

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Botani Sawi Pakcoy

Pakcoy merupakan tanaman sayuran berumur pendek yang termasuk kedalam famili Brassicaceae. Adapun klasifikasi sawi pakcoy menurut Sambamurty (2013) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Devisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Brassicales
Famili	: Brassicaceae
Genus	: Brassica
Spesies	: <i>Brassica rapa</i> subsp. <i>Chinensis</i>

Tanaman sawi pakcoy memiliki sistem perakaran akar tunggang dengan percabangan akar tanaman yang tumbuh menyebar dengan kedalaman tanah sebesar 30–40 cm. Akar tanaman berfungsi dalam proses penyerapan air atau nutrisi serta akar dapat berguna membantu memperkuat berdirinya tanaman (Rukmana, 2007).

Batang tanaman sawi disebut dengan batang semu karena tidak terlalu terlihat jelas dengan pelepah daun tersusun teratur berhimpitan, dan saling menempel (Rukmana, 2007). Wibowo dan Asriyanti (2013) menyatakan bahwa daun pakcoy berukuran lebih lebar dibanding sawi hijau biasa, sehingga sawi pakcoy banyak digemari masyarakat dan dimanfaatkan sebagai menu masakan serta olahan lainnya.

Tanaman sawi pakcoy memiliki daun bertangkai, berwarna hijau tua mengkilat, berbentuk oval yang tersusun spiral rapat yang menempel pada batang pakcoy. Tangkai tanaman pakcoy memiliki warna hijau muda atau putih gemuk dan berdaging. Tinggi tangkai tanaman pakcoy mencapai 15–30 cm dengan memiliki kemampuan adaptasi lebih optimal dibandingkan sawi yang lain, karena memiliki karakteristik kurang peka terhadap suhu (Rukmana, 2007).

2. Syarat Tumbuh Sawi Pakcoy

Sawi pakcoy merupakan tanaman yang dapat beradaptasi dan tumbuh dengan baik pada dataran rendah maupun dataran tinggi. Namun pada umumnya sawi pakcoy dibudidayakan pada dataran rendah seperti di ladang, pekarangan rumah dan lain-lain. Pakcoy termasuk tanaman sayuran yang toleransi dan tahan terhadap hujan sehingga dapat ditanam sepanjang tahun asalkan pada musim kemarau disediakan air yang cukup untuk penyiraman (Roidi, 2016).

Kondisi iklim yang dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan sawi pakcoy adalah wilayah dengan suhu 16–30°C, lama penyinaran matahari 10–12 jam per hari dan kelembaban 80–90%. Budidaya sawi pakcoy membutuhkan curah hujan sebesar 1000–1500 mm/tahun (Liferdi dan Cahyo, 2016).

Tanaman sawi pakcoy memiliki toleransi yang baik terhadap lingkungan, baik terhadap suhu lingkungan yang tinggi maupun terhadap suhu lingkungan yang rendah dapat tumbuh pada ketinggian wilayah 5–1200 mdpl. Tanaman sawi pakcoy memerlukan cahaya matahari untuk proses fotosintesis (autotrof). Sama seperti tanaman pada umumnya, laju penguapan daun pakcoy dipengaruhi oleh intensitas cahaya, sehingga meningkatnya laju penguapan yang terjadi pada tanaman dipengaruhi oleh semakin tingginya intensitas cahaya yang diterima oleh tanaman (Amitasari, 2016)

3. Budidaya Hidroponik Sumbu

Hidroponik berasal dari bahasa Latin yaitu dari kata *hydro* (air) dan *ponos* (kerja). Istilah hidroponik pertama kali dikemukakan oleh W.F. Gericke dari *University of California* pada awal tahun 1930-an, yang melakukan percobaan hara tanaman dalam skala komersial yang selanjutnya disebut *nutrikultur* atau *hydroponics* (Susila, 2013). Kultur hidroponik di Indonesia telah mulai mendapat perhatian masyarakat dan berkembang sejak tahun delapan puluhan, yang dimulai oleh beberapa pengusaha di daerah perkotaan (Rosiliani dan Sumarni, 2005).

Hidroponik didefinisikan sebagai metode penanaman tanaman tanpa menggunakan media tumbuh dari tanah. Secara harfiah hidroponik berarti penanaman dalam air yang mengandung campuran hara (Rosiliani dan Sumarni, 2005). Pengertian yang lain hidroponik merupakan istilah yang

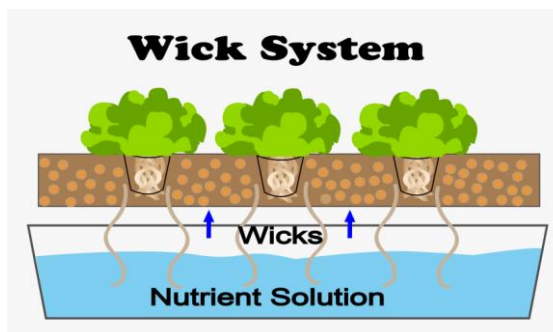
digunakan untuk menjelaskan beberapa cara bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tanam atau tempat tumbuhnya tanaman. Istilah ini di kalangan umum lebih populer dengan sebutan bercocok tanam tanpa media tanah termasuk menggunakan pot atau wadah lain yang menggunakan air atau bahan porous yang lainnya seperti keriki, pasir, arang sekam maupun pecahan genteng sebagai media tanam.

Hidroponik pada saat ini menjadi solusi serta hobi baru terutama di kalangan masyarakat perkotaan yang ingin bertani namun memiliki lahan yang sempit. Hidroponik tentunya dapat menjadi *problem solve* yang menjanjikan karena semua orang dapat bertanam dirumahnya tanpa harus memiliki lahan yang luas dan subur serta dapat memanen hasil tanaman yang segar, sehat dan higienis. Terdapat beberapa tipe sistem hidroponik yaitu *drip system* (sistem tetes), *Ebb and flow (flood and drain)*, *nutrient film technique (NFT)*, *deep water culture*, *aeroponic*, dan *wick system* (sistem sumbu). Selain itu, sistem hidroponik bisa juga merupakan kombinasi dari satu atau lebih dari sistem-sistem tersebut (Rumengan, dkk., 2017).

Sistem sumbu merupakan salah satu sistem dalam hidroponik yang bisa dikatakan sebagai sistem yang paling dasar serta sangat sederhana. Oleh karena itu teknik ini sering diterapkan oleh pemula yang ingin mencoba bertanam hidroponik. Karena cara pembuatan dan sistem yang sederhana itulah, siapapun bisa dengan mudah melakukannya. Nama lain dari sistem *wick* adalah sistem sumbu karena dari cara kerjanya menggunakan sumbu sebagai perantara nutrisi ke akar tanaman. Menurut Yuliantika dan Nurul (2017) sistem sumbu dalam teknik hidroponik dikenal sebagai sistem pasif karena tidak ada bagian yang bergerak, kecuali air yang mengalir melalui saluran kapiler dari sumbu yang digunakan.

Pada sistem sumbu pemberian nutrisi untuk tanaman memanfaatkan sumbu yang terdapat pada bagian bawah media tanam yang berhubungan langsung dengan akar dan larutan nutrisi pada tandon. *Netpot* sebagai tempat media tanaman, diletakkan di atas wadah yang lebih besar sebagai tempat air/nutrisi. *Netpot* dan wadah nutrisi dihubungkan oleh sumbu yang dipasang melengkung, dengan lengkung berada di dasar *netpot*, sedangkan ujung pangkalnya dibiarkan

melambai di dalam larutan nutrisi pada wadah. Hal ini memungkinkan air terangkat lebih tinggi, dibandingkan apabila diletakkan datar saja didalam pot. Salah satu kelemahan hidroponik sistem sumbu yaitu larutan nutrisi tidak tersirkulasi sehingga rawan ditumbuhi lumut, pertumbuhan tanaman sedikit lebih lambat (Kamalia., dkk., 2017)



Gambar 1. Hidroponik Sistem Sumbu

4. Giberelin

Giberelin (GA) merupakan salah satu dari zat pengatur tumbuh atau hormon. Kelompok ini dicirikan dengan adanya struktur dasar kimia yang disebut rangka 'gibbane'. Hormon tumbuh ini pada awalnya ditemukan di Jepang oleh Kurosawa pada tahun 1926. Sebelumnya, pada 1920-an para peneliti Jepang menyelidiki suatu penyakit cendawan pada tanaman padi yang disebabkan oleh *Giberelin fujikuroi*. Bila cendawan ini dikulturkan ternyata mengeluarkan suatu zat ke medium yang disebut giberelin A, yang dapat mendorong timbulnya gejala penyakit bila disemprotkan pada tanaman sehat, dan dapat mendorong pemanjangan batang pada sejumlah jenis tanaman lain. Penelitian yang intensif yang dilakukan diketahui bahwa giberelin A sebenarnya adalah campuran dari sekurang- kurangnya 6 jenis giberelin yang disebut GA₁, GA₂, GA₃, GA₄, GA₇ dan GA₉. Giberelin A₃ (asam giberelin) yang paling mudah didapat dan paling banyak digunakan dalam penelitian. Campuran GA₃ dan GA₇ tersedia secara komersial (Moore, 1979).

Meskipun telah banyak ditemukan berbagai bentuk GA dengan berbagai variasi aktivitas biologinya, ternyata hanya 2-3 saja yang dapat dikatakan komersil salah satunya *Giberelic Acid* (GA₃). Giberelin dengan mudah diubah menjadi konjugat yang sebagian besar tidak aktif. Konjugat ini mungkin disimpan atau

dipindahkan sebelum dilepaskan pada saat dan tempat yang tepat. Konjugat yang dikenal meliputi glukosida, yang glukosanya dihubungkan dengan ikatan eter pada salah satu gugus $-OH$ atau dengan ikatan ester pada gugus karboksil giberelin tersebut. Proses metabolik penting lainnya ialah perubahan giberelin yang aktif sekali menjadi kurang aktif (Salisbury dkk, 1995).

Aplikasi giberelin pada praktek pertanian komersial sudah sering digunakan. Penyemprotan giberelin pada anggur menghasilkan buah tanpa biji. Hormon giberelin menjadikan anggur secara individu tumbuh lebih besar, sesuai dengan ukuran yang diinginkan konsumen dan juga menjadikan ruas (*internode*) lebih panjang (Campbell, dkk., 2002).

Sebagian besar tumbuhan dikotil dan sebagian kecil tumbuhan monokotil akan tumbuh cepat jika diberi giberelin. Efek giberelin tidak hanya mendorong perpanjangan batang, tetapi juga terlibat dalam proses regulasi perkembangan tumbuhan seperti halnya auxin. Giberelin disintesis pada ujung batang dan akar, giberelin menghasilkan pengaruh yang cukup luas. Salah satu efek utamanya adalah mendorong pemanjangan batang dan daun.

Giberelin dapat membantu memperpanjang batang, perbanyak daun. Beberapa proses fisiologis yang dipengaruhi giberelin yaitu memberikan rangsangan terhadap pemanjangan batang melalui pembelahan dan pemanjangan sel, dan dapat menunda penuaan pada daun (Ichsan, dkk., 2018). Manfaat lainnya dari giberelin yaitu menyebabkan tanaman yang terhambat tumbuhnya menjadi tanaman normal dalam waktu yang singkat, meningkatkan tinggi tanaman dan mempercepat tumbuhnya sayur-sayuran serta dapat menyingkat waktu panen sampai 50%. Sayuran-sayuran yang biasanya baru dapat dipetik setelah 4 atau 5 minggu, maka dengan penggunaan giberelin, sayur-sayuran tersebut sudah dapat dipetik setelah 2 atau 3 minggu (Dwijoseputro, 1992).

Pemberian suatu larutan kepada tanaman harus sesuai dengan kebutuhan tanaman. Karena tiap tanaman memiliki kebutuhan konsentrasi larutan yang berbeda. Apabila konsentrasi yang diberikan kepada tanaman terlalu tinggi maka akan menyebabkan tanaman kelebihan zat tumbuh sehingga tanaman akan keracunan yang bisa berujung kepada kematian dan apabila konsentrasi zat tumbuh yang diberikan terlalu rendah maka tidak akan berpengaruh sesuai dengan

yang diinginkan.

Karakteristik penting lain dari suatu hormon adalah bahwa pembawa pesan kimiawi ini hanya dibutuhkan dalam konsentrasi yang sangat kecil untuk menginduksi perubahan besar dalam suatu organisme (Campbell, dkk., 2003). Oleh sebab itu salah satu faktor yang sangat mempengaruhi keberhasilan penggunaan zat pengatur tumbuh bagi tanaman adalah ketepatan konsentrasi yang diberikan kepada tanaman.

5. Nutrisi AB Mix

Budidaya sayuran daun secara hidroponik umumnya menggunakan larutan hara berupa larutan hidroponik standar (AB Mix) (Nugraha dan Susila, 2015). Nutrisi yang digunakan pada budidaya hidroponik diberikan dalam bentuk larutan yang harus mengandung unsur makro dan mikro. Nutrisi hidroponik yang umum dipakai merupakan hasil formulasi dari unsur-unsur hara makro dan mikro yang terkandung dalam pupuk tunggal maupun pupuk majemuk yang formulasinya dipisahkan antara yang makro dan mikro, biasanya secara umum diberi simbol unsur makro diberi simbol A dan yang mikro diberi simbol B yang nantinya akan dilarutkan dalam bentuk stok nutrisi dan dilarutkan air dengan tempat yang berbeda (Irawan, 2003).

Nutrisi AB Mix atau pupuk racikan adalah larutan yang dibuat dari bahan kimia yang diberikan melalui media tanam, yang berfungsi sebagai nutrisi tanaman agar tanaman dapat tumbuh dengan baik. Nutrisi atau pupuk racikan mengandung unsur makro dan mikro yang dikombinasikan sedemikian rupa sebagai nutrisi. Nutrisi hidroponik atau pupuk A-B Mix diformulasikan secara khusus sesuai dengan jenis tanaman seperti tanaman buah dan sayuran daun (Pohan dan Oktoyournal, 2019).

Budidaya dengan sistem hidroponik sangat tergantung pada ketersediaan dan keseimbangan nutrisi. Nutrisi yang digunakan adalah AB Mix yang tersusun dalam beberapa kandungan kimia. Nutrisi penting yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman terdiri dari 13 unsur, diklasifikasikan sebagai makronutrien (diperlukan dalam jumlah yang lebih besar) seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Sulfur (S) dan mikronutrien (dibutuhkan dalam jumlah yang lebih sedikit), seperti Besi (Fe), Mangan (Mn),

Boron (B), Tembaga (Cu), Zinc (Zn), Molibdenum (Mo) dan Klor (Cl). Sedangkan unsur Karbon (C) dan Oksigen (O) adalah terdapat di atmosfer dan Hidrogen (H) dipasok oleh air (Orsini, F. 2012). Larutan AB Mix berasal dari campuran yang berasal dari larutan stok A dan stok B. Larutan stok A mengandung unsur kalsium (Ca), nitrogen (N), kalium (K), dan ferum (Fe) larutan stok B terdiri dari kalium (K), Fosfat (P), Sulfat (S), Magnesium (Mg), serta unsur mikro seperti seng (Zn), boron (B), mangan (Mn), dan tembaga (Cu) (Aini dan Nur, 2018).

Tanaman menyerap ion dari larutan nutrisi yang diberikan secara terus menerus dalam tingkatan konsentrasi yang rendah. Dari beberapa hasil penelitian bahwa nutrisi dalam proporsi yang tinggi tidak dimanfaatkan oleh tanaman dan juga tidak mempengaruhi produksi tanaman. Larutan nutrisi dengan konsentrasi tinggi menyebabkan penyerapan nutrisi yang berlebihan dan dapat menyebabkan keracunan pada tanaman, walaupun beberapa penelitian menyebutkan ada juga pengaruh positif seperti pembungaan yang lebih cepat pada *Salvia sp.* atau meningkatnya berat kering buah, berat total buah dan jumlah lycopene pada tomat (Libia dan Fernando, 2012). Menurut Sutiyoso (2006) perbedaan kualitas nutrisi ini dipengaruhi banyak faktor, perbedaan jenis, sifat, dan kelengkapan kimia bahan baku pupuk yang digunakan tentu akan sangat berpengaruh terhadap kualitas pupuk yang dihasilkan.

B. Kerangka Konsep

Tanaman suku sawi-sawian atau Brassicaceae termasuk salah satunya sawi pakcoy merupakan jenis sayuran populer yang diminati oleh masyarakat untuk dimanfaatkan pada berbagai olahan masakan maupun asinan. Usaha untuk meningkatkan produksi sawi pakcoy dapat dilakukan dengan cara budidaya menggunakan sistem hidroponik. Hidroponik merupakan metode budidaya tanaman yang berupaya memberikan bahan makanan dalam larutan mineral atau nutrisi yang diperlukan tanaman dengan cara disiram, diteteskan atau dengan sistem aliran. Menurut Ardian (2007), teknik budidaya secara hidroponik merupakan salah satu upaya intensifikasi yang pada akhirnya akan meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam penggunaan lahan dan penggunaan pupuk.

Tanaman memerlukan zat lain bukan nutrisi untuk mempercepat pertumbuhannya yaitu adanya zat pengatur tumbuh. Zat pengatur tumbuh merupakan senyawa organik bukan nutrisi yang dalam konsentrasi yang rendah dapat mendorong, menghambat atau secara kualitatif mengubah pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Zat pengatur tumbuh pada tanaman berperan penting dalam mengontrol proses biologi dalam jaringan tanaman (Gaba, 2005). Salah satu zat pengatur tumbuh yang sering digunakan adalah Giberelin (GA3) yang banyak berperan dalam mempengaruhi berbagai proses fisiologi tanaman. Pengaplikasiannya diperlukan konsentrasi yang tepat agar memberikan dampak bagi tanaman.

Berdasarkan penelitian Riko, dkk. (2019) mengenai pengaruh pengaplikasian berbagai konsentrasi giberelin (GA3) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleracea L.*) pada sistem budidaya hidroponik bahwa pengaplikasian giberelin memberikan pengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, berat segar total dan berat kering total. Adapun pemberian giberelin dengan konsentrasi 100 ppm memberikan pengaruh terbaik pada pertumbuhan dan hasil kailan.

Berdasarkan penelitian Oktaviani, dkk. (2021) konsentrasi giberelin (GA3) yang digunakan yaitu kontrol, 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm dan 80 ppm. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian giberelin (GA3) berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi batang dan luas daun, sedangkan berpengaruh tidak nyata pada parameter jumlah daun, berat segar dan berat kering pada tanaman sawi (*Brassica juncea L.*). Pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea L.*) menunjukkan hasil yang terbaik pada pemberian giberelin (GA3) konsentrasi 80 ppm.

Faktor yang juga sangat penting untuk pertumbuhan dan hasil tanaman yaitu tersedianya nutrisi yang mengandung unsur hara yang lengkap bagi tanaman. Pada sistem hidroponik satu-satunya sumber hara terbesar yang dapat diserap berasal dari nutrisi yang diberikan melalui media larutan nutrisi. Ada beragam jenis nutrisi yang tersedia di pasaran baik berupa produk AB Mix maupun formulasi nutrisi yang dapat diracik sendiri dengan bahan yang tersedia. Semua jenis nutrisi tersebut memiliki beragam komposisi, termasuk tiga jenis nutrisi yang digunakan pada penelitian ini juga berbeda komposisinya. Perbedaan komposisi meliputi perbedaan kandungan unsur hara seperti N-total pada Goodplant 24,6 %, racikan 1 25.9 % serta unsur hara lainnya

juga berbeda. Perlu dicari nutrisi yang memiliki kandungan unsur hara yang lengkap serta komposisi yang tepat.

Hasil penelitian Sheyvien, dkk., (2021) yang menguji beberapa nutrisi hidroponik yaitu formulasi Mas'ud, AB Mix Hydro J, formulasi NPK + Gandasil D, formulasi Yos dan AB Mix Goodplant. Didapatkan hasil jenis Goodplant, Mas'ud dan Yos sama baiknya dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman *baby kailan* dengan sistem hidroponik vertikultur.

Pada penelitian Mas'ud (2009) mengenai sistem hidroponik substrat dengan nutrisi dan media tanaman berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada diperoleh bahwa nutrisi buatan sendiri yang terbaik karena memiliki unsur yang lebih lengkap dibandingkan dengan nutrisi yang lain dan media tanaman pasir memberikan hasil terbaik bagi pertumbuhan dan hasil selada.

C. Hipotesis

1. Diduga terdapat konsentrasi giberelin (GA3) yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil sawi pakcoy pada hidroponik sumbu.
2. Diduga terdapat jenis nutrisi yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil sawi pakcoy pada hidroponik sumbu.
3. Diduga terjadi interaksi antara konsentrasi giberelin (GA3) dan jenis nutrisi untuk pertumbuhan dan hasil sawi pakcoy pada hidroponik sumbu.