

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

##### 2.1.1 Mentimun

Tanaman mentimun merupakan salah satu jenis tanaman sayuran buah dari keluarga labu-labuan (*Cucurbitacea*), yang sudah sangat populer di seluruh dunia, dan digemari masyarakat luas. Tanaman mentimun berasal dari India, tepatnya dilereng pegunungan Himalaya (Aryani dkk, 2022).

Adapun klasifikasi tanaman mentimun adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Tracheophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Cucurbitales

Famili : Cucurbitaceae

Genus : Cucumis L.

Spesies : *Cucumis sativus* L.

(Integrated Taxonomic Information System, 2024).

Mentimun (*Cucumis sativus* L.) adalah salah satu sayuran buah yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia dalam bentuk segar. Nilai gizi mentimun cukup baik karena sayuran buah ini merupakan sumber vitamin dan mineral, mentimun juga memiliki banyak manfaat yaitu digunakan dalam industri kecantikan dan dapat membantu mengurangi darah tinggi, sariawan, dan panas dalam. Mentimun mengandung berbagai zat gizi, seperti kalium, fosfor, besi, vitamin A, vitamin B1, vitamin B2, vitamin C, serat, niacin, dan air (Aryani dkk., 2022).

Agustine dkk. (2023) menyatakan bahwa nilai gizi mentimun sangat baik karena merupakan sumber mineral dan vitamin. Dalam 100 g mentimun, terdapat 0,8 g protein, 0,1 g pati, 3 g karbohidrat, 30 mg fosfor, 0,5 mg besi, 0,02 mg thianine, 0,01 mg riboflavin, 14 mg asam, dan vitamin A 0,45, vitamin B1 0,3, dan vitamin B2 0,2.

Adaptasi mentimun pada berbagai iklim cukup baik, namun pertumbuhan optimum pada iklim kering dengan ketinggian 400 mdpl. Cukup mendapat sinar matahari, temperatur 21,1°C - 26,7°C dan tidak banyak hujan. Tekstur tanah berkadar liat rendah dengan pH 6-7 (Edi dan Bobihoe, 2010).

Mentimun merupakan salah satu jenis tanaman semusim dan tipe pertumbuhan merambat dipermukaan tanah dengan panjang 1-3 m. Selain itu, mentimun juga mempunyai batang yang berwarna hijau memanjang. Buahnya sendiri, bergaris dan juga berwarna hijau muda (Anggraeni, 2023).

Tanaman mentimun memiliki sistem perakaran serabut dan juga tunggang serta memiliki bulu bulu akar. Akar mentimun relatif dangkal hanya berkisar 30-60 cm (Maulana, 2021). Namun akar serabutnya biasanya tumbuh menyebar secara horizontal di permukaan tanah saja. Dengan demikian, tanaman mentimun ini termasuk kedalam tanaman yang peka akan kekurangan air (Anggraeni, 2023).

Perakaran tanaman mentimun dapat tumbuh dan berkembang biak pada tanah yang gembur atau struktur tanah remah, tanah mudah menyerap air, subur dan kedalaman/ volume tanah cukup dalam. Namun, perakaran tanaman timun tidak tahan terhadap genangan air yang berkepanjangan (Endris, 2013).

Daun tanaman mentimun mempunyai bentuk daun yang bulat dan runcing berganda dibagian ujung daunnya. Selain itu, daun tanaman mentimun juga bergerigi, ia mempunyai bulu-bulu halus dan permukaan daunnya berkerut dengan tulang daun menyirip berwarna hijau muda hingga hijau tua. Untuk daun mentimun yang sudah tua, biasanya mempunyai ukuran panjang dan lebar yang bisa mencapai sekitar 20 cm. Daun mentimun terletak dibagian sisi batang yang tumbuh berselang seling antara satu daun dengan daun yang lain (Anggraeni, 2023).

Kedudukan daunnya tegak, daun terdiri dari tangkai daun, helaian daun dan tulang-tulang daun. Tangkai daun memiliki ukuran panjang yakni sekitar 24 cm. Sedangkan helaian daun mempunyai ukuran cukup lebar  $\pm 20$  cm dan panjang  $\pm 20$  cm (Endris, 2013)

Batang mentimun biasanya tumbuh menjalar, panjangnya bisa mencapai 1,5 m. Batangnya berbulu dan berwarna hijau dan mengandung banyak sekali air yang menjadikan teksturnya terasa lunak. Selain itu, tanaman mentimun mempunyai sulur dahan berbentuk spiral keluar dari sisi tangkai daunnya (Anggraeni, 2023).

Mentimun memiliki batang yang berbentuk bulat, pipih, beruas-ruas, berbulu halus, bengkok dan berwarna hijau. Ruas batang memiliki ukuran panjang berkisar antara 7-10 cm dan diameter berkisar 10-50 mm (Endris, 2013).

Batang tanaman mentimun bercabang dan cabang tersebut memiliki ukuran yang lebih kecil dari batang utama. Fungsi batang selain sebagai tempat tumbuh daun dan organ-organ lainnya, adalah untuk jalan pengangkutan zat hara dari akar ke daun dan sebagai jalan menyalurkan zat-zat hasil asimilasi ke seluruh bagian tanaman (Endris, 2013).

Sulur yang ada pada tanaman mentimun adalah batang yang sudah termodifikasi. Dibagian ujungnya juga mempunyai sifat peka terhadap sentuhan. Apabila disentuh maka akan terjadi perubahan, ia akan mengerut dan masuk kedalam (Anggraeni, 2023).

Bunga tanaman mentimun berbentuk terompet berwarna kuning, memiliki ukuran panjang 2-3 cm. Bunga terdiri dari tangkai bunga, kelopak, mahkota dan benang sari dan putik. Kelopak bunga mentimun berjumlah 5 buah terletak dibagian bawah pangkal bunga, berwarna hijau dan berbentuk ramping. Mahkota bunga berjumlah 5-6 buah, berwarna kuning terang dan berbentuk bulat. Bunga yang telah mekar, berdiameter 30-35 mm (Endris, 2013).

Tanaman mentimun merupakan tanaman berumah satu atau monoecious dengan bunga jantan dan juga bunga betina yang terpisah dalam satu pohon mentimun. Bunga jantannya sendiri, akan tumbuh lebih dulu yakni sekitar 4-5 minggu dari masa tanam. Lalu, baru setelah itu disusul oleh bunga betina. Didalam bunga betina ini, mempunyai bakal buah yang berbentuk membengkok dan juga lonjong. Sedangkan, didalam bunga jantan sendiri, mempunyai bakal buah tidak membengkok. Bakal buah biasanya terletak

dibagian bawah bunga. Sedangkan untuk penyerbukan bunga tanaman mentimun sendiri biasanya dibantu oleh angin atau serangga, terutama oleh kumbang (Anggraeni, 2023).

Tanaman mentimun juga mempunyai buah dengan kedudukan menggantung berada diketiak daun dan batang. Buah mentimun sendiri mempunyai bentuk yang beragam, yaitu panjang silindris, bulat panjang, bulat pendek dan bulat sedang, tergantung varietasnya. Pada beberapa varietas, panjang buah dapat mencapai 45 cm. Akan tetapi pada umumnya buah mentimun mempunyai ukuran panjang 8-25 cm (Endris, 2013).

Diameter buah juga bervariasi berkisar antara 2,3-7 cm dengan berat beragam yaitu antara 90- 1100 g. Buah terdiri atas kulit buah, daging buah dan biji yang diselimuti lendir. Kulit buah sangat tipis dan basah serta mempunyai warna beragam tergantung varietasnya (Endris, 2013).

Kulit buah ada yang berwarna hijau gelap, hijau tua, putih, putih kehijauan, tergantung varietasnya. Kulit buah berduri halus yang tersebar tidak merata dibagian tengah buah. Daging buah berwarna putih dan tebal, agak keras, renyah dan banyak mengandung air. Biji mentimun berwarna putih, krem, berbentuk bulat lonjong (oval) dan pipih. Biji ini diselaputi oleh lendir dan saling melekat pada ruang - ruang tempat biji tersusun jumlahnya sangat banyak. Biji-biji ini dapat digunakan untuk memperbanyak tanaman atau pembiakan (Endris, 2013).

#### 2.1.2 Porasi

Pemanfaatan bahan organik sebagai pupuk atau sumber energi utama bagi tanaman dapat dilakukan melalui alternatif teknik fermentasi, pupuk organik hasil fermentasi biasa disebut porasi. Porasi merupakan hasil fermentasi bahan-bahan organik segar yang belum terurai seperti jerami, kotoran hewan, limbah organik, hijauan dan sejenisnya, yang diproses menggunakan mikroorganisme tertentu dalam waktu yang relatif singkat, yaitu sekitar 1 hingga 2 minggu (Priyadi dkk., 2021).

Menurut Suwahyono (2017), porasi merupakan jenis pupuk yang dihasilkan dari bahan organik melalui proses fermentasi yang menghasilkan

bentuk akhir berupa padatan maupun cairan yang berfungsi untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah, sehingga mampu mendukung pertumbuhan tanaman dan berkontribusi terhadap peningkatan produktivitasnya.

Proses fermentasi mampu menghasilkan berbagai senyawa organik (seperti asam laktat, gula, protein, asam amino, alkohol, vitamin, dan lainnya) yang membantu mempermudah penyerapan unsur hara. Dengan demikian, unsur hara makro maupun mikro menjadi lebih tersedia bagi tanaman. Cara tanaman menyerap unsur hara juga berbeda antara pupuk yang hanya melalui proses pengomposan dengan bahan organik yang telah mengalami fermentasi (Priyadi dkk., 2022).

Dalam penelitian ini bioaktivator yang digunakan untuk memfermentasi bahan organik kulit buah pisang dan azolla adalah M-Bio. Berdasarkan hasil uji Laboratory of Soil Chemistry and Plant Nutrition, (2020) dalam Juhaeni dan Priyadi, (2023), M-Bio mengandung kultur mikroba yang terdiri dari *Azotobacter* sp., *Bacillus* sp., *Lactobacillus* sp., *Saccharomyces* sp., dan bakteri pelarut fosfat. Semua mikroba tersebut bekerja secara bersama-sama dalam memecah senyawa organik menjadi senyawa yang lebih sederhana. Selama fermentasi, mikroba menghasilkan asam organik, alkohol, dan gas, yang dapat membantu meningkatkan pH tanah dan ketersediaan nutrisi bagi tanaman.

### 2.1.3 Limbah Kulit Buah Pisang

Limbah adalah segala benda atau bahan yang dibuang sebagai hasil kegiatan manusia maupun alam dan belum mempunyai nilai ekonomis. Limbah hadir dalam berbagai bentuk, termasuk padat, cair dan bahkan gas. Limbah yang dihasilkan dari aktivitas manusia biasanya terdiri dari limbah industri dan limbah domestik (Putri dkk., 2022).

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 18/1999 Jo.PP 85/1999, limbah didefinisikan sebagai sisa atau buangan dari suatu usaha atau kegiatan manusia. Limbah adalah bahan buangan tidak terpakai yang berdampak negatif terhadap masyarakat jika tidak dikelola dengan baik. Limbah industri maupun rumah

tangga (domestik) apabila tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan.

Limbah pertanian merupakan limbah organik dari hasil pertanian yang tidak layak untuk dikonsumsi manusia. Limbah pertanian berasal dari peternakan, tanaman pangan dan perkebunan. Meskipun merupakan produk limbah, ia dapat digunakan kembali sebagai porasi untuk lahan pertanian. (Kusumah dkk., 2018).

Kulit buah pisang merupakan salah satu limbah pertanian yang cukup berpengaruh pada pencemaran lingkungan di Indonesia, karena buah pisang mudah di cari, diolah serta banyak khasiatnya bagi kesehatan manusia. Hal tersebut tercatat pada Badan Pusat Statistik (2024), yang menyatakan bahwa produksi buah pisang di Indonesia mencapai 8,74 juta ton pada 2021, kemudian produksi buah pisang meningkat menjadi 9,2 juta ton pada tahun 2022 dan 9,3 juta ton pada tahun 2023. Jumlah tersebut mengalami peningkatan sejak tiga tahun terakhir.

Adapun klasifikasi tanaman pisang adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Tracheophyta  
 Kelas : Magnoliopsida  
 Ordo : Zingiberales  
 Famili : Musaceae  
 Genus : Musa L.  
 Spesies : *Musa paradisiaca* L.

(Integrated Taxonomic Information System, 2024).

Kulit buah pisang merupakan bahan organik yang mengandung unsur kimia seperti magnesium, sodium, fosfor dan sulfur yang dapat dimanfaatkan sebagai porasi. Pembuatan porasi dengan bahan kulit buah pisang dapat dalam bentuk padat atau cair (Akbari dkk, 2015).

Kandungan unsur hara kompos yang terbuat dari kubis dan kulit buah pisang dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Unsur Hara Kompos Kubis dan Kulit Buah Pisang

Unsur Hara	Kandungan	Unsur Hara	Kandungan
N-total	1,75 %	C-Organik	31,11 %
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -total	0,26 %	Kadar Air	13,98 %
K <sub>2</sub> O-total	2,11 %	Suhu	27°C
C/N rasio	18	pH	7

(Sumber: Ekawandani dan Kusuma, 2019).

Berdasarkan hasil analisis pengomposan sampah organik dari kubis dan kulit buah pisang yang dilakukan oleh Ekawandani dan Kusuma (2019), bahwa kandungan kompos yang dihasilkan menunjukkan kadar C-Organik 31,11%, C/N rasio sebesar 18, nitrogen 1,75%, kadar K<sub>2</sub>O 2,11% dan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,26% dengan sifat fisik kompos berwarna coklat kehitaman, berbau dan bertekstur seperti tanah dengan kadar air 13,98%, suhu 27°C dan pH 7.

Porasi yang terbuat dari kulit buah pisang cukup tinggi kalium. Bahan organik umumnya sudah mengandung kalium, tetapi kalium masih dalam bentuk organik kompleks yang tidak dapat diserap tanaman secara langsung. Proses dekomposisi memecah bahan organik kompleks menjadi zat organik yang lebih sederhana dan menghasilkan unsur kalium yang dapat diserap tanaman. Pada tumbuhan, kalium berperan penting dalam pembentukan protein dan selulosa yang memperkuat batang tanaman selama proses fotosintesis serta membantu memperkuat ketahanan tanaman (Ekawandani dan Kusuma, 2019).

#### 2.1.4 *Azolla microphylla*

*Azolla* merupakan tanaman terapung dengan daun kecil berseling ganda dan akar yang menjuntai di air (Board, 2012). *Azolla* termasuk ke dalam famili *Salviniaceae* yang tumbuh secara alami dan berfungsi sebagai sumber nitrogen alternatif bagi tumbuhan karena kemampuannya dalam menambat nitrogen bebas di udara sehingga berpotensi untuk dijadikan sebagai porasi (Syamsiyah dkk., 2021).

*Azolla* memiliki beberapa spesies diantaranya adalah *Azolla filiculoides*, *Azolla caroliniana*, *Azolla mexicana*, *Azolla microphylla*, *Azolla pinnata* var. *pinnatan* dan *imbricata*. Jenis *Azolla* yang banyak ditemukan di Indonesia adalah *Azolla microphylla* dan *Azolla pinnata* (Arifin dan Krismawati, 2009).

*Azolla microphylla* dalam taksonominya mempunyai klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Tracheophyta  
 Kelas : Polypodiopsida  
 Ordo : Salviniales  
 Family : Salviniaceae  
 Genus : *Azolla* Lam.  
 Spesies : *Azolla microphylla* Kaulf.

(Integrated Taxonomic Information System, 2025).

*Azolla microphylla* merupakan tanaman berukuran kecil yang terapung di air yang secara morfologi mempunyai tiga bagian penting yaitu akar, rhizoma, dan daun (Etikawati dan Jutono 2000).

Tanaman azolla terdiri dari akar-akar berukuran kecil serta memiliki akar lateral yang berbentuk runcing dan tajam yang secara visual terlihat seperti bulu di atas air dengan membentuk kelompok 3-6 rambut akar, berbulu serta memiliki panjang sekitar 1-5 cm. Tanaman air ini memiliki rhizoma yang merupakan generasi sporofit (Paulus, 2010).



Gambar 1. *Azolla microphylla*  
 Sumber: (Dokumentasi Pribadi)

Daun *Azolla microphylla* membentuk 2 barisan menyirip dan bervariasi. Setiap daun tanaman *Azolla microphylla* saling melekat satu sama lain dan memiliki dua lobi yaitu lobus ventral dan dorsal. Daun azolla berukuran kecil dan pendek berbentuk segiempat atau segienam yang berukuran sekitar 1-2 mm, bagian atas daun berwarna hijau sementara bagian bawah daun berwarna coklat atau kemerah-merahan atau coklat transparan. Pada rongga daun *Azolla*



*microphylla* terdapat bakteri penambat nitrogen yaitu *Anabaena azollae*. Bakteri tersebut hidup menumpang didalam rongga daun azolla (Paulus, 2010 dan Sudjana, 2014).

Syamsiyah dkk. (2021) mengemukakan bahwa pertumbuhan azolla tergantung dari tingkat kesuburan habitat atau lingkungan disekitar tempat tumbuh. Pada kondisi lingkungan yang optimal, azolla tumbuh berlipat ganda dengan cepat yaitu selama 3-6 hari dengan produksi biomassa *Azolla microphylla* dapat mencapai 1-2 kg per m<sup>2</sup> bobotnya.

Mekanisme azolla dalam menambat nitrogen di udara adalah karena adanya aktivitas bakteri penambatan nitrogen *Anabaena azollae* yang melibatkan sel vegetatif dan sel heterosis yang terdapat dalam rongga daun azolla dimana sel heterosis tersebut merupakan tempat fiksasi N (Utama dkk., 2015). *Anabaena azollae* memiliki sel heterosis yang didalamnya terdapat enzim nitrogenase dimana enzim nitrogenase ini yang akan membantu dalam proses fiksasi N<sub>2</sub> dari udara. Enzim nitrogenase akan mengubah nitrogen bebas yang ada diudara menjadi kedalam bentuk yang tersedia bagi tanaman yaitu menjadi ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) dan nitrat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) yang selanjutnya unsur hara tersebut diserap dan dimanfaatkan oleh tanaman untuk menunjang proses pertumbuhan pada fase vegetatif yaitu seperti pembentukan akar, batang dan daun, dapat secara langsung ditanam atau melalui pengomposan sehingga dengan adanya simbiosis mutualisme tersebut menyebabkan azolla mempunyai kualitas nutrisi yang baik (Utama dkk., 2015).

Menurut Nazirah (2019) unsur hara yang terkandung pada tanaman azolla lebih tinggi dibandingkan dengan bahan organik lain sehingga tanaman azolla sangat layak untuk dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan porasi yang dapat mempertahankan kesuburan tanah serta bermanfaat dalam proses pertumbuhan dan meningkatkan produksi tanaman.

Hasil analisis kimia pada penelitian Lestari dkk. (2019) yang telah dilakukan terhadap kompos *Azolla mycrophylla* menunjukkan bahwa pH yang dihasilkan yaitu 6,5 tergolong mendekati netral dengan kandungan C-organik sebesar 42,95% yang artinya masuk kedalam kriteria sangat tinggi. N total

3,94% termasuk sangat tinggi, sedangkan untuk rasio C/N 11 yang mengindikasikan bahwa kompos berbahan dasar *Azolla microphylla* termasuk kedalam kriteria sedang atau bisa dikatakan cukup baik dalam memasok unsur hara yang dibutuhkan tanaman.

Kandungan unsur hara makro dan unsur hara mikro pada kompos azolla dijelaskan pada Tabel berikut:

Tabel 3. Kandungan Unsur Hara Kompos *Azolla microphylla*

Unsur Hara	Kandungan	Unsur Hara	Kandungan
N-total	3,94 %	Ca-total	0,95 %
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -total	1,21 %	Mg-total	0,57 %
K <sub>2</sub> O-total	4,88 %	S-total	0,24 ppm
C-organik	42,95 %	Mn-total	542 ppm
C/N rasio	11	Cu-total	6 ppm
pH H <sub>2</sub> O	6,5	Zn-total	46 ppm
		B-total	55 ppm

(Sumber: Lestari dkk., 2019).

## 2.2 Kerangka Pemikiran

Unsur hara adalah bahan makanan yang dibutuhkan tanaman untuk proses metabolisme. Hara tanaman umumnya sering menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman selain air dan kondisi agroklimat. Tanaman mentimun membutuhkan unsur hara yang cukup bagi keberlangsungan hidupnya serta untuk dapat melakukan proses fisiologis secara optimal (Atmaja, 2017).

Moekasan dkk. (2014) menyatakan bahwa kebutuhan unsur hara pada tanaman mentimun adalah 160 kg N/ha, 72 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha dan 120 kg K<sub>2</sub>O/ha. Pada fase awal pertumbuhan, tanaman mentimun memerlukan unsur hara makro maupun mikro terutama unsur hara nitrogen dimana nitrogen merupakan bagian integral penyusun klorofil sehingga bertanggung jawab terhadap proses fotosintesis (Atmaja, 2017). Kekurangan nitrogen akan mengakibatkan daun menguning hal tersebut akan mempengaruhi terhadap produktivitasnya karena berkaitan langsung dengan proses fotosintesis, sehingga pertumbuhan tidak berjalan secara optimal (Lestari dan Muryanto, 2018).

Unsur hara dapat diperoleh dari tanah secara alami, akan tetapi ketersediaannya terbatas maka penambahan unsur hara pada tanaman dapat diberikan melalui

kegiatan pemupukan (Atmaja, 2017). Efisiensi penggunaan pupuk saat ini sudah menjadi suatu keharusan dalam pengelolaan usaha tani di Indonesia, masih bergantungnya petani terhadap penggunaan pupuk anorganik dalam jangka panjang akan berakibat pada kerusakan ekologi tanah (Kusumah dkk., 2018).

Pola penggunaan pupuk oleh petani di Indonesia hampir didominasi pupuk anorganik. Widowati dkk. (2023) menjelaskan bahwa petani yang menggunakan pupuk anorganik 86,41 %, sedangkan yang menggunakan pupuk berimbang (organik dan anorganik) hanya 13,5 % dan yang hanya memakai pupuk organik 0,07 %. Ini menunjukkan petani kita lebih tertarik menggunakan pupuk anorganik, hal tersebut disebabkan karena pupuk kimia lebih praktis dan mudah didapat. Namun penggunaan pupuk anorganik terutama N (Nitrogen) yang berlebihan dan terus menerus dilakukan dalam jangka waktu yang panjang maka akan berdampak terhadap menurunnya hasil serta rusaknya lingkungan yang kemudian akan pupuk berdampak pada menurunnya kondisi kesuburan tanah (Andriyani dkk., 2022).

Andriyani dkk. (2022) menyatakan bahwa pupuk yang selama ini biasa digunakan oleh petani adalah pupuk kimia buatan pabrik, seperti urea, TSP, dan lain-lain, yang harganya cukup mahal terutama setelah pemerintah mencabut subsidi terhadap harga pupuk, terkadang terjadi juga kelangkaan pupuk akibat keterlambatan pasokan dari distributor. Kelangkaan ini menyebabkan harga pupuk menjadi tinggi dan menambah biaya produksi, sehingga untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan penggunaan porasi.

Kulit buah pisang merupakan bahan organik yang mengandung unsur kimia seperti magnesium, sodium, fosfor dan sulfur yang dapat dimanfaatkan sebagai porasi. Pembuatan porasi dengan bahan kulit buah pisang dapat dalam bentuk padat atau cair (Akbari dkk., 2015).

Berdasarkan hasil analisis uji laboratorium yang dilakukan oleh Sitompul dkk. (2023) pada sampel pupuk organik cair dari limbah kulit buah pisang memiliki kandungan nitrogen (N) sebesar 1.3%; fosfor (P) 0.02%; kalium (K) 3.01%; dan kandungan magnesium (Mg) sebanyak 0.16% dengan tingkat pH sebesar 4.

Hasil penelitian lain yang telah dilakukan oleh Akbari dkk. (2015) terhadap kompos yang terbuat dari limbah kulit buah pisang kepok dan daun *Mucuna*

*bracteata* memiliki kandungan nitrogen (N) sebesar 3,44%; fosfor (P) 0,35%; dan kalium (K) 9,85% serta memiliki pH sebesar 8,4.

Andriyani dkk. (2022) menyatakan bahwa kulit buah pisang berpotensi besar sebagai porasi berkualitas tinggi dan pemanfaatan kulit buah pisang menjadi porasi dapat mengatasi permasalahan pencemaran lingkungan, selain itu biaya produksinya lebih murah di bandingkan dengan pemakaian pupuk kimia sehingga biaya produksi dapat diminimalisir dan keuntungan meningkat.

Selain porasi dari kulit buah pisang, juga terdapat bahan organik yang berfungsi sebagai salah satu sumber N alternatif bagi tanaman yang telah teruji secara empirik di pulau Jawa sehingga dapat digunakan sebagai sumber hara organik yaitu *Azolla microphylla* (Warni dkk., 2015).

Menurut Nazirah (2019) unsur hara yang terkandung pada tanaman azolla lebih tinggi dibandingkan dengan bahan organik lain sehingga tanaman azolla sangat layak untuk dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan porasi. Berdasarkan hasil analisis kimia pada penelitian Lestari dkk. (2019) bahwa kompos azolla memiliki kandungan N-total sebanyak 3,94%.  $P_2O_5$  1,21% dan  $K_2O$  4,88%.

*Azolla* memiliki kemampuan mengikat nitrogen bebas yang ada di udara karena bersimbiosis dengan *Anabaena* sehingga memiliki kandungan unsur hara N yang tinggi (Lestari dan Muryanto, 2018). Tanaman azolla selain memiliki kemampuan dalam menambat nitrogen bebas di udara, azolla juga memiliki proses pertumbuhan yang sangat cepat, mudah ditemukan, tidak memerlukan biaya perawatan yang mahal serta mudah untuk diaplikasikan sehingga azolla sangat cocok untuk dijadikan sebagai bahan baku dalam pembuatan porasi. *Azolla* dapat secara langsung ditanamkan kedalam tanah menjadi pupuk hijau atau dapat juga difermentasi terlebih dahulu sebelum diaplikasikan karena memiliki sifat mudah terurai dalam tanah (Syamsiyah dkk., 2021).

Porasi bermanfaat untuk memperbaiki sifat fisik, kimia serta biologi tanah yang pada akhirnya dapat meningkatkan hasil tanaman (Kurnia, dkk., 2019). *Azolla* memiliki rasio C/N yang rendah sekitar 12 hingga 18, yang memungkinkannya terurai sempurna hanya dalam satu minggu, hal tersebut menjadikannya sebagai porasi yang ramah lingkungan (Ramadhani dkk. 2020). Nisbah C/N yang rendah

tersebut menunjukkan bahwa hasil dari dekomposisi azolla akan lebih cepat untuk memasok nitrogen hal tersebut yang menyebabkan porasi azolla baik untuk diaplikasikan pada tanaman (Fitrianingsih dkk., 2019).

Tanaman air Azolla mempunyai kapasitas reproduksi yang kuat, memungkinkan hasil panen yang tinggi yakni 200 hingga 300 ton per tahun. Ini adalah hasil yang sangat tinggi dibandingkan dengan tanaman lain seperti *Sesbania*, *Crotalaria*, dan *Tephrosia* yang menghasilkan produksi tahunan sebanyak 30-50 ton/hektar/tahun (Sudjana 2014).

Meskipun porasi Azolla dan porasi kulit buah pisang sama-sama organik, namun keduanya berbeda dari segi komposisi, kecepatan pelepasan nutrien, dan fungsi dalam siklus hidup tanaman sehingga memiliki mekanisme kerja yang saling melengkapi.

Mekanisme interaksi antara porasi azolla dan porasi kulit buah pisang dapat memberikan kandungan hara yang berbeda, dimana azolla kaya akan nitrogen (N) karena ia bersimbiosis dengan bakteri *Anabaena azollae* yang mampu mengikat nitrogen dari udara, sementara pada kulit buah pisang mengandung tinggi kalium (K), serta unsur mikro seperti fosfor (P), magnesium (Mg), dan kalsium (Ca), sehingga porasi azolla memberikan stimulus pertumbuhan vegetatif (akar, daun), sedangkan porasi kulit buah pisang mendorong pembentukan bunga, buah, dan ketahanan tanaman.

Porasi azolla dan kulit buah pisang memiliki perbedaan dalam laju degradasi dan pelepasan hara, dimana azolla cenderung lebih cepat terurai karena kandungan proteinnya tinggi, sementara kulit buah pisang lebih lambat terurai karena memiliki kandungan lignin dan selulosa lebih tinggi, sehingga keduanya saling melengkapi dalam proses pertumbuhan dan hasil tanaman dimana porasi azolla memberi nutrisi lebih cepat di awal fase pertumbuhan, sedangkan porasi kulit buah pisang mendukung fase generatif (pembungaan dan pembuahan) karena pelepasan haranya lebih lambat dan berkelanjutan. Porasi azolla dan kulit buah pisang memberikan peningkatan terhadap kualitas tanah secara keseluruhan, karena azolla dapat memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kelembaban sementara kulit buah pisang dapat memperkaya kandungan kalium dan mikroorganisme pengurai,

sehingga apabila kedua porasi tersebut digabungkan maka dapat meningkatkan aktivitas mikroba tanah, memperbaiki struktur tanah, dan mendukung ketersediaan unsur hara yang lebih lengkap dan seimbang.

Mekanisme interaksi antara porasi kulit buah pisang dan azolla juga memberikan dampak terhadap pertumbuhan dan hasil mentimun, dimana mentimun membutuhkan nitrogen tinggi di awal pertumbuhan dan kalium tinggi untuk pembentukan buah. Kombinasi azolla dan kulit buah pisang dapat memberikan keseimbangan tersebut, sehingga pertumbuhan awal lebih cepat dan kuat, pembungaan dan pembentukan buah lebih optimal serta kualitas dan jumlah buah meningkat.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Hairani dkk. (2024) bahwa pemberian dosis kombinasi 50 % tanah bakar dan 50% kompos kulit buah pisang kepok dengan eceng gondok dan rumput liar dapat meningkatkan produksi tanaman kangkung darat pada parameter tinggi tanaman sebesar 27 cm, jumlah daun sebanyak 44 helai dan bobot segar tanaman sebesar 30 gram.

Hasil penelitian lain yang telah dilakukan oleh Nasution dkk. (2014) menunjukkan bahwa interaksi pemberian pupuk organik padat dan cair dari kulit buah pisang kepok pada tanaman sawi memberikan pengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman 7 HST dengan tinggi tanaman 6,4 cm yakni pada kombinasi perlakuan pemberian pupuk organik padat 30 g/tanaman atau 4 t/ha dengan tanpa pemberian pupuk organik cair.

Porasi berbahan dasar *Azolla microphylla* terbukti telah banyak manfaatnya dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil beberapa komoditas tanaman diantaranya seperti pada hasil penelitian Suryanto (2017) pada tanaman bawang merah bahwa perlakuan kompos azolla 750 g/plot atau 7,5 t/ha dan pupuk NPK Hidrocarate dengan dosis 7 g/tanaman menghasilkan berat umbi pertanaman sampel dan berat umbi per plot tertinggi.

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Nazirah (2019) bahwa perlakuan pemberian kompos *Azolla pinnata* dengan dosis 60 g/polibag atau 9,6 t/ha pada tanaman kedelai menghasilkan rata-rata tertinggi pada semua parameter yaitu parameter tinggi tanaman umur 2, 4, 6 dan 8 MST menghasilkan rata-rata tinggi

tanaman sebesar 22,09 cm, 46,6 cm, 73,70 cm dan 96,07 cm. Parameter jumlah daun trifoliolate pada umur 2, 4, 6 dan 8 MST dengan rata-rata tertinggi 2.37 helai, 5.43 helai, 12.84 helai dan 30.25 helai. Parameter bobot biji kering pertanaman yaitu sebesar 17.23 gram dan berat 100 biji yaitu sebesar 9.27 gram.

Pada penelitian lain yang telah dilakukan Lestari dkk. (2020) didapatkan hasil bahwa pemberian *Azolla microphylla* berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi yaitu pada tinggi tanaman sebesar 22,50 cm, diameter batang sebesar 0,50 cm, berat segar sebesar 63,32 gram dan berat konsumsi tanaman sawi sebesar 56,07 gram, dengan perlakuan terbaik pemberian *Azolla microphylla* adalah urea 25 % (0,25 g/ polibag) + azolla segar (23,8 g/polibag) atau setara azolla segar sebesar 2,64 t/ha.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian mengenai pemberian dosis porasi kulit buah pisang dan porasi *Azolla microphylla* perlu dilakukan salah satunya pada tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) untuk mendapatkan kebutuhan hara yang lengkap sesuai kebutuhan tanaman sehingga diperlukan adanya gabungan dari kedua bahan tersebut.

Pengambilan dosis perlakuan pada penelitian ini didasarkan pada kebutuhan unsur hara nitrogen tanaman mentimun yang dapat dipenuhi oleh unsur hara nitrogen yang terkandung pada tanaman azolla dan unsur hara fosfor serta kalium yang terkandung pada kulit buah pisang yang dapat memenuhi kebutuhan unsur hara fosfor dan kalium tanaman mentimun karena setiap varietas tanaman akan memiliki respon yang berbeda-beda.

### **2.3 Hipotesis**

Terdapat interaksi antara pemberian dosis porasi kulit buah pisang dengan porasi *Azolla microphylla* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.).