

Distribusi Hasil Fotosintesis pada Tanaman Sawi akibat Pemberian Pupuk Organik Cair pada Sistem Hidroponik

Subeni¹

¹ Prodi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Janabadra Yogyakarta, subeni@janabadra.ac.id.

ABSTRACT

The research was done with the aim of studying the effect of the concentration of liquid organic fertilizer on the distribution of photosynthetic results at various ages of mosterd plants using a hydroponic system. The research has been conducted in the integrated agricultural field of the Faculty of Agriculture, Janabadra University, located in Trini Trihanggo Gamping Sleman, from June to September 2021. The implementation of the research was designed with Randomize Complite Design, which consisted of 2 factors, namely the concentration of liquid organic fertilizer (P), which consisted of 5 levels, namely: P1 : 0 cc/liter; P2 : 2 cc/liter; P3 : 4 cc/liter; P4 : 6 cc/liter and P5: 8 cc/liter; as well as with the mustard variety (V), which consists of 2 levels, namely V1: mosterd variety/Pakcoy) and V2: mosterd greens/Caisin. So that there will be 10 treatment combinations that were repeated 3 times. The results showed that there was no significant difference between all variables observed at various plant ages, both for the wet weight variable and for the dry weight variable. However, for photosynthetic distribution, which is indicated by the ratio of wet weight of shoots to roots and ratio of dry weight of shoots to roots, initially it shows growth towards shoots, and with increasing age it shows growth towards roots.

Keywords: distribution; hydroponics; photosynthate

ABSTRAK

Penelitian dilaksanakan dengan tujuan untuk mengkaji pengaruh konsentrasi pupuk organik cair terhadap distribusi hasil fotosintesis pada berbagai umur tanaman sawi sistem hidroponik. Penelitian telah dilakukan di kebun pertanian terpadu Fakultas Pertanian Universitas Janabadra yang terletak di Trini Trihanggo Gamping Sleman, mulai bulan Juni hingga September 2021. Pelaksanaan penelitian dirancang dengan penempatan perlakuan secara acak menurut Rancangan Acak lengkap, yang terdiri dari 2 faktor, yaitu konsentrasi pemberian pupuk organik cair (P), yang terdiri dari 5 level, yaitu : P1 : 0 cc/liter; P2 : 2 cc/liter; P3 : 4 cc/liter; P4 : 6 cc/liter dan P5: 8 cc/liter; serta dengan Varietas tanaman sawi (V), yang terdiri 2 level, yaitu V1: varietas sawi sendok/Pakcoy) dan V2: Sawi sayur/Caisin . Sehingga akan didapatkan 10 kombinasi perlakuan yang diulang 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata dari seluruh variabel yang diamati pada berbagai umur tanaman, baik untuk variabel bobot basah maupun untuk variabel bobot kering. Namun demikian untuk distribusi fotosintat yang ditunjukkan oleh rasio bobot basah tunas dengan akar dan rasio bobot kering tunas dengan akar, pada awalnya menunjukkan pertumbuhan ke arah tunas, dan semakin bertambahnya umur menunjukkan pertumbuhan ke arah akar.

Kata Kunci: distribusi; fotosintat; hidroponik

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor yang sangat penting bagi masyarakat Indonesia. Sektor pertanian merupakan sumber penghasilan bagi beberapa masyarakat, karena sebagian besar kawasan Indonesia merupakan lahan pertanian. Lahan pertanian yang produktif semakin sempit, dan jumlah penduduk yang semakin meningkat, terlebih di daerah perkotaan ataupun kawasan perluasan kota, sehingga perlu ada media tanam yang dapat meminimalisir penggunaan tanah sebagai media tanam dengan perawatan sederhana dan mudah diatur, di antaranya bercocok tanam secara hidroponik.

Prinsip dasar budidaya tanaman secara hidroponik adalah suatu upaya merekayasa lingkungan sehingga menjadi ideal bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. sehingga

ketergantungan tanaman terhadap alam dapat dikendalikan. Rekayasa faktor lingkungan yang paling menonjol pada hidroponik adalah dalam hal penyediaan nutrisi yang diperlukan tanaman dalam jumlah yang tepat dan mudah diserap oleh tanaman.

Pada budidaya tanaman dengan media tanah, tanaman dapat memperoleh unsur hara dari dalam tanah, tetapi pada budidaya tanaman secara hidroponik, tanaman memperoleh unsur hara dari larutan nutrisi yang dipersiapkan khusus. Larutan nutrisi dapat diberikan dalam bentuk genangan atau dalam keadaan mengalir. Media tanam hidroponik dapat berasal dari bahan alam seperti kerikil, pasir, sabut kelapa, arang sekam, batu apung, gambut, dan potongan kayu atau bahan buatan seperti pecahan bata (Suhardiyanto, 2011).

Penambahan nutrisi pada media hidroponik sangat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan

nutrisi yang dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman. Guna memenuhi hal tersebut dalam penelitian ini dilakukan penambahan nutrisi melalui penambahan pupuk organik cair yang ditambahkan pada air atau larutan sistem hidroponik secara terapung. Hasil penelitian Sarawa dan Baco A.R (2014) menunjukkan bahwa distribusi hasil fotosintesis tanaman kedelai dipengaruhi juga oleh varietas tanaman, sehingga adanya kajian distribusi fotosintesis pada varietas tanaman sawi karena pemberian pupuk organik cair menjadi menarik untuk dikaji.

Konsepsi pemupukan berimbang menurut Adiningsih (1998), perlu didasarkan pada keseimbangan antara kemampuan tanah menyediakan hara dan kebutuhan tanaman akan hara. Sehingga adanya upaya perbaikan lingkungan tumbuh perakaran yang memungkinkan serapan hara secara optimal tanpa merusak fungsi sumber daya tanah menjadi hal yang sangat penting. Dari segi pemupukan, prinsip keseimbangan hara dalam tanah adalah untuk menjaga keseimbangan antara penambahan hara ke dalam tanah dan kehilangan hara dari tanah. Dalam hal sistem hidroponik, nutrisi yang selalu tersedia dalam media tanam sangat perlu diperhatikan, guna menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tidak hanya antar hara makro, keseimbangan antar hara mikro juga esensial dan mungkin lebih sukar dipertahankan dibandingkan dengan hara makro. Hal ini berkaitan dengan kemungkinan terjadinya interaksi antar beberapa unsur mikro. Beberapa enzim tanaman yang aktivitasnya tergantung pada keberadaan unsur mikro akan menjadi tidak berfungsi bila unsur mikro lain berada dalam jumlah yang meracun. Namun demikian kedua bentuk keseimbangan hara makro dan mikro tersebut adalah sangat penting untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang optimal. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperoleh kondisi seperti itu adalah melalui penggunaan pupuk organik.

Penggunaan pupuk organik cair lebih mudah terserap oleh tanaman karena unsur-unsur di dalamnya sudah terurai. Kelebihan dari pupuk organik cair adalah kandungan haranya bervariasi yaitu mengandung hara makro dan mikro, dan penyerapan haranya berjalan lebih cepat karena sudah terlarut (Hadisuwito, 2007).

Pemberian bahan organik tanah sangat berperan dalam peningkatan pH tanah. Peningkatan pH tanah erat kaitannya dengan proses dekomposisi asam-asam organik terkandung dalam pupuk organik cair yang telah diberikan. Pupuk organik cair merupakan hasil dekomposisi asam-asam organik yang berperan dalam mereduksi aktivitas aluminium dalam tanah sehingga produksi ion H^+ akibat terhidrolisisnya Al

akan menurun (Monica F. et al., 2018).

Pada budidaya tanaman yang umum dilakukan, yaitu dengan media tanah, tanaman dapat memperoleh unsur hara dari dalam tanah, tetapi pada budidaya tanaman secara hidroponik, tanaman memperoleh unsur hara dari larutan nutrisi yang dipersiapkan khusus. Larutan nutrisi dapat diberikan dalam bentuk genangan atau dalam keadaan mengalir. Media tanam hidroponik dapat berasal dari bahan alam seperti kerikil, pasir, sabut kelapa, arang sekam, batu apung, gambut, dan potongan kayu atau bahan buatan seperti pecahan bata (Suhardiyanto, 2011).

Beberapa hasil penelitian penggunaan pupuk organik cair pada budidaya secara hidroponik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi menunjukkan bahwa : konsentrasi pupuk organik cair 10 ml/L air memberikan respon pertumbuhan dan hasil lebih tinggi yaitu menghasilkan nilai rata-rata dengan tinggi tanaman 23.88 cm, jumlah daun 10.66 helai, luas daun 76.48 cm², berat segar tanaman 48.33 g, dan berat kering tanaman 19.27g, dibandingkan dengan konsentrasi 6 dan 10 ml/L air, serta media tanam pasir dan arang sekam 1:1 memberikan respon pertumbuhan tanaman lebih tinggi yaitu dengan nilai rata-rata pada tinggi tanaman 22.46 cm dan jumlah daun 10.66 helai (Fitriani H., 2015); Pemberian pupuk organik cair dengan dosis 100% dan interval waktu 4 hari sekali mampu meningkatkan serapan nitrogen tanaman sawi sebesar 23,80% dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pengaplikasian pupuk organik cair pada tanah berpasir mampu memperbaiki sifat kimia tanah (meningkatkan pH tanah sebesar 14,31%, C-Organik, dan N total tanah sebesar 62,97%). Meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman sawi sebesar 19,06%, jumlah daun sebesar 18,75%, produksi berat basah tanaman sebesar 55,84%, dan produksi berat kering tanaman sebesar 53,09% (Monica F., 2018); Pengaruh pemberian pupuk cair daun lamtoro terhadap pertambahan jumlah daun, berat basah dan berat kering tanaman sawi caisim menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi pupuk cair daun lamtoro berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman sawi caisim dan pupuk cair daun lamtoro dengan konsentrasi 10% paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman sawi caisim (Elfrida R., S., 2016).

Fotosintesis merupakan proses fisiologi di dalam tanaman yang bukan hanya memproduksi ATP dan NADPH yang dibutuhkan dalam berbagai proses, akan tetapi karbohidrat yang merupakan faktor kunci dalam hasil tanaman. Produksi fotosintat sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan di antaranya; cahaya, temperatur, CO₂, air, unsur mineral (Lina et al., 2014).

Fotosintat sebagai hasil fotosintesis akan ditranslokasikan ke bagian tanaman yang membutuhkan selama pertumbuhan vegetatif maupun generatif. Pola distribusi akan berbeda saat fase vegetatif dan fase generatif. Kemampuan sumber *source* untuk memproduksi fotosintat dan kemampuan pengguna *sink* untuk menampung fotosintat sangat menentukan produksi dari suatu tanaman. Distribusi fotosintat ke bagian yang bernilai ekonomi (bagian yang dipanen) memberikan peluang untuk memperoleh hasil yang lebih tinggi.

Eagli (1999) dalam Sarawa dan Baco AR (2014) menyatakan bahwa potensi hasil (*potential yield*) tanaman sangat ditentukan oleh kemampuan suatu tanaman mendistribusikan dan mengakumulasi fotosintat ke bagian yang akan dipanen. Dapat saja terjadi bahwa biological yield secara umum lebih besar, akan tetapi distribusi dan akumulasi fotosintat ke bagian yang dipanen lebih rendah sehingga hasil yang diperoleh juga tetap rendah. Pola distribusi fotosintat dari suatu tanaman akan berbeda akibat perbedaan jenis tanaman, perbedaan varietas dan bahkan perbedaan fase pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Shiraiwa et al. (2004) bahwa pada tanaman kedelai, besarnya akumulasi bahan kering pada fase periode awal pengisian biji merupakan karakteristik yang menentukan perbedaan hasil antar genotype. Sedangkan pada tanaman padi kultivar yang berdaya hasil tinggi ataupun berdaya hasil rendah sangat ditentukan oleh kemampuannya mengakumulasi fotosintat dan translokasi fotosintat selama pengisian biji.

METODE

Penelitian ini telah dilakukan mulai bulan Mei sampai dengan awal September 2021. Faktor pertama yang diujikan adalah konsentrasi pemberian pupuk organik air (cc/liter air), yang terdiri dari 5 level, yaitu P1: 0 cc/liter air; P2: 2 cc/liter air; P3: 4 cc/liter air; P4: 6 cc/liter air; P5: 8 cc/liter air; sedangkan faktor kedua adalah varietas tanaman sawi, yang terdiri dari 2 level, yaitu V1: Varietas Pakcoy; V2: Varietas Caisim. Sehingga merupakan percobaan faktorial, yang pengaturan perlakuan dirancang menurut Rancangan Acak Lengkap, dengan pertimbangan pengaruh lingkungan dianggap sama, dan semua perlakuan diulang 3 kali, maka konsep analisis variannya adalah :

$$Y_{ij}(k) = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon(ij) \quad (1)$$

Di mana : $Y_{ij}(k)$: Hasil pengamatan parameter tertentu, μ : Rata-rata umum, α_i : Pengaruh perlakuan pemberian pupuk organik cair pada level ke i , β_j : Pengaruh perlakuan varietas tanaman sawi pada level ke j , $(\alpha\beta)_{ij}$: Pengaruh interaksi antara pupuk organik cair dengan varietas tanaman sawi dan $\epsilon(ij)$: Galat

percobaan. Apabila antara perlakuan terdapat perbedaan yang nyata (taraf 5% atau sangat nyata (taraf 1%), maka untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

Pengamatan dilakukan tiga kali, yaitu pada umur 3, 4 dan 5 minggu setelah tanam (MST), yang meliputi variabel : 1. Bobot basah akar tanaman (g/tanaman); 2. Bobot basah tunas tanaman (g/tanaman), 3. Perbandingan bobot basah tunas dengan akar (*shoot root ratio*), 4. Bobot kering akar tanaman (g/tanaman), 5. Bobot kering tunas tanaman (g/tanaman), 6. Perbandingan bobot kering tunas dengan akar (*shoot root ratio*)

HASIL

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh konsentrasi pupuk cair dan varietas sawi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada bobot basah tunas, bobot basah akar, rasio bobot basah tunas dengan akar, bobot kering tunas, bobot kering akar dan rasio bobot kering tunas dengan akar pada umur 4, 5 dan 6 minggu setelah tanam.



Gambar 1. Nilai rasio bobot basah tunas dengan akar



Gambar 2. Nilai rasio bobot kering tunas dengan akar

Pola pertumbuhan awal ada kecenderungan lebih ke arah pertumbuhan tunas dan selanjutnya ke arah pertumbuhan akar, hal ini ditunjukkan dengan nilai

rasio bobot basah dan bobot kering tunas dengan akar, yang dapat ditunjukkan oleh nilai rasio tunas dan akar pada awal lebih dari 1 dan selanjutnya kurang dari 1, dan hal ini ditunjukkan pada Gambar 1 dan 2, yang menunjukkan pola 1 fotosintat pada umur 4, 5, dan 6 minggu setelah tanam (MST), baik pada rasio bobot basah dan bobot kering tunas dengan akar. Nilai rasio tunas dengan akar lebih dari 1 menunjukkan bahwa distribusi fotosintat lebih ke arah tunas, sebaliknya bila nilai rasio tunas dengan akar kurang dari 1 menunjukkan bahwa distribusi fotosintat lebih ke arah akar.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2 menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman sawi yang dinyatakan dengan rasio bobot basah tunas dengan akar dan rasio bobot kering tunas dengan akar ada kecenderungan bahwa nilai rasio tersebut semakin menurun, meskipun dari hasil analisis ragam di antara perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Keadaan ini menunjukkan bahwa pada awal pertumbuhan distribusi fotosintat sebagian besar untuk pertumbuhan tunas, kemudian secara perlahan distribusi fotosintat juga akan dibawa ke arah akar.

Pada perlakuan penggunaan konsentrasi yang tinggi cenderung nilai rasio bobot basah dan bobot kering pada minggu ke 4 dan ke 5 tinggi, hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk cair sudah mulai berpengaruh lebih cepat terhadap pertumbuhan bagian tanaman di atas tanah, hal ini diduga pupuk organik cair yang diberikan sudah mulai bisa diserap karena tersedia dalam keadaan terlarut. Senada yang dikemukakan Hadisuwito (2007), bahwa kelebihan dari pupuk cair adalah kandungan haranya bervariasi yaitu mengandung hara makro dan mikro, penyerapan haranya berjalan lebih cepat karena sudah terlarut.

Hasil analisis ragam terhadap bobot basah tunas, bobot basah akar, rasio bobot basah tunas dengan akar, bobot kering tunas, bobot kering akar dan rasio bobot kering tunas dengan akar tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada tingkat 5%. Keadaan ini disebabkan oleh umur tanaman yang pendek sehingga masih bisa disuplai dari unsur hara yang ada di media bagian atas (tanah) tempat bertumpunya akar, sedangkan media hidroponik pada bagian bawah yang pokok bisa menyuplai kebutuhan air. Keadaan ini bisa berbeda jika umur tanaman lebih panjang dan atau penggunaan media atas untuk bertumpunya akar tidak menggunakan

tanah.

SIMPULAN

Hasil penelitian tentang Distribusi Hasil Fotosintesis pada Tanaman Sawi akibat Pemberian Pupuk Organik Cair pada Sistem Hidroponik dapat disimpulkan bahwa : (1). Distribusi fotosintat tidak dipengaruhi secara nyata baik oleh varietas maupun konsentrasi pupuk organik cair, (2). Ada kecenderungan bahwa pada awal pertumbuhan distribusi lebih cepat ke arah bagian atas tanaman (tunas), dan selanjutnya diikuti ke arah akar.

Implikasinya dari penelitian ini adalah bahwa untuk penanaman pertama nampaknya tidak perlu tambahan pupuk cair, atau jika ditambahkan pupuk cair perlu ditingkatkan konsentrasinya sehingga akan nampak peningkatan pertumbuhan tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Elfrida R. S. (2016). *Pengaruh Pemberian Konsentrasi Pupuk Organik Cair Daun Lamtoro terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Sawi (Brassica juncea L.)*. Skripsi. Universitas Sanata Dharma.
- Fitriani, H., Iskandar, M. Lapanjang, R.Y. (2015). *Respon Pertumbuhan Tanaman Sawi (Brassica juncea L.) secara Hidroponik terhadap Komposisi Media Tanam dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair*. e-J. Agrotekbis 3 (3) : 290-296
- Hadisuwito, S. (2007). *Membuat Pupuk Kompos Cair*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Margiyanto E. (2008). *Budidaya Tanaman Sawi*. Bantul : Cahaya Tani.
- Febrianna, M., Prijono, S., Kusumarini, N. (2018). *Pemanfaatan pupuk organik cair untuk meningkatkan serapan nitrogen serta pertumbuhan dan produksi sawi (Brassica juncea L) pada tanah berpasir*. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan Vol 5 No 2 : 1009-1018
- Lingga, P. (1984). *Hidroponik Bercocok Tanam Tanam Tanpa Tanah*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Said, A. (2006). *Budidaya Mentimun Dan Tanaman Musim Secara Hidroponik*. Jakarta : Azka Press.
- Suhardiyanto, H., (2011). *Teknologi Hidroponik Untuk Budidaya Tanaman*. Fakultas Teknologi Pertanian, Bogor : IPB.
- Subeni (2018). *Pemanfaatan Limbah Biogas Cair sebagai Substitusi Pupuk pada Tanaman Sawi (Brassica juncea L.)*. *Proceeding Seminar Nasional*. LP3M Universitas Janabadra:272-276