

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Tingkat konsumsi sayuran rakyat Indonesia saat ini masih rendah, hanya 35 kilogram sayuran per kapita per tahun. Angka itu jauh lebih rendah dari angka konsumsi sayuran yang dianjurkan organisasi pangan dan pertanian dunia (Food and Agriculture Organization/FAO), yaitu 75 kilogram per kapita per tahun (Republika Online, 2010).

Saat ini banyak lahan pertanian di daerah perkotaan yang beralih fungsi menjadi kawasan pemukiman dan perkantoran sehingga kebutuhan terhadap pangan termasuk komoditas hortikultura seperti sayuran yang masih rendah. Salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan sayuran di daerah perkotaan dapat dilakukan dengan memanfaatkan lahan atau halaman di sekitar rumah untuk ditanami tanaman sayuran yang diperlukan.

Salah satu sayuran yang dapat diproduksi dengan cepat dan sangat potensial untuk dikomersialkan adalah sawi (*Brassica juncea* (L.) Czern). Sawi dapat ditumbuhkan secara hidroponik. Dengan demikian sawi cocok untuk dikembangkan di daerah perkotaan yang areal lahan pertaniannya semakin

terbatas. Hal ini karena produktivitas budidaya sistem hidroponik 5 -12 kali daripada sistem budidaya konvensional.

Sistem hidroponik dapat memberikan sistem budidaya yang lebih terkontrol. Dengan pengembangan teknologi, kombinasi sistem hidroponik dengan membran mampu mendayagunakan air nutrisi, pestisida secara nyata lebih efisien (*minimalis system*) dibandingkan dengan kultur tanah (terutama tanaman berumur pendek). Penggunaan sistem hidroponik tidak mengenal musim dan tidak memerlukan lahan yang luas dibandingkan dengan kultur tanah untuk menghasilkan satuan produktivitas yang sama Lonardy (2006) yang dikutip oleh Hidayati (2009). Semua keuntungan yang diperoleh melalui teknik budidaya hidroponik sangat ditentukan oleh komposisi kandungan unsur hara makro maupun mikro. Bertanam dengan teknik hidroponik akan memudahkan para petani dalam mengatur kebutuhan unsur hara yang diperlukan suatu tanaman secara langsung. Pengaturan kebutuhan input tanaman secara langsung dapat mengoptimalkan *potential genetic* tanaman dan hasil panen (Resh, 1980).

Salah satu unsur hara yang banyak dibutuhkan oleh tanaman sayuran daun adalah unsur nitrogen (N). Unsur N berperan pembentukan asam amino untuk pembentukan protein dan akan mempengaruhi pembentukan klorofil. Jumlah klorofil dari tanaman akan berpengaruh juga pada proses fotosintesis.

Menurut Hidayati (2009), kombinasi nutrisi buatan sendiri dan media tanam pasir (N3M1) memberikan hasil tertinggi pada jumlah daun dan tinggi tanaman (7MST), panjang akar, luas daun, berat segar tajuk dan berat kering tajuk. Nutrisi buatan sendiri dan media tanam pasir memberikan hasil terbaik bagi pertumbuhan

dan hasil selada sehingga diperoleh berat segar tajuk tanaman selada 152,18 gram per pohon.

Hasil fotosintesis berupa karbohidrat tidak dapat diubah menjadi protein apabila N yang ada dalam tanaman tidak memadai. Menurut Nyakpa,dkk., (1988), tanaman yang tumbuh harus mengandung N untuk pembentukan sel-sel baru. Konsentrasi nitrogen untuk pembuatan larutan nutrisi hidroponik harus sesuai dengan kebutuhan tanaman, karena pemberian nitrogen yang terlalu banyak pada tanaman dapat mengakibatkan warna daun menjadi lebih tua, tanaman menjadi lemah, sehingga tanaman mudah terserang hama dan penyakit. Sebaliknya jika tanaman kekurangan unsur nitrogen,maka pertumbuhan terhambat sehingga tanaman sawi tampak kurus, dan kerdil, pembentukan klorofil terhambat sehingga laju fotosintesis terganggu, pembentukan akar berkurang, dan daun tampak menguning (Nyakpa,dkk., 1988).

Media tanam dalam hidroponik berperan sebagai penopang tumbuh dan sarana penyedia unsur hara bagi tanaman. Dalam hal ini media tumbuh yang dapat digunakan dalam budidaya hidroponik harus dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman, mempunyai aerasi yang baik, serta dapat menjaga ketersediaan air bagi tanaman.

Media padat yang digunakan sebagai media dalam penelitian ini berupa campuran pasir dan arang sekam, dimana kita ketahui bahwa pasir mempunyai porositas dan berat yang baik sehingga dapat menjaga aerasi dan dapat mendukung tegaknya tanaman (Anonim, 2011^a). Sedangkan penggunaan arang sekam dapat menyimpan air dengan baik. Oleh karena itu, dengan penggunaan media padat

yang dipadukan dengan pemberian dosis N yang tepat diharapkan dapat menghasilkan pertumbuhan dan hasil sawi yang sama baiknya dengan budidaya hidroponik dengan media cair.

Berdasarkan masalah yang ada, penelitian ini dirumuskan dalam pertanyaan-pertanyaan berikut :

1. Bagaimana respons tanaman sawi terhadap perbedaan konsentrasi nitrogen (N) dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil sawi?
2. Bagaimana respons tanaman sawi yang ditanam pada media tanam yang berbeda antara media cair dan media padat?
3. Apakah terdapat pengaruh interaksi antara media tanam yang digunakan dan konsentrasi nitrogen (N) yang diberikan pada pertumbuhan dan hasil tanaman sawi?

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi dan perumusan masalah, maka tujuan penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

1. Mengetahui respons tanaman sawi terhadap perbedaan konsentrasi nitrogen (N) dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi.
2. Mengetahui respons pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pada media tanam yang berbeda antara media cair dan media padat.
3. Mengetahui pengaruh interaksi antara media tanam yang digunakan dan konsentrasi nitrogen (N) yang diberikan pada pertumbuhan dan hasil tanaman sawi.

1.3 Landasan teori

Menurut Prawiranta dkk., (1995), setiap unsur essential mutlak diperlukan bagi pertumbuhan tanaman. Tidak adanya salah satu dari unsur essential mengakibatkan gejala defisiensi pada tanaman dan dapat mati sebelum dewasa. Komposisi hara yang tepat berbeda menurut jenis tanaman dan kondisi lokasi tanaman tersebut dibudidayakan. Selain pengaruh terhadap tanaman, faktor ekonomi juga perlu diperhatikan dalam pemilihan bahan nutrisi dalam larutan hara.

Dalam sistem hidroponik pemberian nutrisi sangat penting karena dalam medianya tidak terkandung zat hara yang dibutuhkan tanaman. Berbeda dengan penanaman di tanah. Tanah sendiri telah mengandung zat hara sehingga pemupukan hanya bersifat tambahan. Jadi, pemberian nutrisi untuk tanaman hidroponik harus sesuai jumlah dan macamnya, serta diberikan secara kontinu (Prihmantoro, 1999).

Larutan nutrisi sebagai sumber pasokan air dan mineral nutrisi merupakan faktor penting untuk pertumbuhan dan kualitas hasil tanaman hidroponik, sehingga harus tepat dari segi jumlah komposisi ion nutrisi dan suhu. Larutan nutrisi ini dibagi dua, yaitu unsur makro (C, H, O, N, S, P, K, Ca, dan Mg) dan unsur mikro (B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo dan Zn) Soepardi (1983).

Dalam hal ini, kualitas larutan pupuk sangat menentukan keberhasilan hidroponik, sedangkan kualitas pupuk tergantung pada konsentrasinya. Kalau konsentrasi tidak cocok dengan jenis atau umur tanaman maka produksinya kelak pasti

mengecewakan. Konsentrasi pupuk untuk tanaman hidroponik perlu diketahui karena seluruh kebutuhan makanan untuk tanaman disuplai dari larutan nutrisi yang diberikan (Untung, 2001).

Salah satu unsur hara makro yang banyak dibutuhkan oleh tanaman khususnya sayur daun adalah unsur nitrogen. Menurut Hakim dkk. (1986), nitrogen merupakan suatu unsur yang paling banyak mendapat perhatian dalam hubungannya dengan pertumbuhan vegetatif tanaman. Nitrogen merupakan penyusun sel hidup, karenanya terdapat pada seluruh bagian tanaman. Unsur ini juga merupakan bagian dari penyusun enzim, molekul protein, klorofil, ADP, dan ATP (Nyakpa dkk., 1988)

Unsur nitrogen merupakan bagian yang sangat esensial bagi semua asam amino, enzim, asam nukleat, dan nukleotida, serta banyak komponen lain (Salisbury dan Ross, 1995). Selain itu, nitrogen juga berperan penting dalam pembentukan hijau daun (klorofil) yang berfungsi untuk proses fotosintesis (Lingga dan Marsono, 2001). Fotosintesis menghasilkan karbohidrat dari CO_2 dan H_2O , namun proses ini tidak akan berlangsung untuk menghasilkan protein, asam nukleat, dan sebagainya bila N tidak tersedia. Karena itu nitrogen dibutuhkan dalam jumlah relatif besar setiap tahap pertumbuhan tanaman, khususnya pada tahap pertumbuhan vegetatif, seperti pembentukan tunas, atau perkembangan batang dan daun (Lingga dan Marsono, 2001).

Dengan meningkatnya kandungan klorofil maka tingkat kehijauan daun pun meningkat, hal ini menyebabkan proses fotosintesis dapat berlangsung dengan baik karena meskipun N dalam daun tidak berperan secara langsung dalam proses

fotosintesis namun hara tersebut berperan dalam pembentukan klorofil dan translokasi karbohidrat (Salsbury dan Ross, 1995).

Menurut Aghoes (1994), media tanam yang baik adalah media tanam yang dapat mendukung pertumbuhan dan kehidupan tanaman serta memenuhi syarat sebagai berikut: dapat menjadi tempat berpijak tanaman, mampu mengikat air dan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, mempunyai aerasi dan drainase yang baik, dapat mempertahankan kelembapan di sekitar perakaran, tidak menjadi sumber penyakit bagi tanaman, tidak mudah lapuk, mudah didapat dan harganya relatif murah.

Secara umum, prinsip dasar hidroponik dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu hidroponik substrat dan Nutrisi Film Technique (NFT). Menurut Merle (2003) dalam Purwadi (2007), ada berbagai macam media tumbuh yang dapat digunakan di dalam budidaya hidroponik substrat, dengan syarat harus mempunyai empat kualitas bahan antara lain: (a) Media tumbuh harus dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman, (b) distribusi udara harus berjalan dengan baik karena akar memerlukan oksigen untuk bernafas, (c) ketersediaan air harus cukup untuk akar tanaman dengan konsistensi karakteristik bahan kimia yang digunakan.

Arang sekam merupakan salah satu media hidroponik yang baik karena memiliki beberapa keunggulan sebagai berikut: mampu menahan air dalam waktu yang relatif lama, termasuk media organik sehingga ramah lingkungan, lebih steril dari bakteri dan jamur karena telah dibakar terlebih dahulu, dan hemat karena bisa digunakan hingga beberapa kali (Ginting, 2008).

Pasir sering digunakan sebagai media tanam alternatif untuk menggantikan fungsi tanah. Keunggulan media tanam pasir adalah kemudahan dalam penggunaan dan dapat meningkatkan sistem aerasi serta drainase media tanam, selain itu bobot pasir yang berat dapat mendukung tegaknya tanaman sayur-sayuran.

Dalam hal ini perlu diperhatikan bahwa pasir memiliki pori-pori berukuran besar (pori-pori makro) maka pasir menjadi mudah basah dan cepat kering oleh proses penguapan, dengan demikian media pasir lebih membutuhkan pengairan dan pemupukan yang lebih intensif.

Penggunaan arang sekam untuk media tanam hidroponik memiliki keunggulan yaitu arang sekam tidak perlu disterilisasi lagi karena mikroba patogen telah mati selama proses pembakaran dan sekam bakar memiliki kandungan karbon (C) yang tinggi sehingga membuat media tanam ini menjadi gembur. Namun dalam hal ini arang sekam memiliki beberapa kekurangan yaitu cenderung mudah lapuk sehingga hanya dapat digunakan mekanisme dua kali periode tanam (Anonim, 2011^b).

1.4 Kerangka pemikiran

Salah satu unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah banyak oleh tanaman sayuran khususnya sayuran daun adalah unsur nitrogen. Unsur ini berperan penting bagi pertumbuhan tanaman yaitu sebagai penyusun sel hidup, oleh karena itu unsur ini terdistribusi pada seluruh bagian tanaman. Unsur ini juga merupakan bagian dari penyusun enzim, molekul protein, klorofil, ADP, dan ATP.

Dengan meningkatnya kandungan klorofil maka tingkat kehijauan daun pun meningkat, hal ini menyebabkan proses fotosintesis dapat berlangsung dengan baik karena meskipun N dalam daun tidak berperan secara langsung dalam proses fotosintesis namun hara tersebut berperan dalam pembentukan klorofil dan translokasi karbohidrat.

Menurut Jones (2005), konsentrasi nitrogen yang dianjurkan untuk sayuran hidroponik berkisar antara 110-200 ppm. Mengingat pentingnya peranan dari unsur hara nitrogen (N) maka perlu diketahui konsentrasi optimalnya bagi tanaman sawi yang dibudidayakan secara hidroponik sehingga diperoleh pertumbuhan dan hasil yang terbaik. Berdasarkan pemikiran di atas diharapkan dengan dilakukannya pengaplikasian beberapa konsentrasi nitrogen (N) dari 150 ppm, 175 ppm, 200 ppm, 225 ppm, dan 250 ppm, maka diharapkan dapat diketahui respons pertumbuhan dan hasil tanaman sawi terbaik terhadap konsentrasi-konsentrasi nitrogen yang diterapkan.

Dengan dilakukannya peningkatan konsentrasi nitrogen pada larutan nutrisi hidroponik, maka hal ini jelas akan meningkatkan ketersediaan unsur tersebut di sekitar perakaran tanaman, sehingga kebutuhan unsur nitrogen yang dibutuhkan tanaman dapat terpenuhi. Peningkatan konsentrasi N dalam larutan hara ini diharapkan dapat berkorelasi terhadap penyediaan hara bagi tanaman sehingga didapatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi yang optimal.

Namun dalam penyediaan unsur nitrogen ini, perlu diperhatikan bahwa ketersediaan unsur nitrogen (N) yang berlebih pada tanaman akan berdampak negatif pada tanaman, sehingga perlu diketahui pula konsentrasi nitrogen yang

optimum dalam artian tidak melebihi kebutuhan unsur tersebut bagi tanaman sawi. Sedangkan untuk media tanam yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari dua jenis media yaitu media pertama berupa media padat yang merupakan campuran arang sekam dan pasir dan media kedua berupa media cair yaitu hanya terdiri atas air.

Dalam hal ini media padat yang digunakan dalam penelitian ini adalah campuran pasir dan arang sekam yang merupakan suatu gabungan substrat dengan beberapa keunggulan dalam teknik hidroponik. Diketahui bahwa arang sekam merupakan salah satu media hidroponik yang baik karena memiliki beberapa keunggulan sebagai berikut; mampu menahan air dalam waktu yang relatif lama, termasuk media organik sehingga ramah lingkungan, lebih steril dari bakteri dan jamur karena telah dibakar terlebih dahulu. Kemudian adanya pasir merupakan media yang mempunyai berat yang cukup berat dan mempunyai tingkat porositas yang tinggi. Namun dalam hal ini pasir jarang digunakan sebagai media tunggal, karena pasir mempunyai kelemahan yaitu pasir mudah mengalami keadaan basah dan kering dengan mudah akibat proses penguapan sehingga hal tersebut kurang baik untuk pertumbuhan tanaman sayur.

Untuk penggunaan media tanam berbentuk cair digunakan air yang mengandung larutan hara, dan digunakan alat aerator untuk menyuplai O_2 untuk daerah perakaran tanaman. Penggunaan media cairan ini dapat menjamin ketersediaan air dan nutrisi bagi tanaman, sehingga kita dapat dengan mudah mengontrol penyediaan unsur hara bagi tanaman, namun kekurangan dari media ini selain sangat tergantung akan energi listrik, serta penggunaan media cair ini dapat

menyebabkan penyebaran penyakit yang mungkin sebelumnya hanya menyerang satu tanaman ke tanaman lain yang sehat.

Secara umum, budidaya hidroponik dengan menggunakan media cair akan menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi akan lebih baik dibandingkan tanaman sawi yang ditanam pada media padat. Namun dengan diketahui beberapa kelemahan mendasar yang dimiliki oleh hidroponik dengan media cair, maka diharapkan budidaya hidroponik dengan media substrat berupa campuran pasir dan arang sekam setidaknya dapat mengimbangi pertumbuhan dan hasil sawi yang dibudidayakan secara hidroponik dengan media cair. Harapan ini tentunya harus didukung oleh tindakan dalam mengantisipasi beberapa kelemahan yang dimiliki media padat ini, yaitu dengan mengatur waktu penyiraman larutan hara yang tepat bagi tanaman sawi, sehingga ketersediaan dan kelembapan yang dibutuhkan oleh tanaman dapat terpenuhi.

Dalam hal peningkatan konsentrasi nitrogen pada kedua media hidroponik yang digunakan dalam penelitian ini, maka akan terdapat respons tanaman yang berbeda terhadap peningkatan konsentrasi nitrogen antara media padat dan cair, hal ini karena perbedaan kemampuan masing-masing media tanam dalam mengatur ketersediaan unsur hara bagi tanaman sawi.

1.5 Hipotesis

Dari kerangka pikiran yang telah dikemukakan dapat disimpulkan hipotesis sebagai berikut :

1. Respons tanaman sawi akan meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi nitrogen (N) yang diberikan dan setelah dicapai konsentrasi optimum, maka tanggapan tanaman sawi akan menurun.
2. Pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pada media padat dengan dosis yang tepat akan sama baiknya dengan dengan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pada media cair.
3. Terdapat perbedaan respons pertumbuhan dan hasil tanaman sawi terhadap konsentrasi N yang diberikan pada media padat dan cair.