

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Gambas (*Luffa acutangula*)

Tanaman oyong (*Luffa acutangula*), yang juga dikenal sebagai gambas, berasal dari India dan dapat tumbuh di berbagai negara lain, seperti Malaysia, Brunei Darussalam, Laos, Myanmar, Thailand, Papua Nugini, serta Indonesia. (Rahman, 2017). Oyong tumbuh dengan cara merambat sehingga membutuhkan tumpuan untuk merambat. Tempat merambatnya gambas bisa berupa batang dari tanaman lain, namun jika dalam budidaya gambas ambatannya menggunakan bambu atau sering disebut ajir (Larasati, 2017).

Buah dari tanaman gambas memiliki banyak kandungan nutrisi berupa vitamin, mineral, dan serat. Hal tersebut menambah minat masyarakat terhadap buah oyong ini. (Gibaldi dan Nurlaili, 2019). Pada setiap 100 gram buah gambas, terdapat kandungan sebagai berikut: 94,6% air, 0,26% abu, 3,86 gram karbohidrat, 0,46 gram protein kasar, 42,94 gram serat, 0,1 gram lemak, dan 18,18 Kcal energi. Selain itu, buah ini juga kaya akan vitamin, dengan kandungan sebagai berikut: 0,0001 mg vitamin A, 0,7692 mg vitamin B1, 0,2061 mg vitamin B2, 3,1282 mg vitamin B3, dan 0,083 mg vitamin C (Wicaksana dan Ashari, 2018). Gambas kaya akan berbagai senyawa kimia yang bermanfaat, termasuk flavonoid, karbohidrat, karoten, lemak, dan protein. Selain itu, gambas juga mengandung beragam asam amino seperti alanin, arginin, glisin, sistin, asam glutamat, hidrosiprolin, leusin, serin, dan triptofan. Selain itu, biji buah gambas juga mengandung banyak minyak, seperti palmitat, stearat, dan asam miristat (Sari, 2015).

Rebusan buah gambas yang dicampur dengan garam dapat membantu melancarkan sistem pencernaan. Selain itu, biji gambas yang kaya akan kandungan minyaknya sering dimanfaatkan untuk perawatan kulit. Daun tanaman gambas memiliki khasiat yang bermanfaat dalam pengobatan penyakit disentri, sementara akarnya dapat dimanfaatkan untuk membantu meluruhkan batu ginjal (Shrivastava & Roy, 2013).

Tanaman gambas memiliki berbagai kandungan berkhasiat yang dapat memberikan banyak manfaat bagi kesehatan kita. Sebagai contoh, buah gambas memiliki khasiat dalam membersihkan darah, serta mendukung kesehatan dan kecantikan. Selain itu, buah gambas juga dapat diolah sebagai sayuran. Biasanya, buah muda yang sering dikonsumsi karena teksturnya yang masih lembut dan rasa yang tidak pahit, selain itu pucuk daunnya dan bakal bunga juga dapat dinikmati (Endriani, & Lidar 2021).

2.2 **Klasifikasi Gambas (*Luffa acutangula*)**

Tanaman oyong atau gambas merupakan tanaman labu-labuan Cucurbitaceae (Ken, 2008). Dan memiliki klasifikasi sebagai berikut :

- Kingdom : Plantae (tumbuhan)
- Subkingdom : Tracheobionta (berpembuluh)
- Superdivisio : Spermatophyta (menghasilkan biji)
- Divisio : Magnoliophyta (berbunga)
- Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)
- Subkelas : Dilleniidae
- Ordo : Violales
- Familia : Cucurbitaceae (labu-labuan)

Genus : Luffa

Spesies : *Luffa acutangula* L. Roxb.

2.3 Morfologi Gambas

Tanaman gambas adalah jenis tanaman yang memiliki sifat penyerbukan silang dan sebagian besar termasuk dalam kategori monoecious, artinya memiliki bunga jantan dan betina pada satu individu. Sifat-sifat ini berkontribusi pada tingginya keanekaragaman genetik, terutama ketika terjadi persilangan bebas di alam. Dengan adanya variasi genetik yang luas, kita dapat menemukan perbedaan dalam berbagai karakter, seperti pertumbuhan, morfologi, dan bentuk buah (Harshitha, 2019).

Keragaman pada tanaman gambas terjadi karena sifatnya yang menyerbuk silang (cross pollinated). Hal ini membuat setiap aksesinya memiliki karakter spesifik yang membedakannya dari akses lain. Karakterisasi morfologi pada fase vegetatif mencakup berbagai aspek, antara lain kekuatan tanaman, bentuk batang, keberadaan sulur, warna daun, tingkat kematangan daun (trikoma), bentuk daun, lobus daun, serta tepi daun dari tanaman gambas yang saling berdekatan (Nisa, 2020). Tanaman gambas memiliki sistem perakaran tunggang, dimana bentuk akar utamanya memiliki ukuran yang lebih besar jika dibandingkan dengan akar sekundernya. Akar tersebut tidak hanya berfungsi untuk menyerap bahan organik dari tanah, tetapi juga memiliki kekuatan yang sangat kokoh (Tamara, 2018). Batang tanaman gambas memiliki bentuk segi empat atau segi lima, serta dikenal dengan kekuatan yang kokoh meskipun bersifat lunak. Batang ini berwarna hijau yang menjalar, dengan sulur-sulurnya yang menyertainya (Tamara, 2018).

Gambas sendiri termasuk kedalam tanaman merambat yang menggunakan alat berbentuk pilin. Panjang dari batang gambas dapat mencapai puluhan meter. Akan tetapi panjang dari batang tersebut tidak mempengaruhi kekuatan batangnya, bahkan batang dari tanaman gambas bisa lebih kuat dari batang labu siam. Pada batang gambas sendiri dipermukaan batangnya tersebut terdapat rambut halus (Endriani, 2021).

Daun tanaman gambas memiliki bentuk tunggal yang khas, dengan warna kehijauan yang lembut. Bentuknya bundar dan melebar, serta memiliki lekukan dan sudut yang berjumlah antara 5 hingga 7. Setiap helai daun dapat mencapai panjang antara 6 hingga 25 cm, sementara lebar daunnya berkisar antara 5 hingga 27 cm. Ujung daunnya meruncing, sedangkan pangkalnya menyerupai bentuk jantung. Permukaan daun terasa kasar dan memiliki sedikit rambut halus. Dan pada bagian pangkal terdapat tulang daun dan menonjol dipemukaan bawahnya (Jyothi, 2010).

Bunga dari tanaman gambas berumah satu dan warna dari bunga gambas ini kuning. Bunganya seperti bunga pada tanaman hias yaitu memiliki bau yang wangi. Ukuran yang dimiliki oleh bunga gambas berdiameter 4-5 cmdan bunga tersebut akan mekar dengan sendirinya pada saat pagi hari (Jyothi, 2010).

Tanaman gambas merupakan tanaman semusim. Tanaman ini ditanam untuk diambil buahnya yang dapat dijadikan sayuran. Setiap 100 gram buah gambas mengandung komponen berikut: air sebanyak 94,6%, abu 0,26%, karbohidrat 3,86 gram, protein kasar 0,46 gram, serat 42,94 gram, lemak 0,1 gram, serta energi sebanyak 18,18 Kcal. Selain itu, buah gambas juga mengandung vitamin A 0,0001 mg, vitamin B1 0,7692 mg, vitamin B2 0,2061 mg, vitamin B3 3,1282 mg, dan vitamin C 0,083 mg (Jaysingrao dan Sunil, 2014).

Tanaman gambas menghasilkan buah yang memiliki bentuk bulat panjang atau lonjong dengan permukaan yang tidak rata. Buahnya berwarna hijau dan memiliki ukuran berkisar antara 4 hingga 10 cm untuk panjangnya, serta 2 hingga 4 cm untuk lebar. Di bagian luar buah, terdapat sekitar 8 hingga 10 tonjolan yang terletak secara membujur (Jyothi, 2010).

Gambas merupakan tanaman yang dapat dibudidayakan dengan penanaman biji. Benih atau biji gambas yang berkualitas akan berpengaruh pada tanaman gambas untuk mempunyai kualitas yang bagus dan dapat berproduksi dengan baik (Maulidah dan Ashari, 2017). Biji tanaman gambas atau oyong memiliki beberapa ciri khas. Biji ini berwarna hitam, memiliki rasa pahit, dan berbentuk lonjong. Ukuran panjangnya sekitar 0,6-0,8 cm, sementara lebar biji ini berkisar antara 0,5-0,6 cm (Dashora, 2013). Biji tanaman gambas terletak di dalam buahnya, dengan panjang sekitar 0,6 hingga 0,8 cm dan tebal antara 0,5 hingga 0,6 cm. Biji dari buah gambas ini berwarna putih dan memiliki bentuk oval (Jyothi, 2010).

2.4 Syarat Tumbuh Gambas (*Luffa acutangula*)

Untuk mencapai titik tanam yang optimum pada tanaman gambas atau oyong diperlukan syarat tumbuh seperti tipe tanah, ketinggian tempat, pH tanah, dan intensitas cahaya. Tanaman gambas memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi, sehingga dapat dibudidayakan di berbagai jenis tanah. Namun, untuk mencapai hasil yang optimal, tanaman ini memerlukan kriteria tanah tertentu yang spesifik. Tanaman gambas dapat beradaptasi dengan mudah sehingga bisa dibudidayakan diberbagai jenis tanah, tetapi untuk mendapatkan hasil yang maksimal tanaman gambas membutuhkan kriteria tanah yang khusus. Kriteria tanah yang ideal untuk tanaman gambas mencakup beberapa faktor penting. Tanah yang ideal harus subur,

gembur, dan kaya akan humus, serta dilengkapi dengan aerasi yang baik dan sistem drainase yang memadai. Selain itu, tingkat pH tanah juga berpengaruh; pH yang optimal berkisar antara 5,5 hingga 6,8, dengan kelembapan udara ideal antara 50% hingga 60%. Oleh karena itu, tipe tanah yang paling sesuai adalah dengan tekstur liat berpasir, seperti tanah latosol, aluvial, dan podsolik merah kuning. (Tamara, 2018).

Tanaman gambas sebenarnya dapat tumbuh dengan baik baik di dataran tinggi maupun dataran rendah, dengan ketinggian mulai dari 500 meter di atas permukaan laut. Tanaman ini membutuhkan iklim kering dan ketersediaan air yang cukup selama musim tanam. Sebenarnya tanaman gambas tidak memiliki musim karena bisa dibudidayakan pada musim hujan maupun kemarau yang terpenting kebutuhan airnya terpenuhi. Akan tetapi jika tanaman gambas kekurangan air tanaman tersebut akan tumbuh kerdil, berbatang kecil, bunga dan bakal buahnya akan rontok (Tamara, 2018).

Agar dapat tumbuh dengan maksimal dan menghasilkan buah yang memiliki kualitas bagus maka kebutuhan tanaman gambas harus terpenuhi. Kebutuhan yang dimaksud bisa didapatkan dari kandungan bahan organik pada tanah dan cara untuk mengetahui kandungan dalam tanah kita bisa melakukan pengukuran pH tanah. pH tanah yang dibutuhkan oleh tanaman gambas berkisar 5,5 - 6,8% (Tamara, 2018).

Perkembangan tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan, baik di atas tanah maupun di dalam tanah. Faktor-faktor tersebut mencakup berbagai aspek, antara lain tingkat kesuburan tanah, iklim, suhu, kebutuhan air, dan intensitas cahaya yang semuanya berperan penting dalam mendukung proses

fotosintesis. Selain itu, pemupukan yang seimbang yang diterapkan selama percobaan juga berperan penting, karena semua hal ini dapat memengaruhi bobot buah gambas yang dihasilkan (Melati, 2020). Cahaya memiliki peranan yang sangat penting dalam mendukung pertumbuhan bibit tanaman. Intensitas cahaya yang tinggi dan durasi penyinaran yang cukup lama berpengaruh signifikan terhadap proses pembungaan dan pematangan buah. Tanaman gambas secara khusus membutuhkan paparan sinar matahari penuh untuk menciptakan lingkungan tumbuh yang optimal.

2.5 Pupuk Organik Cair

Pupuk organik cair pada dasarnya adalah larutan yang dihasilkan melalui proses pembusukan beragam bahan organik, termasuk sisa-sisa tanaman, kotoran hewan, dan kotoran manusia. Pupuk ini kaya akan berbagai unsur hara yang sangat bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Beberapa keunggulan pupuk organik cair ini antara lain mampu mengatasi defisiensi hara, tidak terpengaruh oleh pencucian hara, dan mampu menyuplai kebutuhan hara dengan cepat. Selain itu, pupuk organik cair tidak merusak tanah atau tanaman meskipun penggunaannya cukup sering, berbeda dengan pupuk anorganik cair. Pupuk organik cair juga memiliki kemampuan mengikat, dengan demikian, pupuk yang ditambahkan ke tanah dapat langsung diserap oleh tanaman. Beberapa contoh pupuk organik cair mencakup pupuk kandang cair, sisa padatan dan cairan hasil dari proses pembuatan biogas, serta pupuk cair yang dihasilkan dari limbah tanaman (Hadisuwito, 2007).

Pupuk organik cair memiliki keunggulan dalam mempercepat penyerapan unsur hara oleh tanaman. Hal ini terjadi karena adanya pencampuran unsur hara yang lebih optimal. Tumbuhan mulai menyerap unsur hara melalui akarnya, namun

daun juga memiliki kemampuan yang cukup baik dalam melakukan proses ini. Jika unsur hara belum dapat diserap di daerah akar, maka penyemprotan di atas permukaan daun bisa menjadi alternatif. Penggunaan pupuk organik cair dapat mempercepat pekerjaan pemeliharaan tanaman. Dalam satu aplikasi, pupuk cair dapat melaksanakan tiga proses sekaligus: menyiram tanaman, memberikan nutrisi, serta mengobati tanaman. Penggunaan limbah cair sebaiknya dilaksanakan pada saat tanaman berusia 2 hingga 3 minggu setelah perkecambahan (Yulis, 2018).

Pupuk organik cair merupakan campuran yang dihasilkan melalui proses pembusukan bahan-bahan organik, seperti kotoran hewan, sisa-sisa tanaman, dan limbah manusia. Campuran ini mengandung lebih dari satu unsur hara, sehingga sangat bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman. Salah satu manfaat utama pupuk organik adalah kemampuannya dalam meresapkan unsur hara ke dalam tanah dengan cepat. Di sisi lain, pupuk anorganik umumnya tidak merusak tanah dan tanaman meskipun telah sering digunakan. Selain itu, pupuk juga mengandung bahan pengikat yang memungkinkan larutan dalam pupuk dapat diberikan langsung ke permukaan tanah, sehingga memberikan manfaat yang signifikan bagi pertumbuhan tanaman (Hanisar, 2012).

Dalam proses pembuatan pupuk organik, salah satu metode yang umum digunakan adalah pengomposan. Metode ini bertujuan untuk mengubah bahan-bahan organik menjadi bentuk yang lebih sederhana dengan memanfaatkan aktivitas mikroba. Proses ini dapat dilakukan dalam kondisi aerobik maupun anaerobik. Pengomposan aerobik merupakan suatu proses dekomposisi bahan organik yang menggunakan udara, atau lebih tepatnya oksigen. Hasil dari metabolisme biologis aerobik ini meliputi karbondioksida, air, dan panas. Di sisi

lain, pengomposan anaerobik berlangsung tanpa adanya oksigen bebas, dan produk yang dihasilkan dapat berupa metana, karbondioksida, serta asam organik. Dalam pembuatan pupuk organik, baik yang berupa padat maupun cair, hasil akhirnya sangat tergantung pada kondisi mikroba yang aktif selama proses pengomposan. Mikroba ini memiliki kondisi optimum yang dapat dicapai dengan memperhatikan faktor-faktor seperti aerasi, media tumbuh, dan sumber makanan yang tersedia untuk mereka. (Yuwono, 2006).

2.6 Pupuk Organik Cair Buah Pepaya

Pepaya adalah tanaman tahunan yang dapat tumbuh hingga setinggi 8 meter. Batangnya berongga dan mengandung getah, sehingga tidak termasuk dalam kategori tanaman berkayu. Di bagian luar batangnya, terdapat bekas pangkal daun. Tanaman pepaya dapat tumbuh di ketinggian antara 1 hingga 1000 meter di atas permukaan laut, dengan suhu yang ideal berkisar antara 22 hingga 26 derajat Celsius. Pepaya memiliki banyak manfaat, baik dari bagian batang, akar, daun, biji, maupun buahnya (Pangesti *dkk*, 2013).

Pepaya merupakan salah satu komoditas hortikultura di Indonesia yang kaya akan manfaat dan fungsi. Buah ini banyak diminati oleh konsumen berkat rasanya yang lezat dan harganya yang relatif terjangkau. Selain itu, pepaya juga mengandung berbagai nutrisi yang baik untuk kesehatan (Agustina, 2017).

Pupuk organik cair (POC) dari buah pepaya diketahui kaya akan kandungan karbohidrat, kalsium, kalium, magnesium, besi, dan fosfor (Aisyah, 2016). Kemudian terdapat pula pendapat dari Mubarak, Tripama, dan Suroso (2019) POC buah pepaya mengandung beragam mikroba, termasuk Actinomycetes, bakteri pelarut fosfat, dan bakteri selulolitik. Selain itu, POC ini juga kaya akan hormon

auksin yang berperan penting dalam merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Konsentrasi pupuk organik cair dari buah pepaya yang efektif untuk pertumbuhan tanaman seledri adalah P2 dengan dosis 40 ml. Dengan dosis ini, tinggi rata-rata tanaman mencapai 20,50 cm, memiliki 75,50 daun, dan menghasilkan 17 peranakan. (Surya. *dkk*, 2022).

2.7 Pupuk Organik Cair Daun Kelor

Ekstrak daun kelor memiliki kemampuan untuk mendorong pertumbuhan tanaman secara alami dengan lebih cepat. Kandungan zat-zat bermanfaat yang terdapat dalam daun kelor, seperti zeatin, sitokinin, asam askorbat, senyawa fenolik, serta mineral penting seperti kalsium, kalium, dan besi, menjadi alasan mengapa daun ini memiliki banyak manfaat. Sitokinin berfungsi sebagai hormon tanaman yang merangsang pembelahan sel, mendorong pertumbuhan, serta membantu pembentukan sel baru, sekaligus memperlambat proses penuaan sel. Sementara itu, zeatin bertindak sebagai antioksidan yang memiliki sifat anti-penuaan yang kuat (Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia, 2010). Mengingat kandungan nutrisinya yang kaya, ekstrak daun kelor adalah pupuk organik terbaik bagi berbagai jenis tanaman. Oleh karena itu, daun kelor dapat dimanfaatkan secara efektif sebagai pupuk cair. (Krisnadi, 2015).

Pada daun kelor terdapat beberapa hormon tumbuhan, di antaranya zeatin yang berfungsi sebagai antioksidan dan membantu mengatasi proses penuaan. Selain itu, terdapat juga sitokinin yang berperan dalam menginduksi pembelahan sel, mendorong pertumbuhan sel, serta menunda penuaan sel (Junaidi, 2021). Pupuk yang disemprotkan pada bagian bawah daun, yang kaya akan stomata, akan diserap

melalui proses difusi dan osmosis. Oleh karena itu, sangat penting untuk memberikan pupuk dengan konsentrasi yang tepat agar unsur hara yang terkandung di dalamnya dapat diserap secara maksimal. Hal ini juga dapat membantu mengurangi risiko efek samping, seperti plasmolisis dan masalah-masalah lainnya. Selain itu, ekstrak daun kelor juga berfungsi sebagai hormon pertumbuhan yang memberikan dampak positif terhadap daya tumbuh pada pembibitan tanaman tebu (Rahman, 2017). Dalam penelitiannya, ditemukan bahwa ekstrak daun kelor memiliki pengaruh positif terhadap volume akar bibit tebu yang dihasilkan. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh beberapa ilmuwan lainnya telah menunjukkan bahwa ekstraksi daun kelor terbukti efektif sebagai pupuk cair yang sangat bermanfaat (Krisnadi, 2015). Peningkatan diameter batang, jumlah akar, jumlah tunas, dan jumlah buah pada tanaman tomat menunjukkan dampak positif yang signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tersebut (Culver, 2012).

2.8 Larutan *Effective Microorganism* (EM4)

Mikroorganisme Efektif adalah mikroorganisme pengurai, seperti bakteri, yang berperan penting dalam proses pembusukan sampah organik. Mikroorganisme ini terdiri dari lebih dari 80 genus yang berbeda. Saat ini, fermentasi EM4 banyak digunakan dalam pengomposan. Produk EM4 memiliki peran penting dalam memperkaya keragaman serta meningkatkan jumlah mikroorganisme di tanah dan tanaman. Dengan demikian, produk ini mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal, serta meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil pertanian. Selain itu, EM4 juga membantu meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman dan mengurangi risiko serangan hama serta penyakit yang dapat mengancam tanaman (Pinandita, 2017).

Jalaluddin *dkk*, (2016) Pengolahan sampah organik dari buah-buahan menjadi pupuk bisa dilakukan dengan cara menambahkan bioaktivator yang dikenal sebagai efektif mikroorganisme (EM4). Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan waktu fermentasi dan penambahan volume EM4 yang digunakan berbanding lurus dengan meningkatnya nilai N, P, dan K yang dihasilkan. Nilai pH terbaik diperoleh setelah fermentasi selama 9 hari dengan penggunaan EM4 sebanyak 40 mL, yaitu mencapai 6,89. Untuk konsentrasi N, nilai tertinggi mencapai 2,80% pada penggunaan EM4 sebanyak 70 mL dengan waktu fermentasi 15 hari. Sementara itu, konsentrasi K sebesar 0,64% juga diperoleh dengan volume EM4 70 mL setelah 15 hari fermentasi. Adapun konsentrasi P sebesar 1,16% dihasilkan pada penggunaan EM4 sebanyak 70 mL dengan waktu fermentasi 18 hari.

Terdapat berbagai jenis EM4, antara lain EM4 yang diperuntukkan bagi peternakan dan EM4 untuk pertanian. EM4, atau Effective Microorganism, adalah sebuah cairan berwarna kecoklatan dengan aroma manis dan asam yang segar. Cairan ini mengandung campuran berbagai mikroorganisme hidup yang bermanfaat dalam proses penyerapan dan penyediaan unsur hara di dalam tanah. Mikroorganisme yang terkandung di dalamnya terdiri dari bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, ragi, aktinomycetes, serta jamur peragian yang semuanya memiliki sifat menguntungkan bagi kesehatan tanah (Irwand, 2018).

2.9 Tetes Tebu (*Molasse*)

Tetes tebu adalah salah satu produk sampingan yang dihasilkan dari pabrik gula. Tetes merupakan sisa sirup terakhir yang diperoleh dari proses pemasakan, di mana gula telah dipisahkan melalui beberapa tahap kristalisasi. Setelah proses ini, tetes tidak lagi dapat menghasilkan gula melalui metode kristalisasi konvensional. Produksi tetes tebu mencapai sekitar 4,5% dari total tebu yang diolah. Selain berfungsi sebagai pupuk dan pakan ternak, tetes juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam proses fermentasi untuk memproduksi berbagai produk seperti etanol, asam asetat, asam sitrat, monosodium glutamat (MSG), asam laktat, dan masih banyak lagi (Jeinurti, 2016).

Proses pembuatan gula, yang lebih dikenal dengan sebutan molase, menghasilkan cairan kental yang diperoleh dari pemisahan kristal gula. Molase kaya akan berbagai komponen penting, termasuk asam amino, gula, dan mineral. Kandungan gula dalam tetes tebu bervariasi antara 25-40%, sementara hasil pengujian menunjukkan jumlah gula antara 12-35%. Selain itu, tetes tebu juga memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan mikroba, karena kaya akan sumber nitrogen dan karbon yang dibutuhkan oleh ragi selama proses fermentasi. (Rochani *dkk.*, 2016).

Tetes tebu adalah campuran kultur dari berbagai mikroorganisme yang bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman. Pembuatan pupuk kompos dapat dilakukan dengan cara mencampurkan sampah organik, seperti sayuran, dan menambahkan tetes tebu. Proses fermentasi berlangsung selama sekitar 1 hingga 2 bulan, di mana setiap minggu campuran tersebut diaduk dan diperiksa. Setelah

sekitar satu bulan, proses fermentasi akan menghasilkan kompos berkualitas tinggi. (Muslimah, 2024).

2.10 Air Cucian Beras

Air cucian beras ternyata sangat mudah diperoleh, karena berasal dari air yang digunakan untuk mencuci beras sebelum dimasak. Meskipun sering kali dibuang begitu saja, air cucian beras sesungguhnya mengandung berbagai senyawa organik dan mineral yang bermanfaat, seperti nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, sulfur, besi, dan vitamin B1. Dengan kandungan yang ada, air cucian beras dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk membuat pupuk organik cair yang dapat mempercepat pertumbuhan akar tanaman (Wardiah, Rahmatan, 2014).

Ada berbagai cara dan metode untuk mengolah air cucian beras agar dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair. Penelitian yang dilakukan oleh Fadilah membandingkan durasi fermentasi air cucian beras, yaitu antara 1 hari dan 15 hari, dengan komposisi 50% dan 100%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi selama 15 hari dengan komposisi 100% memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman (Fadilah, 2020). Air cucian beras kaya akan berbagai zat bermanfaat, seperti karbohidrat, nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, sulfur, besi, serta vitamin B1 (Hairudin, 2018). Manfaat air cucian beras bagi tanaman sangat beragam, diantaranya meningkatkan berat buah (Yulianingsih, 2017), tinggi tanaman dan jumlah daun (Hairudin, 2018) Air cucian beras juga dapat meningkatkan jumlah total klorofil serta mempercepat pertumbuhan tinggi tanaman (Wijiyanti, 2019).

2.11 Waktu Aplikasi Pupuk

Pemupukan melalui daun dilakukan dengan menyemprotkan pupuk cair secara langsung ke permukaan tanaman. Metode ini terbukti efektif dalam menyediakan unsur hara yang terkandung dalam pupuk, karena zat-zat tersebut dapat dengan mudah masuk dan diserap melalui stomata. Penelitian mengenai ukuran celah stomata pada daun kedelai (*Glycine max* (L) Merrill var. Lokon) menunjukkan bahwa stomata membuka secara maksimal pada pagi hari. Pada siang hari, stomata tetap terbuka, meskipun tidak seoptimal pagi, guna mengurangi kehilangan air akibat penguapan. Sementara itu, saat sore hari, pembukaan stomata mengalami peningkatan dibandingkan siang hari. (Meirina, 2006).

Unsur P diserap oleh tanaman dari pupuk terutama pada pagi dan sore hari ketika kadar kelembaban meningkat. Sebaliknya, pada siang hari, pupuk dengan konsentrasi tinggi cenderung menjadi hipertonis akibat proses penguapan air, sehingga penyerapan pupuk oleh tanaman tidak optimal. Proses pembentukan biji terjadi di dalam polong dan berlangsung hingga proses pematangan. Selama fase pembesaran polong dan pengisian biji kedelai, kebutuhan akan unsur kalium (K) meningkat secara signifikan (Suprpto, 1992).

Pemupukan yang dilakukan di pagi dan sore hari terbukti dapat meningkatkan produktivitas tanaman kedelai jika dibandingkan dengan pemupukan yang dilakukan pada siang hari. Secara umum, pemupukan yang dilakukan di sore hari biasanya menghasilkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan pemupukan di pagi hari (Merina, 2009).

2.12. Hipotesis

1. Diduga pemberian POC buah pepaya daun kelor memberikan hasil terbaik terhadap produksi tanaman gambas (*Luffa Acutangula*).
2. Diduga waktu aplikasi POC memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman gambas (*Luffa Acutangula*).
3. Terdapat interaksi antara pemberian POC buah pepaya daun kelor dan waktu aplikasi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman gambas (*Luffa Acutangula*).

