkan mengandung klorofil lebih banyak.

4. Bobot segar tajuk

Bobot segar tajuk mengindikasikan akumulasi fotosintat dalam tanaman dan menunjukkan kandungan air yang berada pada jaringan tajuk. Untuk mencapai bobot segar yang optimal, tanaman masih banyak membutuhkan energi dan unsur hara agar peningkatan jumlah maupun ukuran sel dapat mencapai optimal serta memungkinkan adanya peningkatan kandungan air tanaman yang optimal. Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penyemprotan Metanol melalui daun tidak memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap (Lampiran 5d) terhadap bobot segar tajuk. Rerata bobot segar tajuk disajikan pada gambar.



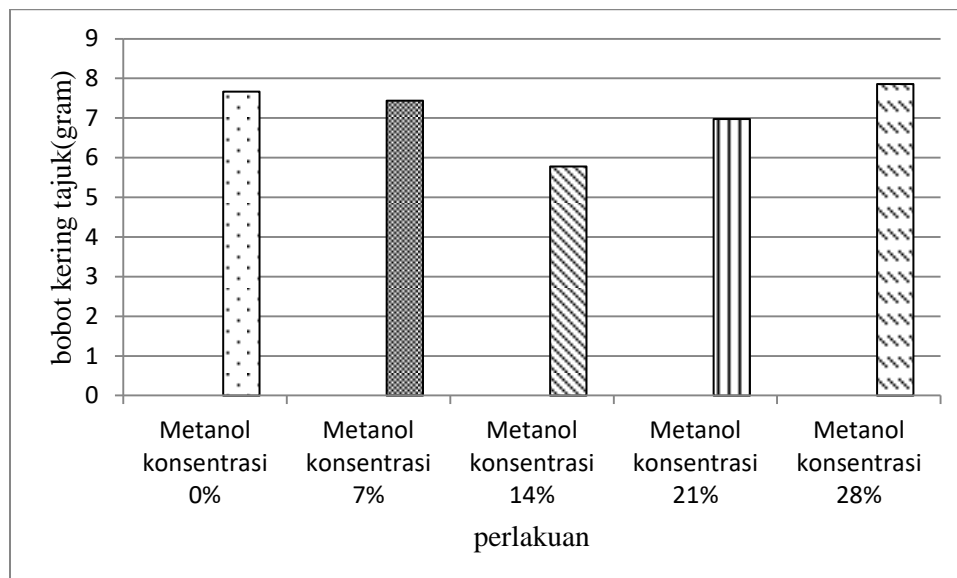
Gambar 4. Rerata bobot segar tajuk minggu ke -8

Bedasarkan Gambar 4 bobot segar tajuk dengan Perlakuan penyemprotan Metanol 7% memberikan nilai cenderung lebih tinggi untuk bobot segar tajuk dibandingkan dengan yang lainnya. Sedangkan penyemprotan Metanol dengan konsentrasi 14% menunjukkan nilai cenderung lebih rendah dibandingkan dengan yang lainnya. hal ini karena pemberian Metanol tidak berpengaruh terhadap bobot segar tajuk.

Bobot segar tajuk merupakan hasil akumulasi fotosintat dalam bentuk biomasa tanaman dan kandungan air pada daun. Menurut *Lahadassy* (2007), untuk mencapai bobot segar yang optimal, tanaman tidak hanya membutuhkan CO² saja masih banyak membutuhkan energi maupun unsur hara untuk peningkatan jumlah maupun ukuran sel dapat mencapai optimal serta memungkinkan adanya peningkatan kandungan air tanaman yang optimal. Dijelaskan oleh *Loveless* (1987), bahwa sebagian bobot segar tajuk disebabkan oleh kandungan air. Air berperan dalam turgiditas sel, sehingga sel-sel daun akan membesar.

5. Bobot kering tajuk

Bobot kering tajuk menunjukkan akumulasi bahan kering dari hasil fotosintesis tanaman. Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa semua perlakuan penyemprotan dengan menggunakan Metanol memberikan hasil tidak berbeda nyata (Lampiran 5e) terhadap bobot kering tajuk. Pemberian Perlakuan tanpa pemberian Metanol memberikan hasil yang sama dengan pemberian Metanol. Hasil bobot kering tajuk dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Rerata bobot kering tajuk kedelai Edamame.

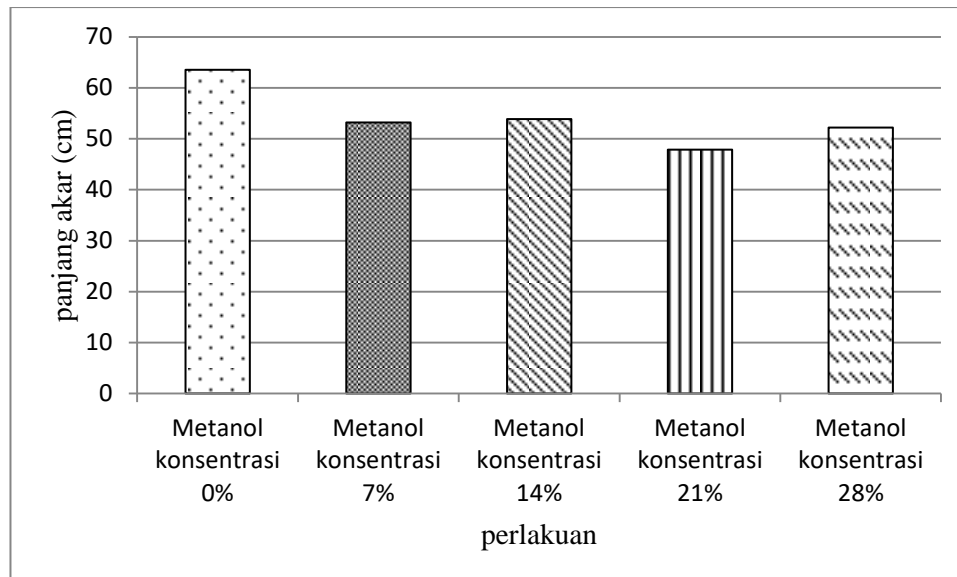
Bedasarkan Gambar 5 bobot kering tajuk perlakuan penyemprotan Metanol dengan konsentrasi 28% memberikan hasil bobot kering tajuk yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sedangkan untuk perlakuan Metanol 14% memberikan nilai cenderung lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya.

Konsentrasi karbondioksida merupakan faktor eksternal yang paling mempengaruhi laju fotosintesis tumbuhan. Karbondioksida akan diserap ke dalam klorofil melalui stomata.

Jika kebutuhan karbondioksida pada tanaman telah tercukupi maka laju fotosintesis akan berjalan dengan baik, hal ini juga akan berpengaruh pada bobot kering tajuk.

6. Panjang akar

Panjang akar merupakan hasil perpanjangan sel-sel di belakang meristem ujung (Gardner, 1991). Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penyemprotan Metanol memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata (Lampiran 5f) terhadap panjang akar. Pertumbuhan panjang akar dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6.

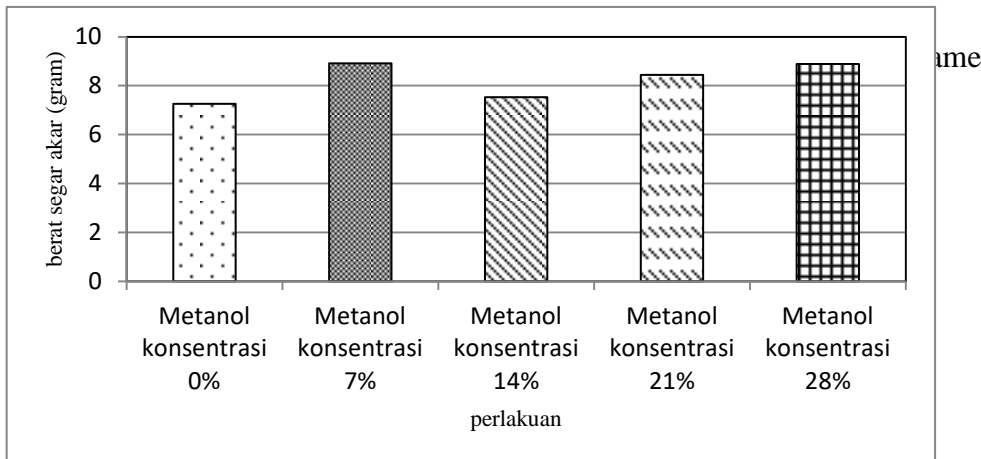
Rerata panjang akar kedelai Edamame

Berdasarkan Gambar 6 panjang akar, pada minggu delapan perlakuan tanpa Metanol memberikan nilai cenderung lebih tinggi di bandingkan dengan perlakuan lainnya pada minggu ke delapan panjang akar kedelai edamame yang berikan Metanol dengan konsentrasi 0% memiliki panjang akar sebesar 63.00 cm sedangkan panjang akar yang cenderung lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya adalah perlakuan Metanol dengan

konsentrasi 21%. Hal ini di karenakan pemberin konsentrasi CO₂ terlalu besar sehingga menghambat pertumbuhan pajang akar. Menurut (*brouwer dalam Franklin P. Gardner*) konsentrasi CO₂ sampai 2% merangsang pertumbuhan akar tetapi mengerdilnya akar karena konsentrasi CO₂ terlalu tinggi, penambahan konsentrasi CO₂ menjangpai 8% menghambat pertumbuhan akar, pengaruh CO₂ tergantung pada tekanan parsial CO₂ dalam atmosfr akar. Selain itu Sebagian besar nutrisi yang dibutuhkan tanaman diserap dari larutan tanah melalui akar, kecuali Karbon dan Oksigen yang diserap dari udara melalui daun *Gardner*, 1991).

7. Bobot segar akar

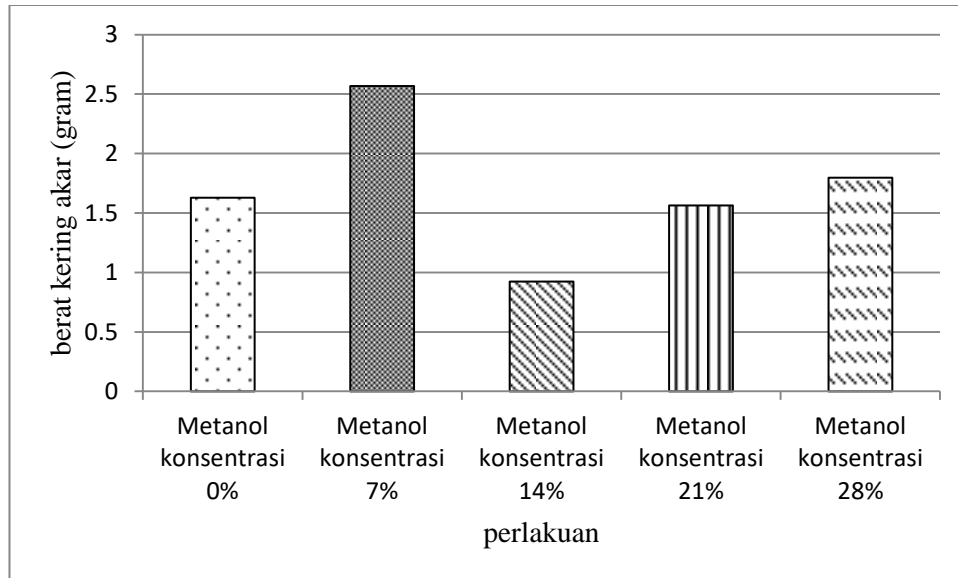
Akar merupakan organ tanaman yang berfungsi dalam menyerap unsur hara dalam bentuk larutan yang digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Bobot segar akar mengindikasikan kapasitas pengambilan air dalam tanah oleh akar. Berdasarkan hasil sidik ragam penyempraotan Metanol memberikan hasil yang tidak berbeda nyata (Lampiran 5g) terhadap bobot segar akar. Hal ini menunjukkan bahwa penyemprotan menggunakan Metanol dan tidak memberikan pengaruh yang sama terhadap bobot akar



Berdasarkan Gambar 7 aplikasi Metanol dengan konsentrasi 7% memberikan nilai tertinggi dan pada minggu ke 8 aplikasi metanol dengan konsentrasi 21% memberikan nilai tertinggi. Hal ini dikarenakan, pemberian berbagai konsentrasi Metanol berbagai macam konsentrasi tidak memberikan hasil yang signifikan terhadap bobot segar akar. Jenis akar pada tanaman kedelai tergolong kedalam jenis akar serabut. Sistem perakaran serabut terbentuk pada waktu akar primer membentuk cabang sebanyak-banyaknya. Cabang akar yang tumbuh tidak menjadi besar tetapi tumbuh menjadi akar lagi. Kemudian akar primer selanjutnya mengecil, sehingga bentuknya mirip dengan serabut. Pertumbuhan akar serabut dipengaruhi oleh suhu, kelembaban dan oksigen (Silvi, 2011).

8. Bobot kering akar

Bobot kering akar sangat tergantung pada volume akar dan jumlah akar tanaman itu sendiri, sehingga banyak tidaknya volume dan jumlah akar berpengaruh banyak terhadap bobot kering akar terpengaruh juga. Pertumbuhan tanaman paling sedikit 90 persen bahan kering tanaman adalah hasil fotosintesis. Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan tidak ada pengaruh yang sama antar perlakuan terhadap bobot kering akar (lampiran 5h). Hal ini menunjukkan bahwa penyemprotan Metanol melalui daun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot kering akar Tanaman Kedelai Edamame. Rerata bobot kering akar kedelai Edamame disajikan pada gambar 8.



Gambar 8. .

Rerata bobot kering akar kedelai Edamame

Bedasarkan Gambar 8 hasil bobot kering akar, perlakuan Metanol dengan konsentrasi 7% memeberikan nilai berat kering cendrung lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, bobot kering akar dengan perlakuan Metanol 7% memiliki bobot kering sebesar 1,57 gram sedangkan perlakuan Metanol dengan konsentrasi 14% memberikan nilai yang cenderung lebih rendah dengan perlakuan lainnya, penyemprotan Metanol dengan konsentrasi 14% memiliki bobot kerign akar sebesar 1.19 gram. Hal ini di karenakan bobot segar daun dan luas daun cenderung sama sehingga mempengaruhi bobot kering akar karena bobot kering akar merupakan akumulasi dari hasil fotosintesis yang berupa fotosintat.

B. Variabel Hasil

Produktivitas suatu tanaman merupakan tujuan akhir dari kegiatan budidaya. Komponen hasil tanaman kedelai Edamame meliputi jumlah polong per tanaman dan bobot segar polong. Rerata hasil tanaman kedelai Edamame disajikan pada Tabel 2.

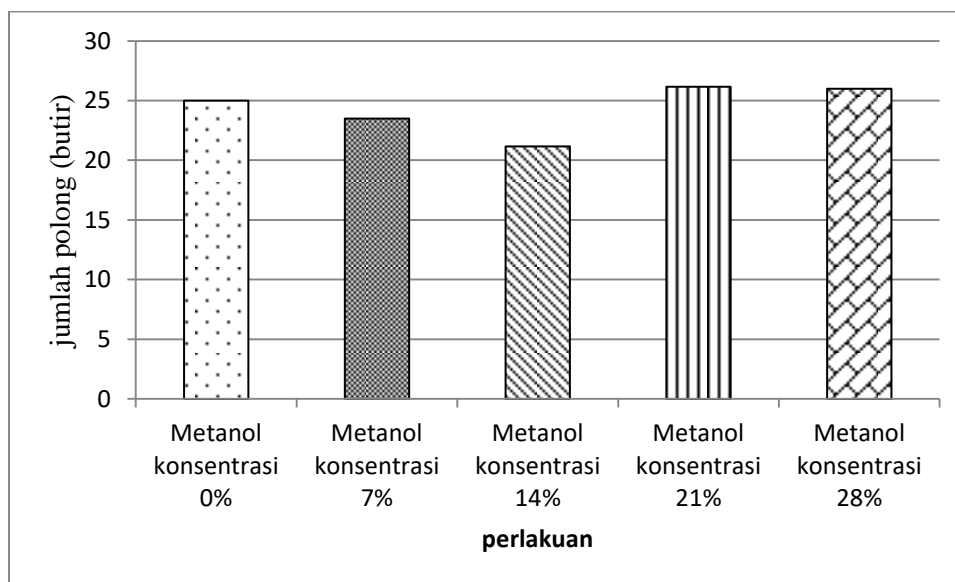
Tabel 2. Rerata jumlah polong, bobot segar polong, bobot kering biji, dan hasil polong.

Konsentrasi Perlakuan Metanol	jumlah (polong)	Bobot segar polong(gram)	Bobot kering biji (gram)	bobot kering 100 biji (gram)	Hasil polong (ton/hektar)
0%	25,00a	59,35a	10.12a	33.40a	14.83a
7%	23,50a	46,17a	13.32a	34.04a	11.54a
14%	21,16a	45,51a	11.19a	34.94a	11.73a
21%	26,17a	63,43a	11.11a	36.03a	15.85a
28%	26,00a	54,99a	16.93a	34.28a	13.74a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F taraf α 5% dan uji DMRT.

1. Jumlah polong

Bedasarkan Tabel hasil sidik ragam aplikasi penyemprotan Metanol menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata (Lampiran 5j) terhadap jumlah polong kedelai Edamame).. Hal ini diduga semua perlakuan dapat memenuhi kebutuhan pada tanaman kedelai Edamame. Hasil jumlah polong kedelai Edamame disajikan pada Gambar 9.



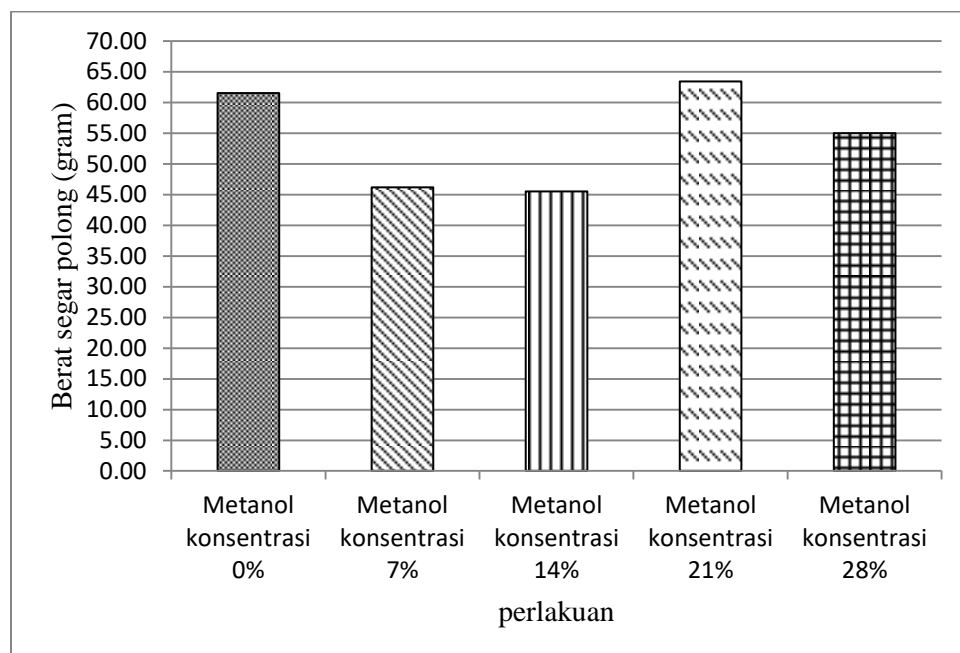
gambar 9. Rerata jumlah polong kedelai Edamame

Bedasarkan Gambar 19 jumlah polong, berbagai aplikasi Metanol menunjukkan hasil yang tidak beda nyata antara perlakuan. Hal ini dikarenakan Terpenuhinya kebutuhan CO₂,

unsur hara, cahaya dan air menjadikan hasil fotosintesis akan terbentuk dengan baik, fotosintat yang dihasilkan akan ditransfer dan disimpan dalam biji pada saat pengisian biji.

2. bobot segar polong (gram)

Bedasarkan hasil sidik ragam pada Tabel 4 bobot segar polong kedelai Edamame menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antar perlakuan (Lampiran 5i). Hal ini dikarenakan pemberian berbagai konsentrasi Metanol tidak berpengaruh terhadap bobot segar polong. Rerata bobot segar polong dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 10. Rerata bobot segar polong kedelai Edamame

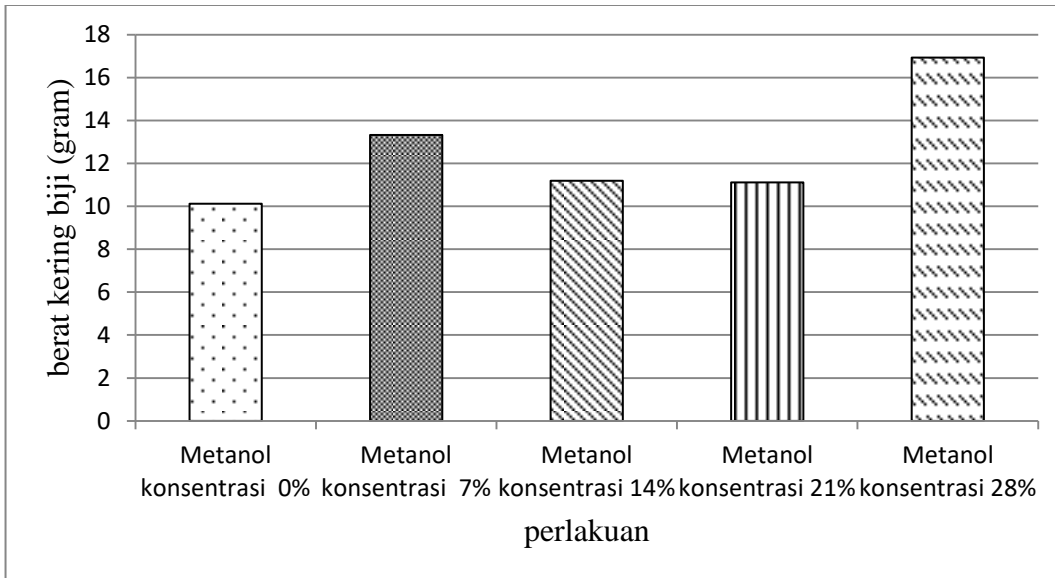
Bedasarkan gambar 10 bobot segar polong pada perlakuan Metanol konsentrasi 21% cenderung lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, bobot segar polong yang diberikan metano dengan konsentrasi 21% memiliki bobot segar polong sebesar 63,42 gram pertanaman. Sedangkan bobot segar polong yang cenderung lebih rendah terdapat pada perlakuan Metanol dengan konsentrasi 14%. Bobot kering polong kedelai Edamame yang di lakukan dengan Metanol 14% memiliki bobot sebesar 45,51 gram. Hal ini dikarenakan

banyaknya jumlah polong isi yang dihasilkan mempengaruhi bobot segar polong yang dihasilkan. Hasil jumlah polong isi yang tidak berbeda nyata maka menyebabkan bobot segar polong isi juga tidak berbedan nyata.

3. Bobot kering biji

Bedasarkan Tabel hasil sidik ragam aplikasi penyemprotan Metanol menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata (Lampiran 5k) terhadap bobot kering biji kedelai Edamame). Hal ini diduga semua perlakuan dapat memenuhi kebutuhan CO₂ pada tanaman kedelai Edamame. Hasil bobot kering biji kedelai Edamame disajikan pada Gambar 12.

Bedasarkan Gambar 11 bobot kering biji, aplikasi Metanol dengan konsentrasi 28% cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu sebesar 16,93 gram, sedangkan untuk perlakuan Metanol dengan konsentrasi 0% memiliki bobot kering biji cenderung lebih rendah dari perlakuan lainnya yaitu sebesar 10,12 gram. Hal ini dikarenakan Terpenuhiya kebutuhan CO₂, unsur hara, cahaya dan air menjadikan hasil fotosintesis akan terbentuk dengan baik, fotosintat yang dihasilkan akan ditransfer dan disimpan dalam biji pada saat pengisian biji. Sehingga hasil kering biji kedelai Edamame tidak memiliki perbedaan yang nyata antara perlakannya.



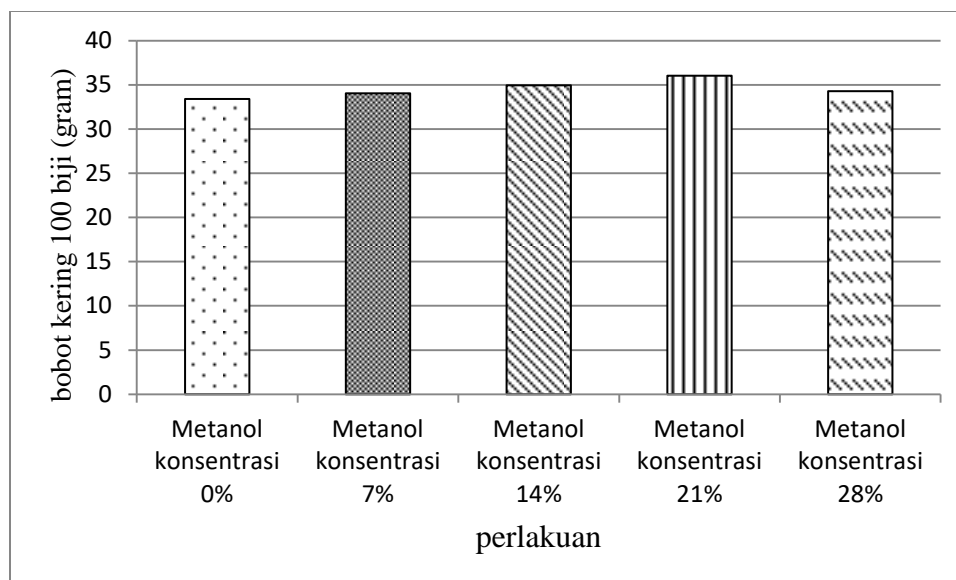
Gambar 11.

Rerata bobot kering biji kedelai Edamame

4. Bobot 100 biji (biji)

Hasil sidik ragam terhadap bobot kering akar tanaman menunjukkan bahwa semua perlakuan yang diberikan memberi pengaruh yang sama antar perlakuan yang diberikan pada tanaman kedelai Edamame Rerata bobot kering 100 biji dapat dilihat pada Gambar 12.

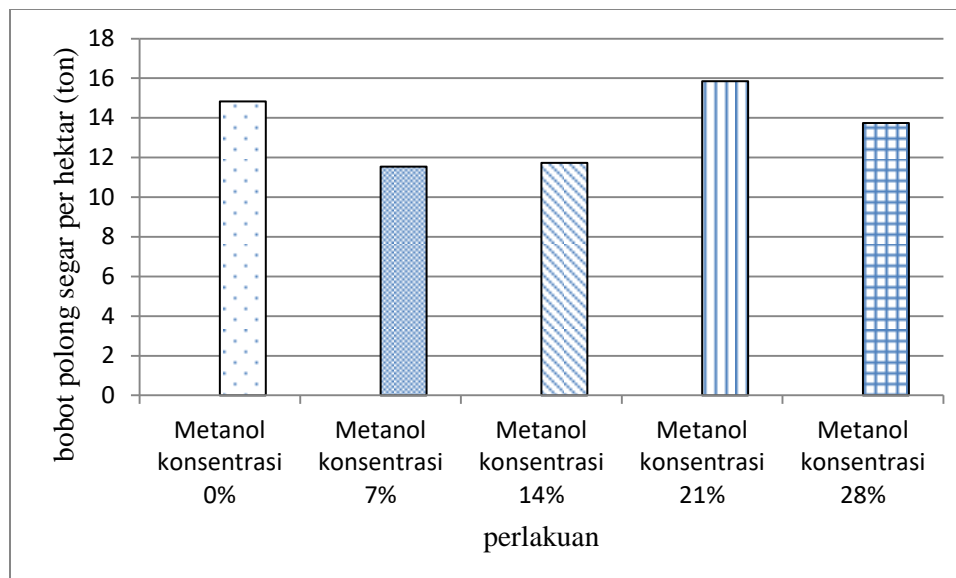
Berdasarkan hasil sidik ragam bobot kering 100 biji menunjukkan bahwa antar perlakuan yang diuji cobakan tidak berpengaruh secara nyata pada bobot kering 100 biji kedelai Edamame sehingga dapat dikatakan bahwa penyemprotan berbagai konsentrasi Metanol tidak beda nyata. Bobot kering 100 biji ini dapat dipengaruhi oleh bobot segar polong yang tidak memberikan perbedaan antara perlakuannya.



Gambar 12. Rerata bobot kering 100 biji kedelai Edamame

5. Hasil Polong (ton/hektar)

Hasil bobot segar kedelai Edamame ton per hektar dikonversi dari hasil tanaman kedelai Edamame gram per tanaman. Pengamatan hasil bertujuan untuk mengetahui hasil panen kedelai edamame yang di peroleh per hektar (Linda, dkk 2017). Berdasarkan hasil sidik ragam pada Tabel 4 bobot segar polong kedelai Edamame menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antar perlakuan (Lampiran 5i). Hal ini dikarenakan pemberian berbagai konsentrasi Metanol tidak berpengaruh terhadap bobot segar polong per hektar. Rerata Bobot segar polong dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Rerata hasil polong segar (ton per hektar)

Berdasarkan rerata hasil polong ton per hektar pada gambar 13 perlakuan Metanol dengan konsentrasi 21% cenderung lebih tinggi di bandingkan dengan perlakuan yang lainnya yaitu memiliki bobot segar polong sebesar 15,85 ton per hektar meskipun bobot segar polong pertanaman tidak bedanya akan tetapi dalam. Sedangkan perlakuan Metanol dengan konsentrasi 14% bobot polong kedelai edamame dengan perlakuan Metanol 14% memiliki bobot sebesar 11,54 ton per hektar. Hal ini di karenakan perlakuan berbagai konsentrasi meanol tidak mempengaruhi terhadap bobot segar polong per hektar.