

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)



Gambar 2. 1 Tanaman sawi (*Brassica juncea* L.)

(Sumber : benihcitraasia.co.id)

Tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan tanaman ternak tegak tahunan yang memiliki sistem taksonomi atau pengklasifikasian tumbuhan. Adapun klasifikasi tanaman seledri sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Capparales
Famili	: Brassicaceae
Genus	: <i>Brassica</i>
Spesies	: <i>Brassica juncea</i> L.

Ciri-ciri morfologi tanaman sawi antara lain: 1. Akarnya menjulur ke luar, serabutnya menjulur dan tumbuh ke segala arah di atas permukaan tanah, serta akarnya relatif dangkal, kedalamannya hanya 5 cm. Perakaran tumbuh dan berkembang dengan baik pada tanah yang gembur, subur, tanah yang mudah menyerap air, dan kedalaman tanah yang cukup dalam. 2. Batang Batang tanaman sawi berupa batang pendek, sehingga hampir tidak kelihatan. Batang ini berfungsi sebagai alat pembentuk dan penopang daun. 3. Daun oval (elips) dengan ujung

tumpul, halus, tidak berbulu, dan tanpa kepala merupakan ciri khas sawi hijau. Karena pola tumbuh daun yang berserat (roset), sulit untuk menumbuhkan kepala. Batang daun berwarna hijau muda atau putih, sedangkan daunnya sendiri berwarna hijau segar dan cerah. 4. Sawi hijau tumbuh dalam tangkai bunga (inflorescentia) yang panjang (tinggi) dengan beberapa cabang. Sebelas bunga kuning, empat benang sari, empat kelopak, empat mahkota, dan satu putik berongga membentuk jenis bunga ini. 5. Buah yang memanjang dan berongga yang dikenal sebagai sawi hijau adalah buah jenis polong. Biji sawi hijau berkisar antara dua hingga delapan biji per buah (polong). 6. Biji sawi kecil berwarna hitam kecokelatan. Di setiap sisi dinding pemisah polong terdapat biji (Saidi *et al*, 2021)

2.1.2 Syarat Tumbuh Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)

Tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) cocok ditanam di daerah beriklim panas maupun dingin, sehingga cocok ditanam di dataran tinggi maupun dataran rendah. Karena letaknya yang berada di antara dataran rendah dan dataran tinggi, Desa Tengah-Tengah sangat cocok untuk menanam sawi hijau. Meskipun sawi dapat dikembangkan di dataran yang lebih rendah, sawi lebih cocok ditanam di dataran yang lebih tinggi.. Karena sawi hijau tumbuh subur di cuaca panas, terutama di musim hujan, saat musim kemarau tiba, udara sangat dibutuhkan karena tanaman ini tidak tahan terhadap kondisi kering (Lehalima *et al*, 2021)

Secara umum, Tanaman caisin dapat berkembang dan menyesuaikan diri dengan hampir semua jenis tanah, termasuk tanah alami seperti tanah gambut., tanah bertekstur lempung berat, dan tanah mineral bertekstur ringan atau sarang. Untuk penanaman caisin, kisaran keasaman tanah (pH) yang ideal adalah 6-6,5. Sedangkan temperatur yang optimum bagi pertumbuhan caisin adalah 15-200 C. Tanaman merupakan jenis sayuran daun yang dapat berkembang di rawa-rawa dan di negara-negara yang baik. Sawi hijau atau sawi putih umumnya ditanam di pekarangan karena mudah dirawat. Ada dua jenis tanaman ini: sawi putih dan sawi hijau (Setiawati *et al*, 2007)

Sawi hijau dapat tumbuh baik di dataran rendah maupun dataran tinggi karena tumbuh subur dalam kondisi panas maupun dingin. Namun, pada kenyataannya, dataran tinggi menghasilkan hasil yang lebih baik. Ketinggian antara 5 dan 1.200

meter di atas permukaan laut sangat ideal untuk ditanam. Di sisi lain, sawi hijau sering tumbuh antara 100 dan 500 meter di atas permukaan laut. Karena sawi hijau tahan terhadap hujan, maka sawi hijau dapat ditanam sepanjang tahun. Penyiraman secara teratur diperlukan selama musim kemarau. Tanaman ini membutuhkan udara dingin untuk tumbuh, sehingga cocok ditanam di lingkungan yang lembap. Namun, sawi hijau juga tidak menyukai air yang tergenang, jadi sebaiknya ditanam di akhir musim hujan. Tanah yang paling cocok untuk sawi hijau adalah tanah gembur yang kaya humus, subur, dan memiliki drainase air yang baik (Mandasari *et al*, 2018)

2.1.3 Manfaat Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)

Sawi hijau, terkadang disebut caisim, adalah sayuran dengan sejumlah khasiat yang baik untuk kesehatan. Sawi hijau mengandung protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A, vitamin B, dan vitamin C. Sawi hijau juga sangat baik untuk membersihkan darah, meredakan batuk, rasa perih di tenggorokan, mengobati migrain, meningkatkan fungsi ginjal, serta melancarkan dan memperlancar pencernaan (Ibrahim dan Tanaiyo, 2018)

Secara khusus, sawi hijau dapat membantu meringankan rabun senja (Xerophthalmia) karena mengandung sejumlah besar asam askorbat, pro-vitamin A, dan sejumlah kecil vitamin C (Mahendra *et al*, 2020)

Adapun manfaat sawi (*Brassica juncea* L.) dari segi kesehatan, salah satunya dapat menyehatkan tulang karena mengandung vitamin K. Selain itu, sawi juga kaya akan air dan serat, sehingga dapat membantu menjaga kesehatan saluran pencernaan dan mencegah terjadinya penyumbatan. Karena sawi hijau mengandung vitamin dan mineral yang penting bagi kesehatan manusia, sawi hijau dapat membantu penderita batuk dan sakit kepala dengan meredakan iritasi di tenggorokan (Mandasari *et al*, 2018)

2.2 Limbah Cair Tahu

Limbah adalah sampah dari suatu usaha atau tindakan. Sampah dari suatu perusahaan atau tindakan yang mengandung zat berbahaya dan beracun yang secara langsung atau tidak langsung dapat mencemari, membahayakan, atau merusak lingkungan bagi manusia dan makhluk hidup lainnya karena jenis, konsentrasi, atau

jumlahnya disebut sebagai sampah yang berbahaya dan merugikan. Zat-zat yang mencemari dalam bentuk cairan dikenal sebagai limbah cair. Air limbah adalah air buangan dari operasi yang dilepaskan ke lingkungan, serta air yang mengandung buangan (squander) dari tempat tinggal, lingkungan kerja, dan bisnis, khususnya campuran air dan partikel-partikel yang terurai atau tersuspensi. Sisa dari pembuatan tahu, yang dikenal sebagai limbah cair tahu, adalah salah satu jenis limbah cair. Sisa atau penumpukan dari gagang pembuatan tahu yang dibuang karena tidak dicetak secara sah dan dengan cara ini tidak layak untuk digunakan dikenal sebagai ampas tahu. Sebagian besar dari ampas tahu ini berupa cairan yang dapat mencemari lingkungan. Sisa air tahu yang tidak menggumpal, keripik tahu yang rusak karena proses penggumpalan yang tidak tepat, dan cairan keruh sisa pembakaran yang jika ditangani dapat menimbulkan bau yang tidak sedap. Metode penyiraman, pembersihan kedelai, pembersihan perangkat keras yang digunakan dalam proses pembuatan tahu, pengayakan, pemerasan, dan pembentukan tahu, semuanya menghasilkan limbah cair. Sebagian besar limbah cair yang dihasilkan dari proses pembuatan tahu adalah whey, cairan kental yang diisolasi dari gumpalan tahu. . Cairan ini memiliki kandungan protein tinggi dan cepat terurai, serta seringkali dibuang tanpa diolah terlebih dahulu, sehingga mencemari lingkungan dan mengeluarkan bau tak sedap (Suhairin *et al*, 2020).

Sisa cairan tahu adalah sisa mekanis yang belum dimanfaatkan secara luas, meskipun perusahaan pembuat tahu dapat memanfaatkan berbagai suplemen yang terkandung di dalamnya. Ampas tahu ini mengandung berbagai zat yang berbeda, seperti protein, kalori, lemak, karbohidrat, mineral, kalsium, fosfor, dan press. Bahan-bahan alami ini dapat digunakan kembali oleh mikroba melalui pematangan, menciptakan suplemen seperti N, P, dan K yang dapat memajukan perkembangan tanaman dan hasil pengembangan. Limbah tahu cair dapat digunakan sebagai pupuk organik cair karena mengandung nutrisi yang dibutuhkan tanaman (Istiqomah *et al*, 2022).

Baik bahan organik maupun anorganik dapat ditemukan dalam air limbah tahu. Limbah cair tahu memiliki konsentrasi anorganik yang sangat tinggi. Mengabaikan masalah ini akan berdampak buruk pada ekosistem. Kadar BOD, COD, N, P, dan K yang tinggi terdapat dalam limbah cair tahu. Limbah cair tahu memiliki jumlah

total N, P, dan K masing-masing sebesar 43,37 mg/L, 114,36 mg/L, dan 223 mg/L. Bahan organik yang terkandung dalam limbah tahu cair, termasuk kalori, karbohidrat, protein, dan lipid, dapat digunakan sebagai pupuk tanaman. Untuk meningkatkan perkembangan tanaman, mikroba akan mendaur ulang molekul organik menjadi nutrisi yang mungkin, seperti nitrogen, fosfor, kalium, dan magnesium. Limbah tahu cair dapat digunakan sebagai suplemen nutrisi untuk perkembangan tanaman dan sebagai Pupuk Organik Cair (POC). Dalam sistem hidroponik, limbah tahu cair juga dapat digunakan sebagai pupuk organik (Mahadi *et al*, 2023).

2.3 Pupuk anorganik NPK

Pupuk anorganik adalah jenis pupuk yang juga dikenal sebagai pupuk kimia, terbuat dari bahan anorganik dan lebih sering mengandung suplemen atau mineral tertentu. Pupuk ini telah lama dikenal sebagai salah satu komponen terpenting dalam pengembangan dan peningkatan tanaman, yang terkait dengan alasan utama pupuk untuk memasok suplemen yang dibutuhkan oleh tanaman, yang semakin berkurang aksesibilitasnya di alam karena retensi tanaman. Kebutuhan suplemen yang tidak merata dan aksesibilitasnya di alam menjadikan pupuk sebagai solusi untuk memenuhi kebutuhan suplemen yang memuaskan bagi tanaman yang sedang berkembang. Contoh pupuk anorganik yaitu:

1. Urea (mengandung unsur Nitrogen)
2. SP-36 (mengandung unsur Fosfor)
3. NPK (mengandung Nitrogen, Fosfor dan Kalium) (Purba *et al*, 2021).

Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk, yang meliputi unsur makro nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), merupakan salah satu bentuk pupuk yang mengandung banyak jenis nutrisi. Cincin besar berwarna merah bata mengelilingi butiran (prill) yang menyusun pupuk ini. Karena tidak mudah menyerap udara, pupuk ini dapat disimpan di gudang untuk jangka waktu yang lama (Anggraini *et al*, 2017).

Pupuk NPK adalah pengembangan dari pupuk NPK, yang merupakan pupuk palsu dalam bentuk cair atau kuat yang mengandung paling banyak suplemen Nitrogen, Fosfor, dan Kalium, yang diperlukan untuk memperpanjang generasi

tanaman seledri. Pupuk NPK adalah salah satu jenis pupuk majemuk yang paling terkenal, dan ketiga komponennya menawarkan bantuan pengembangan tanaman dalam tiga cara. Ini adalah pupuk majemuk yang luar biasa untuk pengembangan dan pertumbuhan tanaman, dan dapat menyumbangkan unsur hara makro yang sangat dibutuhkan karena mengandung nitrogen, fosfor, dan kalium yang tinggi. Pupuk majemuk, seperti 16:16:16 pupuk NPK, adalah cara terbaik untuk menurunkan biaya produksi, memajukan kualitas, dan meningkatkan hasil panen karena lebih produktif dalam hal transportasi dan kapasitas, serta dapat menghemat waktu, uang, dan ruang. Nitrogen membuat perbedaan pada perkembangan vegetatif, terutama pada saat lepas landas; fosfor membuat perbedaan pada perkembangan akar dan tunas; dan kalium membuat perbedaan pada pembungaan dan pembuahan (Hasibuan et al, 2020).

Peranan penting nitrogen (N) adalah pendorong perkembangan tanaman, terutama batang dan daunnya. Lebih jauh lagi, nitrogen dapat membantu perkembangan daun hijau yang kaya klorofil, yang sangat penting untuk fotosintesis (Sitorus *et al*, 2023).

Nitrogen adalah salah satu konstituen klorofil yang merupakan bagian paling khusus dari kloroplas. Klorofil a dan klorofil b pada tanaman tingkat tinggi adalah warna fotosintesis yang paling banyak digunakan untuk mempertahankan warna ungu, biru, kemerahan dan memantulkan cahaya hijau, dengan cara ini reaksi fotosintesis dipengaruhi oleh jumlah klorofil di dalam kloroplas, dan jika reaksinya tidak ideal, maka akan berdampak pula pada senyawa karbohidrat yang terbentuk, yaitu membentuk asam amino yang jika secara fisiologis digabungkan dengan C, H, O, dan S, berfungsi sebagai bahan penyusun protein. Bagi tanaman, protein yang dihasilkan selanjutnya akan berfungsi untuk berbagai keperluan, termasuk sebagai penopang, pengangkutan bahan lain, koordinasi aktivitas organisme, respons sel terhadap rangsangan, mobilitas, pertahanan terhadap hama dan penyakit, serta percepatan proses kimia berdasarkan pengukuran. Lebih jauh lagi, agar tanaman dapat tumbuh dan berkembang, asam amino diperlukan untuk produksi protoplasma dan pembelahan sel (Purba *et al*, 2021).

Bagian penting dari fosfor (P) adalah komponen fundamental dari berbagai gula fosfat yang terlibat dalam respirasi, fotosintesis, dan metabolisme lainnya. (Dendi

dan Putra, 2019). P (fosfor) memainkan peran penting dalam kapasitas dan pertukaran vitalitas sebagai ADP (adenosin difosfat), ATP (adenosin trifosfat), DPN (difosforidin nukleotida), dan TPN (trifosforidin nukleotida) dalam proses fotosintesis dan respirasi. Dengan cara ini, P (fosfor) sangat penting untuk pengaturan vitalitas kimiawi yang terkandung dalam era kehangatan, cahaya, dan perkembangan. Komponen P (fosfor), yang merupakan aktivator protein, mengatur bentuk enzimatik. Contohnya, protein glukosa fosforilase termasuk dalam pengaturan amilosa. Misalnya, enzim glukosa fosforilase terlibat dalam pembentukan amilosa. Fosfor, suatu unsur, sangat penting dalam menurunkan kejadian beberapa penyakit tanaman dan juga telah terbukti berkontribusi terhadap peningkatan beberapa kualitas tanaman. Dalam rentang aksi metabolisme yang tinggi dan pembelahan sel yang cepat, menghitung tunas dan ujung akar, serta di tengah-tengah awal mekar dan pengembangan benih dan produk alami, pengembangan, dan penuaan, komponen P (fosfor) semakin penting. Karena komponen ini sangat serbaguna pada tanaman, kekurangannya mengakibatkan tanaman menjadi lesu, tidak berdaya, dan menghambat perkembangan dan peningkatan tanaman. Tanda-tanda awal meliputi perubahan warna daun, dengan warna daun yang semakin tua menjadi lebih gelap.

Suplemen K (Kalium) adalah suplemen yang paling banyak disimpan oleh tanaman setelah suplemen N (Nitrogen). K (Kalium) dalam susunan tanah adalah Kalium (K) yang diperdagangkan dari koloid tanah dan dari mineralisasi bahan alami dan pupuk, serta pelarut mineral K (Kalium) (Feldspar, mika, dan lempung), yang merupakan sumber pasokan. Komponen K (kalium) berfungsi sebagai penyusun utama komponen tanaman yaitu selulosa, lemak, dan protoplasma berkontribusi pada metabolisme karbohidrat (pembuatan, degradasi, dan translokasi pati) dengan menjaga keseimbangan muatan listrik di area sintesis ATP, dan K (kalium) membantu memindahkan fotosintesis (gula) untuk perkembangan tanaman atau penyimpanan dalam buah atau akar. Selain itu, unsur Kalium (K) dan Nitrogen juga berperan dalam sintesis protein, pengaturan penggunaan dan penyerapan zat hara lainnya, netralisasi asam-asam organik penting, aktivitas berbagai macam enzim (katalisator), pengaturan pembukaan dan penutupan stomata agar tanaman dapat beradaptasi terhadap perubahan iklim, dan aspek-aspek

pemanfaatan udara lainnya. Selain itu, K (Kalium) juga berperan dalam meminimalisir dampak kelebihan dari penyediaan unsur hara N (Nitrogen) sehingga tanaman tidak mudah terserang hama dan penyakit serta mudah rapuh dan rontok daun, cabang, batang, bunga, dan buahnya (Purba *et al*, 2021).

2.4 Hidroponik

2.4.1 Sejarah Hidroponik

Sekitar tahun 1970-an, hidroponik mulai masuk ke Indonesia, di mana hidroponik diajarkan di berbagai perguruan tinggi (beberapa di antaranya adalah UGM). Hidroponik mulai dikembangkan di Indonesia pada tahun 1980-an. Iin Hasim, seorang profesional pedesaan dari Cipanas, Jawa Barat, menggunakan strategi hidroponik untuk tanaman hias, namun metode ini seperti yang digunakan di Singapura. Pada tahun 1982, Bob Sadino menjadi orang pertama yang mengembangkan tanaman sayuran dengan menggunakan budidaya hidroponik di lahan seluas 2,5 hektar. Pengembangan sayuran hidroponik adalah salah satu aplikasi dalam skala mekanis. Dari tahun 1983 hingga 2003, terdapat dua perusahaan yang membuat kerangka hidroponik sebagai industri, yaitu Agrikultura (1998) dan PT Kebun Sayur Segar (2003). Kemajuan kerangka hidroponik di Indonesia didorong oleh keinginan masyarakat untuk menciptakan produk pertanian, terutama sayuran, produk alami, tanaman hias, dan biofarmasi. Meski begitu, perkembangannya dibatasi oleh jumlah lahan yang tersedia. Sebagai contoh, di daerah metropolitan, penduduknya lebih sering tidak memiliki bahan baku yang dibutuhkan untuk pembangunan konvensional. Untuk memulai dengan buatan Indonesia, kerangka hidroponik substrat digantikan oleh strategi inovasi film tambahan (NFT). Selain itu, pengembangan sistem aeroponik pun dimulai. Selain itu, sistem yang paling maju meliputi hidroponik pasang surut, rakit apung, dan sumbu (Susilawati, 2019).

2.4.2 Sistem Hidroponik Wick

Hidroponik adalah metode penanaman yang tidak menggunakan tanah sebagai substrat tanam. Sistem sumbu adalah salah satu dari berbagai jenis metode penanaman hidroponik. Karena sistem sumbu adalah teknik hidroponik yang paling

mudah dan ideal untuk pemula, sistem ini digunakan dalam penanaman tanaman hidroponik. Larutan pupuk, tanah tanam, dan kain sumbu semuanya memengaruhi seberapa baik sistem sumbu hidroponik tumbuh. Sumbu memainkan fungsi penting di bagian media tanam sebagai saluran antara nutrisi dan akar, memfasilitasi penyerapan nutrisi yang berkelanjutan dan lebih ekonomis (Ulfa *et al*, 2021).

Hidroponik adalah salah satu prosedur pertanian yang digunakan untuk meningkatkan kualitas sayuran yang dihasilkan. Strategi pengembangan tanaman yang dikenal sebagai hidroponik menggunakan media selain tanah, seperti batu, pasir, gambut, vermikulit, batu apung, atau serbuk gergaji, tetapi bahan media yang tidak aktif yang tidak mengandung suplemen dan pengaturan suplemen tambahan yang memiliki semua komponen yang diperlukan untuk pengembangan tanaman. Pertumbuhan tanaman yang normal, kualitas dan jumlah hasil panen yang luar biasa, serta tanaman yang sesekali terserang hama dan penyakit karena lingkungan yang lebih terkendali merupakan beberapa keuntungan dari budidaya hidroponik (Hamzah dkk, 2017).

Hidroponik adalah metode bercocok tanam yang tidak menggunakan tanah dan sebaliknya menggunakan air atau listrik. Karena lahan yang tersedia untuk bercocok tanam lebih sedikit, maka dipilihlah hidroponik. Hasil panen yang tinggi, panen terus-menerus, gangguan serangga yang terkendali, harga jual yang lebih tinggi, perkembangan tanaman dan keberhasilan produksi yang lebih pasti, perawatan yang lebih praktis, dan kemampuan untuk menanam beberapa spesies tanaman di luar musim merupakan semua manfaat dari budidaya hidroponik. Banyak sekali jenis sistem hidroponik yang telah dikembangkan sejak sistem hidroponik pertama kali ditemukan, dari yang membutuhkan sedikit uang hingga banyak, dan dari yang dasar hingga yang rumit. Sistem sumbu adalah salah satu metode penanaman seledri hidroponik yang dapat digunakan oleh pemula. Ide utama sistem sumbu adalah bahwa nutrisi dipindahkan dari wadah nutrisi ke akar tanaman melalui prinsip kapiler, memastikan bahwa akar mendapatkan nutrisi. Budidaya hidroponik mengandalkan media tanam yang berfungsi sebagai penyangga tanaman dan tempat akar tumbuh untuk menyerap nutrisi. Sistem sumbu merupakan sistem hidroponik yang murah dan sederhana karena dapat menggunakan benda-benda umum sebagai wadah, seperti botol air mineral bekas.

Sumbu terbuat dari bahan yang mudah menyerap air, seperti kain flanel. Sistem hidroponik menggunakan berbagai media tanam, yang paling umum adalah media anorganik dan organik. Media anorganik mencakup berbagai hal seperti batu, pasir, rockwool, dan sebagainya, sedangkan media organik mencakup berbagai hal seperti serbuk gergaji, kompos, arang sekam padi, batang pakis, dan cocopeat. Larutan nutrisi yang digunakan untuk mengumpulkan nutrisi yang memenuhi kebutuhan tanaman merupakan faktor lain yang menentukan berkebun hidroponik. Nutrisi yang diperlukan, yang mencakup nutrisi makro dan mikro, sering kali dibutuhkan untuk hidroponik. Salah satu dari sekian banyak pupuk canggih yang beredar di pasaran saat ini adalah AB-MIX, yang diciptakan khusus untuk hidroponik (Lestari *et al*, 2020).

Saat menggunakan kerangka sumbu dengan media umum, suplemen yang dibutuhkan tanaman diberikan dengan melarutkan suplemen campuran AB, yang mengandung 16 komponen dasar yang disediakan oleh yang dibahas: karbon dioksida (CO_2), oksigen (O_2), dan hidrogen (H). Media tumbuh hidroponik berfungsi sebagai penyangga tanaman, tidak aktif, artinya tidak beracun, dan memiliki kapasitas menahan air, rembesan, dan sirkulasi udara yang baik. Media ini juga dapat menjaga kelembapan di sekitar akar tanaman dan tidak mudah membusuk. Tanaman menggunakan persiapan retensi akar untuk mendapatkan enam komponen skala besar dan tujuh komponen skala kecil tambahan. Media batu menghasilkan nilai paling menonjol untuk berat kering tanaman, sedangkan media biochar sekam padi, cocopeat, rockwool, dan serbuk gergaji menghasilkan hasil yang tinggi untuk tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat baru tanaman. Perkembangan berat baru tajuk tanaman selada dan jumlah lepas landas sangat dipengaruhi oleh aplikasi rockwool. Saat menanam sistem sumbu hidroponik, nutrisi yang dibutuhkan tanaman biasanya diperoleh dengan melarutkan nutrisi campuran AB, yang mengandung 16 unsur penting yang dibutuhkan tanaman, yang mana oksigen (O_2) dan karbon dioksida (CO_2) diperoleh dari udara, sedangkan hidrogen (H) diperoleh dari udara. Enam unsur makro serta tujuh unsur mikro lainnya didapat tanaman melalui mekanisme serapan akar. Ketersediaan nutrisi memiliki dampak signifikan terhadap laju perkembangan dan kualitas tanaman yang dihasilkan, menjadikannya komponen penting keberhasilan berkebun

hidroponik. Untuk menjamin perkembangan dan produktivitas tanaman, nutrisi dapat dibuat lebih mudah tersedia (Ernita dan Rosnina, 2022).

Media tanam dalam kerangka hidroponik merupakan komponen yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Media tanam yang baik adalah media yang mendukung kehidupan dan perkembangan tanaman. Media yang permeabel dan sirkulasi udara yang baik sangat penting untuk kecukupan kerangka tanam hidroponik. Dalam budidaya hidroponik, media tanam berfungsi sebagai media tanam dan tempat penyimpanan nutrisi yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Media tanam yang dapat digunakan dalam pertumbuhan hidroponik meliputi media tanam zeolit dan hijau. Rockwool merupakan media tanam yang paling banyak digunakan dalam pertumbuhan hidroponik karena dapat menampung sejumlah besar oksigen (untuk sirkulasi udara) yang sangat penting untuk pertumbuhan akar dan penyerapan nutrisi dalam strategi hidroponik. Namun, kendala penggunaan rockwool adalah harganya yang masih tergolong mahal karena masih impor. Nilai KTK (Kapasitas Tukar Kation) yang tinggi pada media zeolit memungkinkannya untuk mengikat dan menyerap pupuk, sehingga dapat menyediakannya saat tanaman membutuhkannya. Di sisi lain, media tanam pakis digunakan sebagai media tanam dengan drainase dan aerasi yang baik untuk memperlancar pertumbuhan akar tanaman (Felix *et al*, 2023).