

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.)

Menurut Samadi (2014), selada tergolong tanaman sayuran daun yang memiliki banyak kegunaan. Selada memiliki fungsi ganda, selain sebagai bahan pangan sayuran yang sehat, selada juga memiliki manfaat untuk pengobatan (terapi) beberapa macam penyakit. Dengan banyaknya manfaat selada ini menyebabkan kebutuhan selada meningkat. Untuk memenuhi kebutuhan selada yang terus meningkat perlu upaya penyediaan produksi selada melalui usaha budidaya intensif.

Menurut Samadi (2014), klasifikasi tanaman selada sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Asterales
Family : Asteraceae
Genus : *Lactuca*
Spesies : *Lactuca sativa* L.

Secara morfologi tanaman selada pada umumnya memiliki daun yang rimbun dan letak daun berselang-seling mengelilingi batang. Daun memiliki bentuk yang beragam, seperti bulat, bulat panjang dan lebar. Batang tanaman selada merupakan batang sejati, berbentuk bulat, berbuku-buku, tegap, kokoh dan kuat. Warna batang umumnya hijau muda. Batang tanaman tersebut tempat tumbuhnya tangkai-tangkai daun yang rimbun. Perakaran tanaman selada terdiri atas akar tunggang dan akar serabut. Akar tunggang tumbuh lurus ke dalam tanah sampai kedalaman sekitar 40 cm, sedangkan akar serabut umumnya tumbuh menyebar (menjalar) ke samping dan menembus tanah dangkal pada kedalaman sekitar 30 cm.

Tanaman selada berbunga, warna bunganya kuning dan tumbuh dari pucuk tanaman. Bunga selada berjenis kelamin dua (hermaprodit). Bunga selada yang telah mengalami penyerbukan akan menghasilkan buah dan biji-biji. Buah tanaman selada berbentuk polong dan di dalamnya berisi biji yang sangat kecil. Bentuk biji polong pipih, bersifat agak keras, dan berbulu. Biji tersebut memiliki ukuran Panjang sekitar 4 mm dan lebarnya sekitar 1 mm. biji tanaman selada tergolong tertutup dan berbelah dua. Biji-biji ini biasa dipergunakan untuk perbanyakan tanaman.

2.1.2 Kandungan gizi tanaman selada

Menurut Zulkarnain (2013), selada merupakan salah satu tanaman sayuran rendah kalori dan sumber antioksidan, serta vitamin K. selain itu, selada juga memiliki kandungan vitamin A dan C yang tinggi, bahkan selada jenis romaine (varietas romana) dan selada mentega (varietas capiata nidus tenerrima) mengandung vitamin C, 5 sampai 6 kali dan Vitamin A, 5 sampai 10 kali lebih tinggi dibandingkan selada jenis crisphead (varietas capitata nidus jaggeri). Selain mengandung vitamin C dan A yang tinggi, selada juga merupakan sumber asam folat yang potensial. Menurut Astawan (2004), konsumsi selada jenis romaine lettuce sebanyak 100 g cukup untuk memenuhi 34% kebutuhan asam folat dalam tubuh. Nilai gizi yang terkandung dalam 100 g selada dapat dilihat pada Tabel 1.

Melihat dari kandungan gizinya (Tabel 1), selada merupakan sumber utama kalori, mineral dan vitamin. Selada sangat bermanfaat bagi tubuh untuk meningkatkan energi atau metabolisme tubuh, pembentukan dan pertumbuhan tulang dan gigi, pembentukan sel darah merah (hemoglobin), dan meningkatkan kesehatan tubuh.

Tabel 1 Nilai gizi yang terkandung dalam 100 gram selada

Senyawa	Kadar Nutrisi	Persen dari kebutuhan harian
Energi (kalori)	15,00	1,00
Karbohidrat (g)	2,79	2,00
Protein (g)	1,36	2,00
Lemak total (g)	0,15	0,50
Serat (g)	1,30	3,00
Folat (μg)	38,00	9,50
Niasin (mg)	0,375	2,00
Asam Pantotenat (mg)	0,134	2,50
Piridoksin (mg)	0,090	7,00
Riboflavin (mg)	0,080	6,00
Tiamin (mg)	0,070	6,00
Vitamin A (IU)	7.405,00	247,00
Vitamin C (mg)	9,20	15,00
Vitamin E (mg)	0,29	2,00
Vitamin K (μg)	126,30	105,00
Natrium (mg)	28,00	2,00
Kalium (mg)	194,00	4,00
Kalsium (mg)	36,00	3,50
Tembaga (mg)	0,029	3,00
Besi (mg)	0,86	10,00
Magnesium (mg)	13,00	3,00
Mangan (mg)	0,250	11,00
Fosfor (mg)	29,00	4,00
Seng (mg)	0,18	1,50
B-karoten (μg)	4.443,00	-
Luten-Zeasanton (μg)	1.730,00	-

Sumber : USDA National Nutrient Data Base dalam Zulkarnain (2013).

2.1.3 Media tanam hidroponik substrat

Media tanam adalah suatu bahan untuk tumbuhnya tanaman, pondasi dari suatu tanaman, tempat penyimpanan cadangan makanan, tempat tumbuhnya akar sebagai bagian penting untuk keberlangsungan hidup suatu tanaman. Media tanam hidroponik dapat berasal dari media anorganik maupun organik. Media tanam

anorganik adalah media tanam yang sebagian besar komponennya berasal dari benda-benda mati, memiliki kandungan unsur hara yang rendah, mempunyai pori-pori makro yang seimbang, sehingga aerasi cukup baik, dan tidak mengalami pelapukan dalam jangka pendek. Jenis media tanam anorganik yaitu pasir, kerikil alam, kerikil sintetik, batu kali, batu apung, pecahan bata/genting, perlit, zeolit, spons, dan serabut batuan (*rockwool*) (Israhadi, 2009).

Media tanam yang termasuk dalam kategori media organik umumnya berasal dari komponen organisme hidup, misalnya bagian dari tanaman seperti seresah daun, batang, bunga, buah atau kulit kayu. Penggunaan media organik sebagai media tanam jauh lebih unggul dibandingkan dengan media anorganik. Dalimoenthe (2013) menyatakan bahwa menggunakan media tanam berbahan dasar organik memiliki banyak keuntungan, seperti kualitasnya tidak bervariasi, ringan, terdapat unsur hara esensial bagi tanaman. Selain itu, media organik memiliki pori-pori makro dan mikro yang hampir seimbang sehingga sirkulasi udara yang dihasilkan cukup baik serta memiliki daya serap air yang tinggi. Namun media tanam organik memiliki kekurangan diantaranya kelembaban media cukup tinggi, rentan serangan jamur, bakteri, maupun virus penyebab penyakit tanaman, sterilitas media sulit dijamin, tidak permanen, hanya dapat digunakan beberapa kali saja, secara rutin harus diganti.

2.1.4 Hidroponik substrat

Hidroponik merupakan cara bercocok tanam tanpa menggunakan media tanah sebagai medium tumbuh atau dengan kata lain menggunakan media tanam selain tanah. Beberapa keuntungan bercocok tanam secara hidroponik yaitu kebersihan tanaman lebih mudah dijaga, tidak perlu melakukan pengolahan lahan, medium tanam steril, penggunaan air dan pupuk sangat efisien, serta tanaman dapat terlindung dari matahari langsung (Hendra, 2014).

Pertanian dengan menggunakan sistem hidroponik tidak memerlukan lahan yang luas, tetapi dalam bisnis pertanian layak dipertimbangkan karena dapat dilakukan di pekarangan, rumah, atap rumah, maupun lahan lainnya. Sistem budidaya hidroponik dalam penggunaan media tanam dibagi menjadi dua yaitu hidroponik substrat (menggunakan media) dan non substrat (tanpa menggunakan

media). Persyaratan dalam sistem hidroponik substrat yaitu media tanam yang digunakan sebagai tempat tumbuh tanaman harus memiliki kemampuan yang cukup untuk menahan air, kemampuan dalam mempertahankan kelembaban di sekitar akar, serta memiliki kemampuan untuk mencegah terjadinya genangan air pada media tanam (Parks dan Murray, 2011).

Sistem *wick* sangat tepat digunakan bagi pemula yang ingin bertanam dengan cara hidroponik, karena pada prinsipnya hanya memanfaatkan kapilaritas air (naiknya air dengan menggunakan sumbu). Keunggulan dari sistem *wick* adalah tidak memerlukan perawatan khusus, mudah merakit, portabel dan cocok di lahan terbatas. (Roidah. 2014). Sistem sumbu juga dikenal dengan istilah *capillary wick system* (CWS) yang merupakan suatu sistem pengairan dengan menggunakan prinsip kapilaritas. 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. Sistem sumbu memanfaatkan prinsip kapilaritas dimana larutan nutrisi diserap langsung oleh tanaman melalui sumbu (Kurniawan, 2013).

Jenis media tanam hidroponik substrat yang digunakan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, bahan yang digunakan untuk media tanam hidroponik cukup beragam, mulai dari bahan organik hingga bahan anorganik. Hal ini memberikan keleluasaan bagi pelaku hidroponik untuk memilih bahan, disesuaikan dengan kebutuhan, ketersediaan bahan, dana hingga jenis dan karakter tanaman yang akan ditanam (Suryani, 2015). Selain media tanam salah satu yang sangat penting dalam hidroponik yaitu larutan nutrisi/hara.

Keseimbangan nutrisi dalam budidaya sistem hidroponik menjadi sangat penting untuk pertumbuhan tanaman yang optimal. Tanaman yang ditumbuhkan secara hidroponik harus diberi unsur hara secara teratur dan tepat, karena media tanam yang dipakai dalam budidaya hidroponik tidak dapat memberikan atau menyediakan unsur hara. Unsur hara makro dibutuhkan dalam jumlah besar dan konsentrasinya dalam larutan tinggi. Unsur hara makro terdiri dari unsur N, P, K, Ca, Mg, dan S. unsur hara mikro hanya diperlukan dalam konsentrasi rendah, yang

meliputi unsur Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, dan Cl. Kebutuhan tanaman akan unsur hara berbeda-beda menurut tingkat pertumbuhan dan jenis tanamannya,

2.1.5 Biomassa cangkang kelapa muda

Biomassa ialah jenis material organik yang dihasilkan dari proses fotosintesis. Biomassa mempunyai komposisi yang berasal dari bahan organik yang kompleks yang terdiri dari karbohidrat, lemak, protein, dan mineral lain seperti sodium, fosfor, kalsium, dan besi (Pari dan Abdurrohim, 2003). Sedangkan komponen utama biomassa terdiri dari selulosa dan lignin (Arni, dkk. 2014). Biomassa atau limbah pertanian memiliki keunggulan seperti lestari tidak akan habis, tersedia secara berlimpah, ramah lingkungan (tidak ada limbah dan polusi). Bentuk cangkang kelapa muda yang terkumpul di pedagang es kelapa muda dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Cangkang kelapa muda

Sumber : Dokumentasi pribadi

Keberadaan biomassa cangkang kelapa muda di sebagian tempat sangat tidak diinginkan karena merupakan limbah yang dapat mengganggu lingkungan, karena limbah biomassa tersebut dapat memicu terjadinya peningkatan pencemaran lingkungan (Ridhuan dan Irawan, 2019). Oleh karena itu limbah biomassa perlu diolah dan dimanfaatkan menjadi produk yang mempunyai nilai fungsi dan nilai jual terhadap limbah biomassa tersebut. Melalui proses karbonisasi, biomassa dapat diubah menjadi arang, dan melalui proses konversi biomassa bisa diubah menjadi media tanam.

Biomassa berasal dari beberapa jenis sumber tumbuhan. Setiap biomassa memiliki karakteristik dan komposisi berbeda-beda. Seperti biomassa sekam padi memiliki ukuran butiran kecil dengan tekstur sedikit keras dan kadar air sedikit. Kemudian biomassa cangkang karet dengan bentuk bijian sedang dan tekstur keras. Selanjutnya biomassa kulit kelapa muda dengan bentuk bongkahan besar tapi berserat dengan kadar air tinggi.

Cangkang kelapa muda dapat diolah menjadi produk yang bernilai ekonomis. Sering kali cangkang kelapa muda dibiarkan begitu saja sebagai sampah. Sebagian ada juga yang menggunakannya untuk bahan/kayu bakar. Selain itu, cangkang kelapa muda dapat juga diolah menjadi bahan pembuatan arang. Dengan proses tertentu dapat diolah menjadi arang aktif yang mempunyai berbagai manfaat diantaranya untuk adsorben. Dengan berbagai inovasi, pemanfaatan buah kelapa dapat lebih dioptimalkan sehingga masyarakat dapat memperoleh nilai tambah (Kadidae, dkk. 2019).

Arang adalah residu hitam berisi karbon tidak murni yang dihasilkan dengan menghilangkan kandungan air dan komponen volatil dari hewan atau tumbuhan. Arang yang hitam, ringan, mudah hancur, dan menyerupai batu bara ini terdiri dari 85% sampai 98% karbon, sisanya adalah abu atau benda kimia lainnya. pengaplikasian arang aktif dalam budidaya tanaman bisa memberikan harapan yang baik untuk petani.

Ridhuan, Irawan dan Inthifawzi (2019) menyatakan bahwa secara kimiawi cangkang kelapa muda memiliki komposisi yang hampir sama dengan kayu yaitu tersusun dari 36,51% lignin, 33,61% selulosa dan 29,27% hemiselulosa. Keberadaan cangkang kelapa muda sangat banyak, tetapi belum dimanfaatkan secara maksimal. Secara fisik cangkang kelapa muda ini sulit terdekomposisi sehingga berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan dalam pembuatan arang dan serbuk untuk media tanam pada budidaya hidroponik substrat.

2.2 Kerangka berpikir

Tanaman selada umumnya dibudidayakan secara konvensional di lahan terbuka atau di polybag, namun budidaya konvensional ini semakin sulit. Karena luas lahan pertanian yang semakin terbatas seiring bertambahnya jumlah penduduk, sehingga produksi selada tidak dapat terpenuhi. Solusi yang bisa dilakukan salah satunya ialah budidaya tanaman selada dengan cara sistem hidroponik. Menurut Susila dan Koerniawati (2004), selada merupakan salah satu tanaman sayuran daun yang cocok dibudidayakan secara hidroponik, dan juga memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Dalam budidaya secara hidroponik media tanam merupakan salah satu hal yang harus diperhatikan.

Media tanam berfungsi sebagai tempat melekatnya akar, juga sebagai penyedia hara bagi tanaman. Campuran beberapa bahan untuk media tanam harus menghasilkan struktur yang sesuai karena setiap jenis media tanam mempunyai pengaruh yang berbeda bagi tanaman. Media tanam yang digunakan dalam budidaya tanaman sistem hidroponik sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman budidaya. Dengan demikian untuk memperoleh media tanam yang sesuai dengan kebutuhan tanaman perlu memperhatikan bahan yang akan dijadikan media tanam tersebut. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan media tumbuh yang tepat yaitu dengan membuat komposisi media tanam yang dapat mempertahankan kelembaban dalam waktu yang relatif lama (Ginanjari, Rahayu dan Tobing, 2021).

Menurut penelitian Emilga, Sugiono dan Laksono (2022), menyimpulkan bahwa adanya pengaruh media tanam yang berbeda (arang sekam dan peatmoss) terhadap respon pertumbuhan dan hasil tanam kale (*Brassica oleracea* Var. *Acephala*). Hal yang sama juga diungkapkan oleh Miranda (2017), yang menyimpulkan bahwa media tanam arang sekam, cocopeat dan kombinasi arang sekam dengan cocopeat efektif sebagai substitusi media tanam *rockwool* dengan memberikan hasil tanaman yang sama baiknya untuk tanaman mint ditanam secara hidroponik sistem *wick*.

Salah satu biomassa yang dapat dimanfaatkan sebagai media tanam yaitu cangkang kelapa muda. Cangkang kelapa muda merupakan salah satu jenis limbah

organik yang sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber energi atau bahan baku produktif industri. Cangkang kelapa muda memiliki kandungan lignin (35%-45%) dan selulosa (23%-43%), limbah ini sulit terdekomposisi sehingga penggunaannya sebagai bahan dalam pengolahan cangkang kelapa muda menjadi media tanam dapat menjadi solusi pengurangan limbah. Hal itu dapat meningkatkan nilai tambah dari cangkang kelapa muda dan meminimalisir dampak negatifnya terhadap lingkungan.

Hasil penelitian Manullang, Hasibuan dan Mawarni (2019) menyebutkan bahwa penggunaan media tanam dari arang sekam pada budidaya hidroponik substrat menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman selada lebih baik dibandingkan dengan menggunakan media tanam dari *rockwool* dan serbuk gergaji. Hal ini karena arang sekam mengandung selulosa dan lignin lebih besar sehingga mendukung pertumbuhan tanaman lebih baik. Kombinasi selulosa dan lignin pada media tanam ini menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan tanaman dengan memberikan struktur fisik dan kekuatan pada media tanam sehingga dapat membatu media tanam tahan lebih lama.

Herviyanti dkk. (2020) menyatakan bahwa pemanfaatan cangkang kelapa muda sebagai arang aktif dapat meningkatkan pH dan mengurangi pertukaran Al dan H, sehingga meningkatkan P-tersedia, C-organik dan KTK sebesar 1,70 ppm P; 0,99% C dan 9,12 cmol[+] . Kg⁻¹. Arang merupakan media tanam yang tidak mudah lapuk sehingga aman dari gangguan jamur atau hewan yang dapat merugikan tanaman. Salah satu keunikan dari media tanam dari arang adalah sifatnya yang *buffer*, sehingga bila terjadi kesalahan dalam pemberian unsur hara yang ada di dalam pupuk bisa di netralisir. Adapun kelemahan dalam media tanam arang ini yaitu kandungan unsur haranya sedikit sehingga media tanam perlu dilakukan pemberian nutrisi untuk kebutuhan tanaman.

Wahyuno dan Manohara (2017) menyatakan bahwa serbuk cangkang kelapa muda cocok dimanfaatkan sebagai media tanam, karena karakteristiknya yang mampu mengikat dan menyimpan air dengan kuat, selain itu juga keunggulan dari serbuk sebagai media tanam karena mengandung unsur hara yang sangat dibutuhkan tanaman seperti kalium, kalsium, magnesium dan fosfor. Sehingga

serbuk cangkang kelapa muda sebagai media tanam baik untuk pertumbuhan tanaman.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas maka dapat dibuat hipotesis sebagai berikut :

- 1) Biomassa cangkang kelapa muda dapat dimanfaatkan sebagai media tanam pada sistem hidroponik substrat dan menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman selada yang sama dengan menggunakan media tanam *rockwool*.
- 2) Diketahui bentuk dan komposisi biomassa cangkang kelapa muda sebagai media tanam sistem hidroponik substrat yang menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman selada terbaik.