

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sayuran merupakan sumber vitamin dan mineral yang berperan penting bagi kesehatan tubuh. Bagi masyarakat Indonesia terutama balita dan anak usia sekolah dianjurkan untuk mengonsumsi sayuran dan buah 300 – 400 g per orang per hari dan bagi remaja dan orang dewasa sebanyak 400 – 600 g per orang per hari. Sekitar dua pertiga dari jumlah anjuran konsumsi tersebut adalah porsi sayur (Kemenkes, 2017).

Selain mengonsumsi sayuran dengan jumlah yang sesuai anjuran, hal penting yang perlu diperhatikan adalah mengonsumsi sayuran dengan kualitas yang baik. Saat ini, sebagian masyarakat memilih untuk mengonsumsi sayuran yang segar dan bebas pestisida. Hal ini sejalan dengan kesadaran masyarakat tentang pola hidup sehat. Hidroponik dapat menjadi alternatif dalam pemenuhan kebutuhan tersebut.

Hidroponik adalah teknologi budidaya yang memiliki beberapa kelebihan yaitu dapat diterapkan di lahan yang sempit, pertumbuhan tanaman relatif cepat, meminimalisir serangan hama penyakit karena dilakukan di dalam *greenhouse*, dan lebih efisien dalam pemeliharaan, serta resiko kondisi lingkungan yang buruk dapat dihindari (Aziz dan Anas, 2003). Hidroponik terdiri dari beberapa sistem salah satunya yaitu sistem *Nutrient Film Technique* (NFT).

Pakcoy (*Brassica campestris var. chinensis*) adalah salah satu sayuran yang populer dan banyak diminati oleh masyarakat. Saat ini semakin banyak masyarakat yang membudidayakan pakcoy secara hidroponik. Bila ditinjau dari aspek ekonomi dan bisnis, tanaman pakcoy layak untuk dikembangkan atau diusahakan untuk memenuhi permintaan konsumen yang semakin tinggi serta adanya peluang pasar yang tinggi (Pranata, 2018). Tanaman pakcoy mengandung vitamin A, vitamin E, dan vitamin K yang dibutuhkan oleh tubuh. Selain itu, tanaman pakcoy memiliki kandungan senyawa fenolik yang berfungsi sebagai antioksidan, antialergen, dan antimikroba (Intera, 2021).

Salah satu hal yang menjadi kunci keberhasilan budidaya dengan sistem hidroponik adalah nutrisi. Qurrohman (2017) menjelaskan bahwa, kebutuhan unsur hara bagi tanaman hidroponik berasal dari pupuk yang dilarutkan ke dalam air atau yang biasa disebut dengan nutrisi hidroponik. Nutrisi hidroponik yang biasa digunakan adalah *AB Mix* dengan kandungan unsur hara yang lengkap yaitu unsur hara makro dan mikro. Syamsul (2017) menjelaskan, nutrisi *AB Mix* memberikan pertumbuhan dan hasil pakcoy yang baik dengan rata – rata tinggi tanaman 22,24 cm dan berat basah tanaman 86,12 g.

Nutrisi *AB Mix* dapat diracik sendiri, namun bahan yang dibutuhkan harganya cukup mahal. Bahan – bahan untuk meracik nutrisi *AB Mix* yang tersedia di pasaran biasanya dalam kemasan besar, sehingga biaya yang dikeluarkan relatif mahal untuk budidaya skala kecil. *AB Mix* juga tersedia dalam kemasan yang telah siap digunakan, namun harganya relatif mahal. Sastro dan Nofi (2016) menjelaskan bahwa, nutrisi untuk hidroponik tidak harus selalu *AB Mix*, ada cara alternatif yang dapat digunakan yaitu dengan pupuk tunggal atau majemuk seperti pupuk NPK, Urea, KCl, dan Gandasil D.

Unsur hara *esensial* yang diperlukan tanaman dalam jumlah besar dikelompokkan dalam hara makro. Golongan hara makro yang paling utama dibutuhkan oleh tanaman adalah nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Masing – masing unsur hara tersebut memiliki peran yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Kebutuhan unsur hara N, P, dan K oleh tanaman dapat dipenuhi dengan pemberian pupuk NPK 16 – 16 – 16. Sesanti dan Sismanto (2016) menjelaskan bahwa, pupuk NPK 16 – 16 – 16 dapat menjadi alternatif pengganti *AB Mix* pada tanaman pakcoy dengan sistem hidroponik NFT yaitu pada hasil tinggi tanaman yang tidak berbeda dengan perlakuan nutrisi *AB Mix*.

Unsur hara N, P, dan K yang dibutuhkan oleh tanaman juga dapat dipenuhi dengan pemberian pupuk ZA, TSP, dan KCl. Jenis pupuk tersebut mudah didapatkan karena tersedia banyak di toko pertanian. Rahmaningtyas (2016) menjelaskan bahwa, pemberian nutrisi hidroponik dari campuran pupuk ZA, TSP, dan KCl dapat memberikan hasil yang terbaik pada berat segar tanaman selada.

Untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang optimal maka diperlukan asupan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan. Fase pertumbuhan

tanaman tidak cukup jika hanya diberikan asupan unsur hara N, P, dan K oleh karena itu, perlu diimbangi dengan unsur hara lain. Unsur hara lain yang dibutuhkan yaitu magnesium (Mg), kalsium (Ca), sulfur (S), dan unsur hara mikro (dibutuhkan dalam jumlah sedikit) seperti boron (B), tembaga (Cu), seng (Zn), besi (Fe), molibdenum (Mo), mangan (Mn) (Qurrohman, 2017). Penambahan unsur hara mikro dapat diberikan melalui pupuk daun. Pemupukan melalui daun akan relatif cepat berpengaruh dibandingkan dengan melalui akar (Rajiman, 2020). Wahyuningsih dkk. (2016) menyatakan bahwa, pemberian pupuk NPK 16 – 16 – 16 dengan penambahan pupuk daun Gandasil D dengan media tanam pasir memberikan hasil terbaik pada parameter pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy sistem hidroponik. Pupuk daun merupakan pupuk yang mengandung unsur hara makro dan mikro dalam bentuk padat atau cair yang dapat langsung diserap oleh daun salah satunya yaitu Gandasil D (Qibtyah, 2015). Oleh karena itu, pada penelitian ini ingin mendapatkan jenis nutrisi dan konsentrasi pupuk daun yang terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilaksanakannya penelitian ini antara lain:

1. mengetahui interaksi dari perlakuan berbagai jenis nutrisi dan konsentrasi pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy (*Brassica campestris var. chinensis*) pada sistem hidroponik NFT,
2. mendapatkan jenis nutrisi terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy (*Brassica campestris var. chinensis*) dengan sistem hidroponik NFT,
3. mendapatkan konsentrasi pupuk daun terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy (*Brassica campestris var. chinensis*) dengan sistem hidroponik NFT.

1.3 Kerangka Pemikiran

Pakcoy (*Brassica campestris var. chinensis*) adalah salah satu sayuran yang populer dan digemari masyarakat. Saat ini, pakcoy semakin banyak dibudidayakan secara hidroponik. Salah satu hal penting dalam budidaya hidroponik adalah nutrisi. Unsur hara berperan penting dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tanaman memerlukan 16 unsur hara untuk proses pertumbuhan. Nutrisi yang sering digunakan adalah AB *Mix* dengan kandungan

unsur hara makro dan mikro. *AB Mix* terdiri dari larutan stok A dan larutan stok B. Menurut Hidayanti dan Trimin (2019) pemberian *AB Mix* dengan dosis 5 ml.l^{-1} dan 10 ml.l^{-1} pada tanaman bayam merah menunjukkan hasil lebih tinggi daripada perlakuan kontrol 0 ml.l^{-1} , sedangkan dosis 10 ml.l^{-1} memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dosis 5 ml.l^{-1} pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat segar tanaman. Namun, penggunaan nutrisi *AB Mix* memerlukan biaya yang relatif mahal jika digunakan dalam skala kecil. Menurut Kusumawardhani dan Winarso (2003), meramu nutrisi *AB Mix* harus dengan ketelitian dan keterampilan yang tinggi. Nutrisi hidroponik dapat diracik sendiri dengan menggunakan bahan yang lebih mudah didapatkan dan harga yang lebih murah seperti pupuk tunggal dan majemuk. Sehingga, penggunaan pupuk tunggal dan pupuk majemuk diduga dapat menjadi alternatif sebagai nutrisi hidroponik.

Hara makro yang paling utama dibutuhkan dalam jumlah besar adalah nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Lingga dan Marsono (2013) menjelaskan bahwa, nitrogen dibutuhkan untuk merangsang pertumbuhan batang, cabang, daun, dan berperan dalam pembentukan hijau daun dalam proses fotosintesis serta membentuk protein, lemak, dan berbagai persenyawaan organik lainnya. Unsur hara fosfor juga memiliki peran penting, salah satunya yaitu merangsang pertumbuhan akar dan tanaman muda serta sebagai bahan mentah untuk pembentukan sejumlah protein. Sedangkan, unsur hara kalium berfungsi untuk membantu pembentukan protein dan karbohidrat, memperkuat tubuh tanaman agar tidak mudah gugur, serta membantu tanaman menghadapi kekeringan dan penyakit.

Kebutuhan unsur hara N, P dan K dapat disuplai dari pupuk majemuk seperti NPK 16 – 16 – 16. Budidaya tanaman sawi secara hidroponik dengan pemberian pupuk NPK konsentrasi $2,5 \text{ g.l}^{-1}$ air memberikan hasil rata – rata yang tertinggi pada tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan panjang akar dibandingkan konsentrasi lainnya (Tambunan dkk., 2013). Pupuk ZA, TSP, dan KCl juga dapat digunakan sebagai nutrisi hidroponik. Rahmaningtyas (2016) menyatakan bahwa, nutrisi hidroponik buatan sendiri dengan campuran pupuk ZA (1 g.l^{-1}), TSP ($0,5 \text{ g.l}^{-1}$) dan KCl ($0,5 \text{ g.l}^{-1}$) memberikan hasil terbaik pada berat basah tanaman selada.

Untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman guna mendapatkan hasil yang baik, maka diperlukan asupan unsur hara yang optimal. Oleh karena itu, unsur hara N, P, dan K perlu diimbangi dengan unsur hara mikro. Menurut Suyitno dan Paidi (2002), tanaman yang mengalami gejala klorosis pada pucuk daun disebabkan oleh defisiensi unsur hara yang bersifat *immobil* seperti boron (B), tembaga (Cu), dan sulfur (S). Hal tersebut terjadi karena tidak adanya translokasi unsur hara dari jaringan tanaman yang tua ke jaringan tanaman yang muda sehingga tanaman tidak mampu menyerap unsur hara yang tidak terjangkau oleh akar.

Penambahan unsur hara mikro yang diberikan melalui pupuk daun dapat memberikan hasil yang baik bagi tanaman. Pemberian pupuk melalui daun dapat dilakukan untuk menangani defisiensi tanaman dengan cepat. Daun mampu menyerap pupuk sekitar 90%, sedangkan akar hanya mampu menyerap sekitar 10% (Satriyo dan Nurul, 2018). Manurung dkk. (2020) menjelaskan bahwa, pemberian pupuk Gandasil D memberikan hasil yang baik bagi tanaman bayam merah yaitu meningkatkan jumlah daun, tinggi tanaman dan berat basah dengan konsentrasi 3 g.l⁻¹. Lestari (2016) menjelaskan bahwa, konsentrasi 1,5 g.l⁻¹ pupuk daun Gandasil D dapat meningkatkan tinggi tanaman bawang daun sekitar 16,11% dibandingkan dengan tanpa pupuk daun dan tidak berbeda nyata dengan pemberian konsentrasi 3 g.l⁻¹.

1.4 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini antara lain :

1. diduga terdapat interaksi antara perlakuan berbagai jenis nutrisi dengan konsentrasi pupuk daun terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy (*Brassica campestris var. chinensis*) pada sistem hidroponik NFT,
2. diduga terdapat jenis nutrisi terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy (*Brassica campestris var. chinensis*) pada sistem hidroponik NFT,
3. diduga terdapat konsentrasi pupuk daun terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy (*Brassica campestris var. chinensis*) pada sistem hidroponik NFT.

1.5 Kontribusi Penelitian

Keberhasilan penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi mahasiswa dan dosen khususnya Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Hortikultura Politeknik Negeri yang berkaitan tentang penggunaan jenis nutrisi dan konsentrasi pupuk daun pada budidaya pakcoy dengan sistem hidroponik NFT.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Pakcoy (*Brassica campestris var. chinensis*)

Pakcoy adalah jenis sayuran yang termasuk keluarga *Brassicaceae*. Pakcoy berasal dari Asia, tepatnya di daerah Cina dan telah dibudidayakan setelah abad ke – 5 di Cina Selatan, Cina Tengah, dan Taiwan. Di Cina pakcoy telah dibudidayakan sejak 2500 tahun yang lalu, kemudian menyebar luas ke Filipina dan Taiwan. Masuknya pakcoy ke Indonesia diduga pada abad ke – 19 yang bersamaan dengan lintas perdagangan jenis sayuran subtropis lainnya (Rukmana dan Herdi, 2016).

Pakcoy termasuk ke dalam jenis tanaman musiman yang hanya dapat dipanen satu kali dalam sekali penanaman. Pakcoy memiliki sistem perakaran tunggang yang dapat menyebar dengan kedalaman 15 – 30 cm dalam tanah. Memiliki batang yang pendek dan beruas, sehingga hampir tidak nampak. Fungsi batang untuk membentuk tanaman serta sebagai penopang daun. Daun pakcoy memiliki tekstur yang halus, tidak berbulu dan membentuk krop. Daun tanaman pakcoy lebih tebal dibandingkan sawi hijau serta tangkai pada daun sangat lebat. Tanaman ini memiliki struktur bunga dengan tangkai yang panjang dan cabang yang banyak. Setiap kuntum bunga terdapat masing – masing empat helai daun kelopak, mahkota, benang sari, dan buah putik yang berongga dua (Intera, 2021).

Tanaman pakcoy mudah dibudidayakan dengan masa penanaman yang tidak lama, berkisar antara 25 – 45 hari. Pakcoy dapat ditanama pada daerah dataran rendah maupun tinggi dan dapat dilakukan sepanjang tahun baik itu musim kemarau atau musim hujan. Adaptasi pada tanaman pakcoy sangat baik, sehingga produksinya tinggi dan perawatannya terbilang mudah dibandingkan dengan budidaya tanaman lainnya. Pakcoy dapat tumbuh pada suhu 15 – 30⁰C, curah hujan 200 mm per bulan, dengan kelembapan udara 80 – 90% serta penyinaran matahari yang cukup (Intera, 2021).



Gambar 1. Pakcoy (*Brassica campestris var. chinensis*)
Sumber : ruangmedia.com

Pakcoy memiliki kandungan gizi yang bermanfaat bagi tubuh berupa kalori, protein, lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, serat, vitamin A, B, C dan mineral. Kandungan mineral magnesium pada pakcoy dapat mereduksi stres. Pakcoy bermanfaat untuk menghilangkan rasa gatal di tenggorokan saat batuk, meredakan sakit kepala, memperbaiki fungsi ginjal, serta melancarkan pencernaan (Rukmana dan Herdi, 2016). Berikut adalah kandungan gizi sayuran pakcoy pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi pakcoy

Kandungan gizi	Jumlah
Kalori	22,00 kal
Karbohidrat	4,00 g
Lemak	0,3 g
Protein	2,30 g
Kalsium (Ca)	220, 50 mg
Fosfor (P)	38,40 mg
Besi (Fe)	2,90 mg
Vitamin A	969,00 SI
Vitamin B1	0,09 mg
Vitamin B2	0,10 mg
Vitamin B3	0,70 mg
Vitamin C	102,00 mg
Serat	1,20 g

Sumber : Susilo, E (2017)

2.2 Hidroponik

Hidroponik diartikan secara sederhana sebagai cara bercocok tanam tanpa menggunakan tanah dengan cara kerjanya yaitu tanaman ditanam pada media yang bukan tanah, lalu mengalirinya dengan nutrisi (Sutanto, 2019). Media yang digunakan antara lain arang sekam, *rockwool*, *cocopeat*, *hydrotone*, serbuk kayu

dan lain-lain. Menurut Wibowo (2015), bercocok tanam dengan sistem hidroponik memiliki keunggulan antara lain tidak membutuhkan banyak air, artinya air yang terbatas dapat digunakan sebagai media hidroponik. Air akan terus bersirkulasi dalam sistem, mudah dalam pengendalian nutrisi, sehingga lebih efisien, relatif tidak menghasilkan polusi nutrisi pada lingkungan, memberikan hasil yang lebih banyak, steril, dan bersih.

Terdapat beberapa sistem hidroponik salah satunya adalah *Nutrient Film Technique* (NFT). Sistem NFT adalah teknik hidroponik dengan mengalirkan nutrisi pada tanaman melalui aliran yang tipis seperti *film*. Hidroponik sistem NFT biasanya digunakan untuk budidaya sayuran. Kelebihan dari hidroponik sistem NFT antara lain, tanaman mendapat suplai air, oksigen, dan nutrisi secara terus – menerus, dapat ditanami berbagai jenis sayuran dalam satu instalasi, perawatannya mudah karena tidak perlu melakukan penyiraman, alat dan bahan mudah didapatkan (Kristi dan Ant, 2018).

2.3 Peranan Unsur Hara Bagi Tanaman

Unsur hara atau *nutrient* adalah komponen yang sangat dibutuhkan oleh tanaman atau dapat dikatakan sebagai makanan bagi tanaman dalam menunjang pertumbuhannya. Pada dasarnya unsur hara telah tersedia di dalam tanah, namun dengan jumlah yang sedikit, sehingga perlu penambahan hara melalui pemberian pupuk. Terdapat 16 unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, diantaranya 3 unsur hara yang tersedia di udara dan air yaitu karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O), sedangkan, 13 unsur hara lainnya terbagi menjadi dua yaitu unsur hara makro dan mikro. Unsur hara makro dibutuhkan dalam jumlah yang banyak seperti N, P, K, Ca, Mg dan S sedangkan unsur hara mikro dibutuhkan dalam jumlah sedikit yaitu Mn, Cu, Zn, B, Cl, Mo, dan Fe.

Unsur hara utama yang dibutuhkan oleh tanaman adalah N, P dan K. Ketiga unsur hara tersebut memiliki peran penting untuk pertumbuhan tanaman. Herwibowo dan Burdiana (2014) menjelaskan manfaat masing – masing ketiga unsur tersebut antara lain unsur N untuk membentuk sel – sel, mensintesis asam amino dalam pembentukan protein, klorofil, dan enzim, kemudian unsur P untuk membentuk perakaran, dan unsur K berperan sebagai aktivator dalam proses fotosintesis serta mengatur unsur – unsur mineral yang dibutuhkan tanaman.

Pada budidaya secara hidroponik unsur hara sangat dibutuhkan oleh tanaman. Hidroponik berbeda dengan budidaya di tanah yang secara alami menyediakan unsur hara bagi tanaman. Istilah pupuk dalam hidroponik disebut nutrisi. Nutrisi hidroponik adalah unsur hara berupa pupuk yang telah diformulasikan khusus dari garam-garam mineral yang larut dalam air, nutrisi ini juga mengandung unsur – unsur *esensial* yang dibutuhkan oleh tanaman.

2.3.1 Nutrisi AB Mix

Nutrisi yang sering digunakan pada hidroponik adalah *AB Mix*. *AB Mix* mengandung unsur hara makro dan mikro, disebut *AB Mix* karena terbagi menjadi dua yaitu larutan A dan larutan B. Pemisahan ini karena dalam larutan A terdapat kalsium, dan larutan B terdapat sulfat dan fosfat. Apabila kalsium bertemu dengan sulfat dalam keadaan pekat akan terbentuk *gips* (butiran) dan tidak dapat diserap akar. Kalsium bertemu dengan fosfat dalam keadaan pekat akan membentuk endapan. Namun, ketiga unsur tersebut tidak akan membentuk endapan jika dicampur dalam kondisi encer. Oleh karena itu, dibuat larutan A dan larutan B (Herwibowo dan Burdiana, 2014).

2.3.2 NPK 16 – 16 – 16

Berdasarkan kandungan jenis unsur hara, pupuk terbagi menjadi dua yaitu pupuk majemuk dan pupuk tunggal. Pupuk majemuk adalah pupuk campuran yang di dalamnya terkandung lebih dari dua atau lebih unsur hara. Di pasaran pupuk majemuk yang dikenal adalah NPK. Pupuk NPK artinya terdiri dari tiga unsur hara yaitu Nitrogen, Fosfor, dan Kalium. Terdapat NPK 16 – 16 – 16 atau yang sering disebut NPK mutiara berwarna biru, artinya memiliki kandungan nitrogen sebanyak 16%, fosfor 16%, dan kalium 16%. Pupuk NPK 16 – 16 – 16 adalah pupuk dengan komposisi unsur hara yang seimbang dan digunakan sampai akhir pertumbuhan tanaman (Rosi dkk., 2018). Salah satu pupuk NPK 16 – 16 – 16 yang sering digunakan adalah pupuk NPK Pak Tani. Berdasarkan keterangan pada kemasan pupuk NPK 16 – 16 – 16 merek Pak Tani memiliki kandungan unsur hara 16% nitrogen, 16% pospat (P_2O_5), 16% kalium (K_2O), 1% magnesium (MgO), 5,15% kalsium (CaO), 0,09% sulfur (S), 7% nitrat (NO_3), 90 ppm boron (B_2O_3), 60 ppm zinc (Zn), 60 ppm copper (Cu), dan 55 ppm mangan (Mn). Penggunaan NPK sebagai alternatif nutrisi hidroponik telah dilakukan. Menurut

Hidayati dkk. (2017) penggunaan pupuk NPK plus pada tanaman kangkung hidroponik dapat menjadi alternatif, karena tinggi tanaman saat panen (umur 28 hst) tidak berbeda dengan nutrisi AB *Mix*.

2.3.3 ZA – TSP – KCl

Lingga dan Marsono (2013) menjelaskan bahwa, pupuk tunggal adalah pupuk yang berisi kandungan unsur hara N (nitrogen), P (fosfor), dan K (kalium). Contoh pupuk tunggal yaitu ZA, TSP dan KCl. ZA (*Zwavelzure Amoniak*) adalah pupuk yang mengandung unsur Nitrogen dan belerang yang berbentuk seperti kristal berwarna putih. Kandungan unsur N pada pupuk ZA antara 20,5% - 21%. Menurut Arief dkk. (2016), penggunaan Amonium Sulfat (pupuk ZA) memiliki keuntungan dibandingkan dengan lainnya, yaitu (1) mengandung unsur nitrogen dan sulfur, sedangkan unsur sulfur ini tidak dimiliki pupuk nitrogen lainnya dan jenis unsur hara ini dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar, (2) senyawa (NH_4^+) dapat diserap secara langsung oleh tanaman sehingga tidak membutuhkan mikroorganisme tanah untuk mengurai senyawa NH_4^+ menjadi unsur nitrogen, seperti pada pupuk urea ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$).

Jenis pupuk yang mengandung unsur P (fosfor) salah satunya adalah TSP (*triple superfosfat*). Pupuk TSP berbentuk butiran (*granulated*) yang berwarna abu-abu, sifatnya mudah larut dalam air dan reaksi fisiologisnya netral. Kandungan pupuk TSP adalah P_2O_5 yang berkisar antara 46% - 48%. Fosfor diserap oleh tanaman dalam bentuk apatit kalsium fosfat, FePO_4 , dan AlPO_4 .

Pupuk kalium (K) juga termasuk jenis pupuk tunggal yang banyak digunakan oleh petani antara lain K_2SO_4 (Kalium sulfat), KCl (Kalium Clorida), dan KNO_3 (Kalium nitrat). KCl memiliki kandungan unsur kalium (K) sebanyak 60% dan clorida (Cl) sebesar 35%. Bentuk dari pupuk K biasanya berbentuk granul atau butiran yang larut dalam air, warnanya cenderung merah jika dibandingkan dengan urea.

2.4 Pupuk Daun

Pemupukan adalah kunci dalam melakukan budidaya, Lingga dan Marsono (2013) menjelaskan bahwa, pupuk merupakan kunci dari kesuburan tanah karena mengandung satu atau lebih unsur hara yang akan diserap oleh

tanaman, jadi memupuk artinya memberikan unsur hara ke dalam tanah (pupuk akar) dan tanaman (pupuk daun). Pupuk daun termasuk pupuk anorganik terdiri dari unsur hara makro dan mikro. Cara pemberiannya ke tanaman adalah dengan menyemprotkan ke daun. Sebelum digunakan pupuk daun diencerkan terlebih dahulu dengan konsentrasi tertentu sesuai dosis yang dianjurkan untuk tanaman (Lingga dan Marsono, 2007). Pupuk daun memiliki kelebihan yaitu penyerapan unsur haranya lebih cepat dibandingkan pupuk akar, sehingga tanaman lebih cepat menumbuhkan tunas.

Pupuk daun sudah beredar banyak di pasaran baik dalam bentuk cair maupun padat. Salah satu pupuk daun yang banyak digunakan adalah Gandasil D. Pupuk Gandasil D adalah pupuk daun yang memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro dan tingkat kelarutannya cukup tinggi. Kandungan unsur hara pupuk daun Gandasil D antara lain N 20%, P 15%, K 15%, dan dilengkapi unsur Mg, Mn, B, Cu, Co, dan Zn. Pupuk ini berbentuk serbuk dengan anjuran pemakaian adalah 1 - 3 g.l⁻¹ air. Penyemprotan pupuk daun dianjurkan dilakukan pada pagi hari pukul 08.00 – 10.00 dan sore hari pukul 15.00 – 17.00, karena pada saat itu stomata sedang terbuka sempurna sehingga resiko kehilangan pupuk dapat ditekan.

