

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berjalannya waktu, penggunaan lahan yang tadinya merupakan lahan pertanian, mulai tergusur dan tergantikan oleh banyaknya sektor industri dan jasa. Selain itu, di dalam perkotaan juga, semakin minimnya lahan membuat masyarakat sulit untuk membudidayakan tanaman. Dengan adanya perkembangan teknologi dalam bidang pertanian semakin tahun semakin pesat, dapat dimanfaatkan dan disebarluaskan salah satunya yakni teknologi hidroponik.

Teknologi hidroponik ini sangat efisien yakni dapat mengurangi penggunaan pestisida, mengurangi penggunaan areal tanam, dan meningkatkan hasil panen (Roberto, 2004). Menurut Sudarmodjo (2008), bahwa teknik ini dapat mempercepat waktu panen, penggunaan air dan unsur hara yang terukur, dan kualitas, kuantitas, serta kontinuitas hasil yang terjamin.

Jika dikaitkan dengan kandungannya dalam ayat Al-Quran yang mengandung pembahasan berkaitan dengan hidroponik, maka dapat dilihat pada Al-Quran surat Al-Anbiya : 30.

أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ

“Dan apakah orang-orang yang kafir tidak mengetahui bahwasanya langit dan bumi itu keduanya dahulu adalah suatu yang padu, kemudian Kami pisahkan antara keduanya. Dan dari air Kami jadikan segala sesuatu yang hidup. Maka mengapakah mereka tiada juga beriman?”

Dari ayat Al-Quran tersebut, maka dapat diketahui bahwa Allah SWT mengajarkan suatu prinsip ilmu pengetahuan yaitu salah satunya mengenai kepentingan fungsi air bagi kehidupan semua makhluk hidup di alam, baik manusia, hewan, maupun tumbuhan. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa air ini merupakan salah satu nikmat dari Allah SWT maka tidak ada alasan bagi manusia untuk tidak beriman. Dari ayat ini maka dapat dikatakan bahwa pemanfaatan air sebagai nikmat dari Allah dapat dengan menggunakan sebaik mungkin salah satunya penanaman tumbuhan dengan bantuan air, yaitu hidroponik.

Salah satu sistem hidroponik yaitu sistem rakit apung, menurut Sutiyoso (2006), sistem ini termasuk sistem yang sederhana dibandingkan sistem yang lain. Dikatakan sederhana karena mudah dibuat, dengan alat dan bahan yang mudah didapatkan, tidak memerlukan biaya yang banyak, serta tidak harus memiliki kemampuan khusus. Dalam sistem ini, tanaman ditanam di atas larutan nutrisi yang ditampung dalam bak.

Kale yang merupakan tanaman satu famili dengan kubis, kailan, dan brokoli ini, memiliki jumlah permintaan yang cukup tinggi. Berdasarkan data dari PT. Amazing Farm Lembang (2017), kale diproduksi cukup banyak sekitar 2000 tanaman perhari karna banyaknya permintaan baik dari daerah sekitar maupun ke luar kota. Target konsumen tanaman kale ini biasanya adalah supermarket hingga restoran. Harga jual tanaman ini pun cukup tinggi.

Pertumbuhan kale pada sistem hidroponik rakit apung ini ditunjang oleh nutrisi. Nutrisi yang dibutuhkan yaitu nutrisi yang lengkap. Kendala yang dihadapi dalam meningkatkan produksi dengan hidroponik adalah ketersediaan nutrisi

hidroponik yang masih terbatas. Ketersediaan nutrisi hidroponik yang berkualitas memegang peranan penting dalam keberhasilan produksi komoditas secara hidroponik (Qurrohman, 2017). Pada umumnya, sistem hidroponik menggunakan nutrisi AB Mix. Namun, AB Mix ketersediaannya masih terbatas di daerah pedesaan. Alternatif berbagai jenis bahan yang harganya masih terjangkau oleh petani dapat menjadi solusi dalam pembuatan formulasi nutrisi hidroponik.

Sumber bahan yang dapat menjadi alternatif dan mudah ditemukan di pasaran yaitu pupuk NPK yang memiliki kandungan N (16%), P (16%), serta K (16%). Untuk unsur mikronya, dikenal salah satu merk dagang dengan pupuk khusus mikro yang mudah larut dalam air (*soluble*) yang memiliki komposisi K (6%), Mg (0,4%), S (12%), Fe (9%), Mn (6%), Cu (1%), Zn (4,5%), B (1%), dan Mo (0,04%). Berdasarkan komposisi unsur pada setiap pupuk yang digunakan, perbandingan berat bahan yang digunakan dicampurkan setelah menghitung kebutuhan masing-masing bahan.

Formulasi ini memperhitungkan kelarutan masing-masing unsur hara untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman. Hasil perbandingan antar pupuk optimum $\text{NPK} : \text{CaSO}_4 : \text{MgSO}_4 : \text{K}_2\text{SO}_4$: pupuk mikro diharapkan dapat menambah solusi alternatif bagi hidroponik dengan harga yang lebih terjangkau dan bahan yang mudah didapat.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh rasio pupuk makro dan mikro bagi pertumbuhan tanaman kale (*Brassica oleraceae*) varietas Green Dwarf Curly dengan sistem hidroponik rakit apung.

2. Berapa rasio pupuk makro dan mikro yang tepat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kale (*Brassica oleraceae*) varietas Green Dwarf Curly dengan sistem hidroponik rakit apung.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui dan mempelajari pengaruh rasio pupuk makro bagi pertumbuhan tanaman kale (*Brassica oleraceae*) varietas Green Dwarf Curly dengan sistem hidroponik rakit apung.
2. Mengetahui rasio pupuk makro dan mikro yang tepat pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman kale (*Brassica oleraceae*) varietas Green Dwarf Curly dengan sistem hidroponik rakit apung.

1.4 Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk :

1. Menambah wacana keilmuan bahwa adanya pengaruh dari rasio pupuk makro dan mikro terhadap pertumbuhan tanaman kale (*Brassica oleraceae*) varietas Green Dwarf Curly dengan sistem hidroponik sistem rakit apung.
2. Menambah wacana akan rasio yang tepat antara pupuk makro dan mikro yang berpengaruh pada pertumbuhan tanaman kale (*Brassica oleraceae*) varietas Green Dwarf Curly dengan sistem hidroponik rakit apung.

1.5 Kerangka Pemikiran

Kale saat ini merupakan salah satu komoditas hortikultura yang jika dilihat dari data produksi hingga 10 tahun terakhir ini dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi minat masyarakat dalam mengkonsumsi sayuran sehingga permintaan

sayuran termasuk kale menjadi naik terutama di supermarket hingga restoran. Jika dilihat dari segi ekonomis, kale memiliki daya jual yang cukup tinggi, sehingga budidaya kale ini layak diusahakan dan perlu suatu usaha peningkatan produksi demi menunjang kebutuhan pasar.

Salah satu metode intensifikasi yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kale yaitu hidroponik. Hidroponik merupakan suatu metode penanaman tanaman yang sangat produktif dan efisien serta ramah lingkungan (Wijayani dan Widodo, 2005). Salah satu metode yang cocok untuk diterapkan dalam budidaya tanaman secara hidroponik yaitu dengan menggunakan sistem rakit apung.

Salah satu pengaruh penting dalam hidroponik terhadap pertumbuhan tanaman yaitu nutrisi, karena nutrisi merupakan sumber utama pasokan unsur hara bagi tanaman. Setiap jenis pupuk berbeda dalam hal komposisi unsur haranya, serta setiap jenis dan umur tanaman berbeda kebutuhan unsur haranya (Subandi *et al.*, 2015). Dalam pertumbuhannya, kebutuhan unsur hara tanaman kale harus terpenuhi dengan baik agar tidak mengganggu pertumbuhan tanaman tersebut. Penggunaan formulasi nutrisi yang tepat pada budidaya hidroponik termasuk sistem rakit apung merupakan faktor penting, karena sistem rakit apung menggunakan media air yang merupakan satu-satunya penopang tumbuhnya suatu tanaman sehingga mutlak diperlukan pemberian nutrisi.

Nutrisi hidroponik yang umum digunakan karena praktis dan memiliki unsur hara yang lengkap yaitu AB mix. Akan tetapi, AB mix ini ketersediaannya agak sulit ditemui serta harga yang tinggi. Selain itu, AB Mix di pasaran bervariasi

dan belum ada standar kualitas pupuk AB Mix, sehingga meramu bahan nutrisi secara mandiri lebih menjamin kualitas. Hal ini mengakibatkan terhambatnya petani untuk melakukan budidaya hidroponik. Sehingga, penggunaan alternatif nutrisi dapat efisien digunakan yakni nutrisi yang dibuat sendiri dari bahan-bahan yang lebih mudah ditemukan dan berharga murah.

Formulasi nutrisi sendiri yang akan digunakan harus diperhatikan dengan menghitung nutrisi sesuai dengan kebutuhan tanaman. Untuk unsur makro dapat digunakan yaitu pupuk NPK 16:16:16. Selain itu, untuk nutrisi mikro yang digunakan yaitu pupuk mikro *soluble mix* di pasaran dengan komposisi K (6%), Mg (0,4%), S (12%), Fe (9%), Mn (6%), Cu (1%), Zn (4,5%), B (1%), dan Mo (0,04%). Untuk pemenuhan unsur Ca, ditambahkan CaSO_4 dengan komposisi Ca (40%), S (32%), dan O (16%). Untuk pemenuhan Mg, ditambahkan MgSO_4 dengan komposisi Mg (9,7%) dan S (13%). Serta untuk pemenuhan unsur K, ditambahkan K_2SO_4 dengan komposisi K (44,8%), S (18,4%), dan O (16%).

Modifikasi nutrisi hidroponik dengan menggunakan sumber pupuk yang tersedia dipasaran telah dilakukan oleh para peneliti salah satunya penelitian Sismanto (2016) yang membandingkan antara AB Mix, pupuk majemuk lengkap dan NPK, hasilnya nutrisi AB Mix memberikan pertumbuhan paling tinggi namun pemberian NPK potensial untuk digunakan sebagai alternatif nutrisi. Pemanfaatan NPK sebagai bahan nutrisi perlu ditingkatkan dengan modifikasi penambahan beberapa bahan agar konsentrasi unsur makro-mikro tetap mengacu pada formulasi yang ditetapkan. Formulasi nutrisi yang digunakan dalam penelitian ini adalah formulasi nutrisi sayuran batang dan daun dari Sutiyoso (2006). Pemberian nutrisi

hidroponik yang berasal dari sumber bahan alternatif seperti NPK dengan mengacu pada formulasi konsentrasi masing-masing unsur makro-mikro pada proses pembuatannya diharapkan dapat meningkatkan kualitas pupuk hidroponik alternatif.

Nutrisi dengan N-total 200 ppm dan 250 ppm merupakan nutrisi yang sudah mampu memenuhi kebutuhan sayuran daun. Pada N-Total 200 ppm dan 250 ppm ini, sudah diteliti oleh Sutiyoso (2006) bahwa daya larutnya telah teruji, bahan kimianya larut semua, dan larutannya bening tanpa endapan. Berdasarkan penelitian itu, didapatkan formulasi untuk penggunaan NPK sebesar 1250 g dengan N-total 200 ppm dan 1562,5 gr dengan N-total 250 ppm (Lampiran 7). Pada dasarnya, unsur N ini mampu memacu pertumbuhan daun dan batang, pembentukan protein sel dan klorofil, serta mempengaruhi luas daun pada sayuran daun sehingga dapat meningkatkan produksi pada tanaman sayuran daun seperti kale (Adil *et al.*, 2005). Unsur hara N digunakan sebagai patokan dalam meramu pupuk hidroponik karena tanaman sangat responsif terhadap unsur tersebut.

Penambahan CaSO_4 , MgSO_4 , dan K_2SO_4 ini juga penting. Hal ini karena fungsi dari unsur tersebut dimana sangat menunjang pertumbuhan tanaman khususnya tanaman sayuran daun. Unsur Ca berperan dalam pembentukan dinding sel tanaman, merangsang pembentukan akar halus, serta mempertebal dinding sel tanaman. Kemudian unsur Mg memiliki peran yakni membantu proses pembentukan hijau daun atau klorofil. Serta unsur K memiliki peran yakni penting untuk membantu fotosintesis, pengangkutan hasil asimilasi, enzim, dan mineral

termasuk air, dan meningkatkan daya tahan atau kekebalan tubuh tanaman terhadap kekeringan.

Selain itu juga, yang menunjang produksi tanaman kale adalah unsur hara mikro. Unsur hara mikro adalah unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang sedikit. Walau kebutuhannya sedikit, unsur ini penting untuk ditambahkan karena jika kekurangan salah satu atau beberapa diantaranya, dapat membuat tanaman tidak tumbuh secara optimal. Berdasarkan literatur dari berbagai macam formulasi nutrisi baik dari lokal maupun luar negeri, didapatkan ppm terendah hingga tertinggi masing-masing unsur mikro (Lampiran 8). Nilai ppm terendah hingga tertinggi ini digunakan untuk memperhitungkan kebutuhan unsur mikro yang akan digunakan.

Dari tabel Lampiran 8, yakni beberapa sumber formulasi nutrisi, unsur Fe dan Mn memiliki konsentrasi tertinggi berkisar antara 8 ppm – 9,55 ppm. Serta untuk konsentrasi terendah semua unsurnya yaitu kurang dari 1 ppm. Berdasarkan literatur tersebut, jika dilakukan perhitungan, didapatkan jumlah kebutuhan maksimum dari semua konsentrasi yakni 6250 g (dari unsur Mo tertinggi 2,5 ppm). Selain itu didapatkan juga yaitu 88,89 g (dari unsur Fe tertinggi 8 ppm), 50 g (dari unsur B tertinggi 0,59 ppm) serta 15 g (unsur B tertinggi 0,5 ppm). Dari beberapa nilai kebutuhan tersebut, dapat dikatakan bahwa kebutuhan unsur mikro ini dapat berkisar 15 g hingga 6250 g.

Menurut berbagai macam nutrisi buatan sendiri, yaitu dari Robbins (1946), Rothamsted (1994), Hoagland & Arnon (1938), Long Ashton Soln (1995), Sutiyoso (2006), dapat diambil rata-rata bahwa ppm unsur mikro yang normal digunakan

yaitu dari ppm 0,1 hingga 12. Jika unsurnya berlebih pada salah satu unsur maka unsur yang lainnya juga akan rendah. Sehingga, jika melihat dari beberapa jumlah kebutuhan, yang paling dekat dan memudahkan interpolasi sehingga polanya optimum yaitu pada kisaran 88,89 g atau dibulatkan menjadi 90 g. Dibawah kebutuhan 90 g tersebut yaitu 50 g yang tidak begitu jauh. Oleh karena itu, karena jarak yang dekat untuk keduanya, dapat dikatakan angka yang cukup toleran dan pas jika dibuat pola, maka dijadikan perbandingan antara 50 g dan 90 g ini. Sehingga cukup jika diberikan rentan angka per 20 g hingga didapatkan jumlah kebutuhan untuk mikronya yaitu 50 g, 70 g, 90 g, dan 110 g.

Penyerapan unsur hara makro maupun mikro dipengaruhi oleh pH larutan. Nilai pH 5,5 – 6,8 merupakan batas yang optimal dalam penyerapan unsur hara oleh kale (Morgan, 2000). Pada kisaran tersebut daya larut unsur-unsur hara makro dan mikro sangat baik. Bila nilai pH kurang dari 5,5 atau lebih dari 6,8 maka daya larut unsur hara tidak sempurna lagi. Bahkan, unsur hara mulai mengendap sehingga tidak bisa diserap oleh akar tanaman.

Penelitian Harjoko (2007) menunjukkan pada kisaran pH lebih dari 6,5 terlalu tinggi untuk sayuran yaitu menyebabkan unsur-unsur hara larutan nutrisi menjadi sukar larut dan tidak tersedia bagi tanaman. Dalam larutan nutrisi yang memiliki nilai pH pada rentang optimal, unsur-unsur hara menjadi mudah larut dan cukup tersedia bagi tanaman sehingga dapat diserap dan dimanfaatkan untuk pertumbuhan (Argo dan Fisher, 2003). Oleh karena itu, diperlukan penyeimbang antar unsur tersebut dengan penambahan unsur Ca. Karena Ca dapat mentralkan pH larutan, mempengaruhi pengangkutan air dan unsur hara lain, serta mempercepat

pertumbuhan dan pembentukan akar. Penyeimbangan larutan nutrisi ini bertujuan agar ketersediaan unsur hara dapat diserap oleh tanaman.

Untuk kebutuhan unsur Ca dari CaSO_4 , Mg dari MgSO_4 , dan K dari K_2SO_4 diperhitungkan dengan diketahui ppm dari literatur Sutiyoso (2006) dengan masing-masing rasio N-total untuk 200 ppm dan 250 ppm. Hasil perhitungan untuk kebutuhan masing-masing pupuk dapat dilihat pada Lampiran 7.

Penelitian Ardianto (2016) yaitu perlakuan kombinasi pupuk NPK+KCl+Growmore mampu meningkatkan kadar klorofil yang lebih besar daripada perlakuan lainnya yakni AB Mix dan Growmore pada tanaman seledri. Hal ini menunjukkan bahwa NPK dan Growmore dan bahan nutrisi lainnya yang banyak ditemukan di pasaran memiliki potensi dalam menggantikan AB Mix sebagai nutrisi bagi hidroponik serta cukup efisien untuk menunjang pertumbuhan tanaman secara hidroponik walau tidak seoptimal AB Mix.

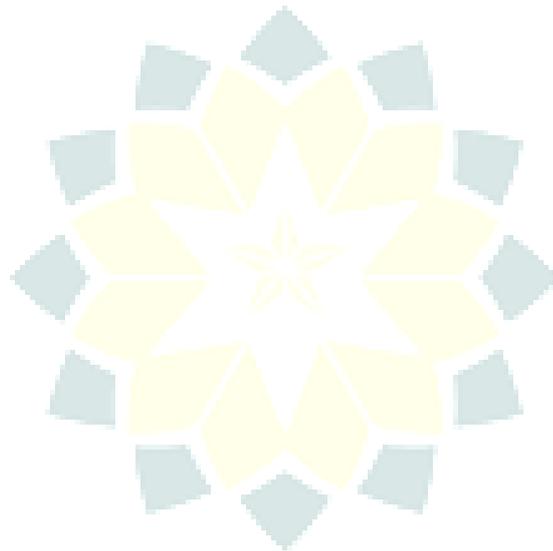
Dengan itu, adanya penelitian ini dilakukan yaitu agar dapat melihat bagaimana pengaruh hasil pertumbuhan tanaman dengan perlakuan berbagai macam rasio pupuk serta jenis pupuk yang diberikan sebagai nutrisi tanaman yang ditanam secara hidroponik.

1.6 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, maka hipotesis yang dapat dikemukakan adalah :

1. Terdapat rasio pupuk makro dan mikro yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kale (*Brassica oleraceae*) varietas Green Dwarf Curly dengan sistem hidroponik rakit apung.

2. Terdapat salah satu rasio yang tepat antara beberapa rasio pupuk makro dan mikro yang berpengaruh optimum pada pertumbuhan tanaman kale (*Brassica oleraceae*) varietas Green Dwarf Curly dengan sistem hidroponik rakit apung.



uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG