

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Data konsumsi sayuran dan buah per kapita masyarakat Indonesia saat ini sebesar 209,89 gram per kapita per hari. Jumlah ini masih jauh dari anjuran yang ditetapkan *World Health Organization* (WHO) dan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia untuk mengkonsumsi sayuran dan buah-buahan yaitu 400 gram per orang per hari yang terdiri dari 250 gram sayur dan 150 gram buah (Badan Pusat Statistik, 2020). Secara rata-rata sebanyak 82,9% sayur dan 76,3% buah yang dikonsumsi berasal dari pembelian. Konsumsi sayur yang berasal dari produksi sendiri untuk penduduk di perkotaan sebesar 6,4%, sedangkan di pedesaan sebesar 27%. Berdasarkan hal tersebut, mayoritas konsumsi sayur di perkotaan berasal dari pembelian, maka tingkat pendapatan dan keterjangkauan sayur sangat penting untuk mencapai tingkat konsumsi yang direkomendasikan dan pada akhirnya dapat tercapai kehidupan yang sehat dan sejahtera bagi penduduk Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2016).

Masalah yang dihadapi pada sektor pertanian adalah berkurangnya lahan pertanian. Budidaya tanaman dengan sistem hidroponik merupakan metode bercocok tanam tanpa tanah, dengan sistem ini memungkinkan sayuran ditanam di daerah yang sempit, seperti di pekarangan maupun di teras rumah (Suryani, 2015). Salah satu sistem hidroponik yang dapat digunakan yaitu *NFT (Nutrient Film Technique)*. Budidaya dengan sistem NFT merupakan model budidaya hidroponik dengan prinsip akar tanaman berada pada lapisan air yang dangkal. Air tersebut tersirkulasi dan mengandung nutrisi sesuai kebutuhan tanaman (Roidah 2014). Pada sistem ini larutan nutrisi dalam bak penampung akan dipompa melalui pipa menuju *gully* atau talang air. Sesudah melalui akar tanaman, larutan nutrisi mengalir kembali ke bak penampung. Keuntungan menanam tanaman dengan metode hidroponik adalah penggunaan air dan pupuk lebih efisien dan efektif, tidak menghasilkan polusi terhadap lingkungan, memberikan hasil yang lebih banyak, tanaman yang dihasilkan bersih, hama dan penyakit dapat dikendalikan dan tanaman bisa dibudidayakan tanpa bergantung musim (Setyoadji, 2015).

Beberapa jenis sayuran hidroponik yang saat ini cukup populer dan banyak dikonsumsi masyarakat antara lain sawi hijau, pakcoy dan caisim. Dari ketiga jenis sawi tersebut, pakcoy merupakan jenis yang banyak dibudidayakan saat ini (Wibowo, 2013). Pakcoy adalah jenis tanaman sayuran yang termasuk keluarga *Brassicaceae*. Tanaman pakcoy berasal dari China. Pakcoy masuk ke wilayah Indonesia sekitar abad ke 19 (Kaleka, 2013). Tanaman pakcoy memiliki banyak kandungan gizi diantaranya kalori, protein, lemak, karbohidrat, serat, kalsium, zat besi, vitamin A, vitamin B dan vitamin C yang diketahui terdapat banyak manfaat untuk kesehatan tubuh. Selain itu, pakcoy dapat mengobati panas dalam, memperlancar pencernaan dan sebagai pembersih darah bagi penderita ginjal karena dapat meningkatkan fungsi ginjal (Haryanto, 2006).

Nutrisi yang umumnya digunakan dalam budidaya sistem hidroponik adalah AB mix. Namun, harga nutrisi AB mix yang relatif mahal sehingga dapat mengakibatkan biaya produksi juga meningkat. Selain harga nutrisi AB mix yang relatif mahal ketersediaannya juga terbatas. Sebagai alternatif maka perlu adanya pupuk yang lebih terjangkau. Pupuk NPK dan pupuk daun dapat dijadikan salah satu alternatif pengganti nutrisi AB mix (Novizan, 2005). Pupuk NPK yang digunakan mengandung 16% Nitrogen (N), 16% Fosfor (P_2O_5), 16% Kalium (K_2O), 0,5% Magnesium (Mg) dan 6% Kalsium (Ca). Jika dilihat dari kandungan tersebut perlu diberikan pupuk tambahan seperti pupuk daun. Pupuk daun yang digunakan adalah Gandasil D. Pupuk daun Gandasil D merupakan pupuk anorganik yang mengandung unsur hara makro dan mikro, berbentuk serbuk dan khusus untuk pertumbuhan vegetatif tanaman.

Gandasil D merupakan pupuk daun lengkap dengan kandungan 20% Nitrogen (N), 12% Fosfor (P_2O_5), 14% Kalium (K_2O), 10% Magnesium (Mg) dan unsur-unsur hara mikro lainnya yang melengkapi yaitu: Mangan (Mn), Boron (Bo), Tembaga (Cu), Kobal (Co), Zinc (Zn), serta mengandung vitamin untuk pertumbuhan tanaman seperti *Aneurine*, *Lactoflavine* dan *Nicotinic acid amide* (Sutedjo 2010). Pemberian pupuk Gandasil D bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan daun tanaman pakcoy, karena komposisi kandungan pupuk tersebut relatif lengkap yang terdiri dari unsur hara makro dan mikro. Namun pada saat pemberian pupuk dalam bentuk bubuk yang perlu diperhatikan adalah konsentrasi

yang diberikan, karena setiap jenis tanaman mempunyai tingkat kebutuhan pupuk yang berbeda. Pupuk NPK dan pupuk daun Gandasil D dapat digunakan sebagai nutrisi hidroponik selama mengandung unsur hara yang cukup dan dibutuhkan tanaman (Syahputra, 2014).

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut, yaitu :

1. untuk mendapatkan konsentrasi pupuk NPK terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy yang ditanam pada sistem hidroponik,
2. untuk mendapatkan konsentrasi pupuk daun terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy yang ditanam pada sistem hidroponik,
3. untuk mengetahui interaksi antara konsentrasi pupuk NPK dan pupuk daun terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy yang ditanam pada sistem hidroponik.

1.3 Kerangka Pikiran

Tanaman memerlukan unsur hara yang lengkap agar dapat tumbuh dan berkembang dengan baik dan menghasilkan produk yang berkualitas. Pemenuhan unsur hara untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman merupakan hal yang mutlak dilakukan. Unsur hara esensial untuk tanaman meliputi unsur hara makro seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Sulfur (S), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Karbon (K), Oksigen (O), Hidrogen (H) dan unsur hara mikro antara lain Klor (Cl), Besi (Fe), Mangan (Mn), Tembaga (Cu), Seng (Zn), Molibdenum (Mo) dan Boron (B). Pemenuhan unsur hara bagi tanaman dapat dilakukan dengan penambahan pupuk anorganik yang mengandung unsur hara makro maupun mikro (Barus, 2011). Salah satu pupuk anorganik yang diharapkan dapat menyumbang unsur hara yang diperlukan tanaman pakcoy adalah pupuk majemuk NPK dan pupuk daun.

Unsur hara N, P dan K merupakan unsur hara penting dan harus selalu tersedia bagi tanaman karena unsur hara makro primer yang paling banyak dibutuhkan oleh tanaman dalam membantu pertumbuhan tanaman. Unsur nitrogen digunakan sebagai pembangun asam nukleat, protein, bioenzim dan klorofil. Unsur

fosfor sebagai pembangun asam nukleat, fosfolipid, bioenzim, protein, senyawa metabolik dan merupakan bagian dari ATP yang penting dalam transfer energi. Unsur kalium mengatur keseimbangan ion-ion dalam sel, yang berfungsi sebagai mekanisme metabolik fotosintesis (Firmansyah, Syakir dan Lukman). Pupuk NPK merupakan salah satu jenis pupuk anorganik majemuk, karena kandungan pupuk tersebut lebih dari satu unsur hara.

Pada budidaya tanaman sawi secara hidroponik dengan perlakuan interval penyiraman terdiri dari 1, 2 dan 3 hari sekali menggunakan konsentrasi pupuk NPK 0 g.l^{-1} , $2,5 \text{ g.l}^{-1}$, 5 g.l^{-1} , $7,5 \text{ g.l}^{-1}$ dan 10 g.l^{-1} menunjukkan hasil bahwa interval penyiraman berpengaruh tidak nyata pada semua peubah pengamatan kecuali bobot akar, sedangkan pemberian pupuk NPK $2,5 \text{ g.l}^{-1}$ berpengaruh nyata pada semua parameter (Tambunan, Barus dan Ginting, 2013). Pertumbuhan tanaman selada terhadap pemberian nutrisi yang ditanam pada sistem hidroponik pada perlakuan AB mix 3 ml.l^{-1} , pupuk NPK mutiara 30 g + growmore 30 g , dan urea 30 g + TSP 30 g + KCL 15 g + Gandasil D 15 g , menunjukkan hasil bahwa nutrisi AB mix menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun, skala kehijauan, luas daun, biomassa tanaman, bobot segar tanaman, bobot akar dan panjang akar terbaik jika dibandingkan dengan perlakuan pupuk NPK mutiara + growmore, dan perlakuan urea + TSP + KCl + Gandasil D (Maulana, Wijaya dan Suroso, 2020).

Selain pupuk NPK yang diberikan melalui akar, pupuk dapat juga diberikan melalui daun. Pemupukan melalui daun dianggap lebih efektif dibandingkan dengan pupuk akar karena tanaman dapat menyerap unsur hara secara langsung melalui stomata dan kutikula (Shoulen, 2008). Hasil penelitian yang telah dilakukan Lestari (2016) menunjukkan bahwa konsentrasi 3 g.l^{-1} pupuk daun Gandasil D mampu meningkatkan tinggi tanaman bawang daun dibandingkan tanpa pupuk daun. Pamujiningtyas dan Anas (2016) menyatakan bahwa penggunaan naungan dan pemberian pupuk Gandasil D dengan konsentrasi 2 g.l^{-1} berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada umur 3 dan 4 mst. Penggunaan sistem hidroponik NFT dengan nutrisi AB mix dan nutrisi NPK menunjukkan hasil tinggi tanaman terbaik yaitu $27,51 \text{ cm}$ dan $24,83 \text{ cm}$. Penggunaan pupuk NPK sebagai nutrisi hidroponik dapat menjadi alternatif pengganti AB mix pada tanaman

pakcoy dengan hasil tinggi tanaman tidak berbeda dengan perlakuan nutrisi AB mix (Sesanti dan Sismanto, 2016).

Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui alternatif nutrisi yang dapat digunakan pada budidaya pakcoy hidroponik yaitu menggunakan pupuk NPK dan pupuk daun. Pengujian yang dilakukan menggunakan konsentrasi pupuk NPK $1,5 \text{ g.l}^{-1}$, $2,5 \text{ g.l}^{-1}$, $3,5 \text{ g.l}^{-1}$ dan konsentrasi pupuk daun Gandasil D $0,5 \text{ g.l}^{-1}$, 1 g.l^{-1} , $1,5 \text{ g.l}^{-1}$, 2 g.l^{-1} , $2,5 \text{ g.l}^{-1}$, 3 g.l^{-1} .

1.4 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. diduga terdapat konsentrasi pupuk NPK terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy yang ditanam pada sistem hidroponik,
2. diduga terdapat konsentrasi pupuk daun terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy yang ditanam pada sistem hidroponik,
3. diduga terdapat interaksi antara konsentrasi pupuk NPK dan pupuk daun terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy yang ditanam pada sistem hidroponik.

1.5 Kontribusi Penelitian

Kontribusi penelitian ini adalah :

1. bagi mahasiswa dan dosen Teknologi Produksi Tanaman Hortikultura Politeknik Negeri Lampung diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi bahan acuan penelitian mengenai alternatif nutrisi yang bisa digunakan pada budidaya hidroponik,
2. bagi masyarakat diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan pengetahuan dan menambah wawasan tentang hidroponik menggunakan pupuk majemuk sebagai nutrisi alternatif.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hidroponik Tanaman Pakcoy

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) termasuk kedalam keluarga *Brassicaceae*. Pakcoy merupakan tanaman semusim yang memiliki batang pendek sehingga hampir tidak terlihat batangnya (Gambar 1). Perbedaan dari pakcoy dengan sawi hijau adalah tangkai daun yang lebih lebar dan kokoh, selain itu daun pakcoy lebih tebal dibandingkan dengan sawi hijau (Haryanto, 2006). Penanaman pakcoy dapat dilakukan sepanjang tahun, baik saat musim kemarau maupun musim penghujan. Adaptasinya yang luas membuat potensi produksinya cukup tinggi (Wahyudi, 2010).



Gambar 1. Pakcoy (*Brassica rapa* L.)
(Sumber : <https://www.fauνανdanflora.com>)

Salah satu alternatif budidaya tanaman selain konvensional, untuk meningkatkan kualitas sayuran pakcoy dapat menggunakan teknologi hidroponik. Sistem budidaya hidroponik merupakan budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah sebagai media tanaman dengan penambahan nutrisi hara untuk pertumbuhan. Budidaya tanaman pakcoy dengan sistem hidroponik dapat dipanen lebih cepat. Pada saat pemanenan pakcoy hal terpenting yang perlu diperhatikan adalah umur panen dan cara panen. Umur panen tanaman pakcoy adalah 21-28 hari setelah tanam untuk sayur pakcoy baby. Penunjang keberhasilan dari sistem budidaya ini adalah media yang bersifat porous dan aerasi baik serta tercukupinya nutrisi untuk pertumbuhan tanaman (Perwitasari, Mustika dan Wasonowati, 2012).

Tanaman pakcoy membutuhkan unsur hara yang cukup untuk memenuhi kebutuhan dalam proses pertumbuhan. Laju pertumbuhan pada tinggi tanaman pakcoy berlangsung pada fase vegetatif yang berhubungan dengan 3 proses penting yaitu pembelahan sel, pemanjangan sel dan tahap diferensiasi sel. Penelitian Mahanani (2003) menyatakan bahwa tanaman pakcoy membutuhkan unsur hara nitrogen lebih tinggi karena menambah zat hijau. Pada fase vegetatif, nitrogen yang diserap akar tanaman membentuk karbohidrat dan protein dalam peningkatan jumlah daun.

Nutrien Film Technique (NFT) adalah suatu metode budidaya tanaman dengan akar tanaman tumbuh pada lapisan nutrisi yang dangkal dan tersirkulasi, sehingga tanaman mendapatkan air yang cukup, nutrisi dan oksigen. Air yang berisi larutan nutrisi bersirkulasi secara terus menerus dengan bantuan pompa. Pada sistem NFT, kebutuhan dasar yang harus terpenuhi adalah talang, ember penampung dan pompa. Pompa berfungsi untuk mengalirkan larutan nutrisi dari ember penampung ke talang dengan bantuan jaringan atau selang distribusi. Beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah kecepatan aliran air tidak terlalu cepat (dapat diatur dengan menggunakan kran berkisar 0,3 - 0,75 liter/menit). Keuntungan menggunakan sistem NFT antara lain dapat memudahkan pengendalian daerah perakaran tanaman, kebutuhan air dapat terpenuhi dengan baik dan mudah (Istiqomah, 2007).

2.2 Pupuk NPK

Unsur hara N, P dan K merupakan unsur hara esensial untuk tanaman dan sebagai faktor batas bagi pertumbuhan tanaman. Peningkatan dosis pemupukan N secara langsung dapat meningkatkan kadar klorofil sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih cepat, namun pemenuhan unsur N saja tanpa P dan K akan menyebabkan tanaman mudah rebah, rentan terhadap serangan hama penyakit dan menurunnya kualitas produksi usaha tani (Tuherkih dan Sipahuntar, 2008).

Fungsi unsur hara nitrogen bagi tanaman yaitu untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan khususnya pertumbuhan batang, cabang dan daun, berperan dalam pembentukan hijau daun yang berguna dalam fotosintesis, pembentukan protein, lemak dan berbagai persenyawaan organik. Unsur hara fosfor

berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar tanaman muda, sebagai bahan mentah untuk pembentukan protein tertentu, membantu asimilasi dan respirasi, dan mempercepat pembangunan dan pemasakan biji atau buah. Unsur kalium berfungsi untuk membantu pembentukan protein dan karbohidrat, memperkuat daun, bunga dan buah agar tidak mudah gugur serta sebagai sumber kekuatan dalam menghadapi kekeringan dan penyakit tanaman (Fiolita, Muin dan Fahrizal, 2017).

Pupuk NPK merupakan salah satu pupuk anorganik yang dapat digunakan sangat efisien dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara makro N, P dan K menggantikan pupuk tunggal seperti urea, SP-36 dan KCl yang kadang-kadang susah diperoleh di pasaran. Keuntungan menggunakan pupuk NPK antara lain (1) dapat digunakan dengan memperhitungkan kandungan zat hara sama dengan pupuk tunggal, (2) apabila tidak ada pupuk tunggal dapat diatasi dengan pupuk majemuk, (3) penggunaan pupuk majemuk sangat sederhana dan (4) pengangkutan dan penyimpanan pupuk ini menghemat waktu, ruangan dan biaya (Pirngadi dan Abdulrachman, 2005).

Penggunaan pupuk NPK, pupuk majemuk lengkap, serta pupuk organik cair sebagai nutrisi hidroponik diduga dapat dilakukan dengan catatan mengandung nutrisi yang cukup dan sesuai kebutuhan tanaman (Kusumawardhani dan Widodo, 2003). Pemberian pupuk bertujuan untuk memberikan unsur hara bagi tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh optimal. Pemberian pupuk dapat melalui akar daun maupun melalui daun. Pemberian pupuk melalui akar yang tidak tepat dapat menyebabkan pupuk menguap dan penyerapan unsur haranya kurang efektif. Oleh karena itu pemberian pupuk lewat akar harus diimbangi dengan pemberian pupuk lewat daun karena dianggap pupuk yang diberikan lewat daun akan lebih efektif. Hal ini disebabkan daun mampu menyerap pupuk hingga 90 %, sedangkan akar hanya mampu menyerap 10 % (Sirenden, 2015).

2.3 Pupuk Daun

Pupuk daun adalah unsur-unsur yang diberikan melalui daun dengan cara penyemprotan ke bagian daun tanaman agar langsung dapat diserap guna mencukupi kebutuhan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Sutedjo, 1999). Kelebihan

yang paling mencolok dari pupuk daun yaitu penyerapan haranya berjalan lebih cepat dibanding pupuk yang diberikan lewat akar. Pupuk daun yaitu pupuk majemuk untuk memacu pertumbuhan yang diaplikasikan dengan cara penyemprotan atau penyiraman ke seluruh bagian tanaman. Penyerapan hara melalui daun lebih efektif dibandingkan dengan pemupukan melalui akar karena pupuk tersebut diaplikasikan dalam bentuk larutan yang dapat diserap oleh organ - organ tanaman yang terekspos saat pemupukan dilakukan.

Pemupukan harus disesuaikan dengan jenis pupuk berdasarkan cara aplikasinya. Pupuk daun disempotkan ke daun dengan menggunakan sprayer sehingga mudah diserap oleh tanaman. Untuk pupuk daun, waktu pemupukan pada pagi atau sore hari dikaitkan dengan waktu pembukaan stomata pada daun. Bila pemupukan dilakukan pada saat stomata tidak membuka, pupuk yang diberikan tidak akan diserap oleh daun. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pemupukan melalui daun antara lain harus tepat jenis, tepat waktu dan tepat cara. Jika tidak benar-benar diperhatikan dan dilaksanakan dengan tepat dapat mengakibatkan keracunan, sehingga pertumbuhan akan terhambat dan hasilnya akan rendah (Endah, 2001).

Salah satu pupuk daun yang mengandung hara makro dan mikro adalah Gandasil D. Untuk mendapatkan hasil yang optimal dari penggunaan pupuk daun, maka faktor yang sangat penting diperhatikan adalah konsentrasi dan interval pemberiannya. Hasil dari penelitian Lingga dan Marsono (2004) bahwa penggunaan pupuk daun dengan konsentrasi berlebih akan menyebabkan gejala daun terbakar, layu, kering, dan akhirnya gugur. Hal ini tentunya sangat mengganggu pertumbuhan dan hasil tanaman. Adapun anjuran dari pupuk Gandasil D untuk tanaman sayuran adalah $1 - 3 \text{ g.l}^{-1}$ air dengan interval waktu pemberian 8 - 10 hari sekali.