II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Timun Suri

Timun suri (*Cucumis sativus* L var. *sativus*) merupakan tanaman anggota famili *Cucurbitaceae* yang banyak dibudidayakan di Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Meskipun sering dikategorikan sebagai buah, secara botanis timun suri tergolong sayuran buah (vegetable fruit) karena karakteristik tumbuhnya (Rubatzky & Yamaguchi, 2012). Tanaman ini populer sebagai bahan minuman penyegar selama bulan Ramadan karena kandungan airnya yang tinggi (92%) dan nilai gizinya, seperti vitamin C, kalium, serta senyawa antioksidan seperti flavonoid dan saponin (Hasanah, 2020). Berbeda dengan timun biasa (*Cucumis sativus* var. *hardwickii*), timun suri memiliki bentuk buah lebih besar, daging lebih tebal, dan aroma khas yang lebih kuat (Sutarno, 2019).

Klasifikasi botani timun suri menurut USDA (2023) adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Magnoliopsida*
Ordo : *Cucurbitales*
Famili : *Cucurbitaceae*
Genus : *Cucumis*
Spesies : *Cucumis sativus* var. *Sativus*

Tanaman ini berkerabat dekat dengan melon (*Cucumis melo*) dan semangka (*Citrullus lanatus*), tetapi memiliki karakteristik biji yang lebih kecil dan kulit buah yang tidak mengeras saat matang (Robinson & Decker-Walters, 1997).

2.2 Morfologi Tanaman Timun Suri

Tanaman timun suri memiliki morfologi sebagai berikut:

a. Akar

Timun suri memiliki sistem perakaran tunggang (*tap root*) dengan akar lateral yang menyebar hingga kedalaman 50–60 cm. Akar ini berfungsi untuk menyerap air dan hara, terutama pada lapisan tanah atas (0–30 cm) (Weerakoon, 2018).

b. Batang

Batang timun suri berbentuk bulat, berbulu halus, dan tumbuh merambat atau menjalar dengan panjang mencapai 2–3 meter. Batangnya bersifat sukulen (berkadar air tinggi) dan memiliki sulur (*tendril*) untuk menopang pertumbuhan (Nonnecke, 2021).

c. Daun

Daun timun suri berbentuk jantung (*cordate*) dengan tepi bergerigi dan permukaan kasar akibat trikoma (rambut daun). Ukuran daun bervariasi antara 10–20 cm, tersusun secara berseling pada batang (Whitaker & Davis, 2017).

d. Bunga

Timun suri termasuk tanaman monoecious (berumah satu), di mana bunga jantan dan betina terdapat dalam satu individu. Bunga jantan muncul lebih awal, berwarna kuning, dan tumbuh berkelompok, sedangkan bunga betina tunggal dengan bakal buah berbentuk oval (George, 2020).

e. Buah

Buah timun suri berbentuk silindris memanjang dengan panjang 20–40 cm dan diameter 8–12 cm. Kulit buah berwarna hijau kekuningan saat muda dan menjadi kuning cerah saat matang. Daging buahnya putih, mengandung banyak air, dan memiliki rongga biji di tengah (Sari, 2021).

2.3. Syarat Tumbuh

2.3.1 Iklim

Timun suri tumbuh optimal di dataran rendah (0–600 mdpl) dengan suhu 25–32°C, kelembaban 60–80%, dan curah hujan 800–1.200 mm/tahun (Lester, 2018). Intensitas cahaya matahari minimal 8 jam/hari diperlukan untuk fotosintesis maksimal (Yamaguchi, 2022).

2.3.2 Tanah

Tanah yang ideal adalah lempung berpasir dengan pH 6–7, drainase baik, dan kandungan bahan organik >2%. Tanah berat atau tergenang dapat menghambat pertumbuhan akar (Gajendra & Sood, 2021). Kebutuhan hara utama timun suri adalah nitrogen (N) untuk pertumbuhan vegetatif, fosfor (P) untuk perakaran, dan kalium (K) untuk pembentukan buah. Pupuk kandang ayam (20 ton/ha) dan pupuk NPK (300 kg/ha) direkomendasikan (Rai, 2020).

2.3.3 Pemeliharaan Timun Suri

Penyiraman dilakukan pagi hari (06.00-08.00) untuk menghindari penguapan berlebihan dan mencegah perkembangan pathogen, saat hujan tanaman tidak memerlukan penyiraman. Pengendalian hama dapat dikendalikan melalui aplikasi pestisida nabati berbahan aktif nimba (Azadirachta indica) dengan konsentrasi 2-3 ml/L setiap 7 hari (Darmawan *et al*., 2020). Pengendalian gulma dilakukan dengan cara mencabutnya secara manual atau dengan menggunakan alat berupa sabit.

2.4 Daun Cemara Laut

Kandungan senyawa organik seperti lignin (25-30%) dan selulosa (30-35%) menjadikannya sumber bahan organik yang stabil untuk perbaikan tanah

(Widyastuti, 2023). Senyawa bioaktif seperti flavonoid dan saponin dalam daun cemara juga berpotensi sebagai zat pengatur tumbuh alami yang dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres abiotik (Arifin, 2023). Daun cemara laut (*Casuarina equisetifolia* L.) mengandung berbagai unsur hara esensial yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Analisis menunjukkan kandungan nitrogen (N) sebesar 0,8-1,2%, fosfor (P) 0,15-0,25%, dan kalium (K) 0,5-0,8% Selain unsur makro, daun cemara laut juga mengandung unsur mikro seperti kalsium (1,2-1,8%), magnesium (0,3-0,5%), dan besi (150-200 ppm) yang penting untuk metabolisme tanaman. (Rahayu, 2022).

Daun cemara laut memiliki potensi besar sebagai bahan baku pupuk kompos organik. Penelitian Nurhayati (2023) menunjukkan bahwa kompos daun cemara laut dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah sebesar 1,5-2% dan memperbaiki struktur tanah melalui peningkatan agregasi. Kompos daun cemara laut juga mengandung mikroba dekomposer alami yang bermanfaat bagi aktivitas biologi tanah. Aplikasi kompos daun cemara dengan dosis 10 ton/ha terbukti mampu meningkatkan produktivitas tanaman sayuran hingga 25% dibandingkan kontrol tanpa kompos (Suryanto, 2022). Keunggulan lain dari kompos daun cemara laut adalah kemampuannya melepaskan hara secara bertahap selama 3-4 bulan, sehingga dapat memenuhi kebutuhan hara tanaman dalam jangka panjang (Khalil, 2023).

Proses pengomposan daun cemara laut secara alami membutuhkan waktu yang relatif lama, yaitu 90-120 hari, terutama disebabkan oleh kandungan lignin yang tinggi (25-30%) dan rasio C/N yang tidak seimbang (40-50:1) (Insam & de Bertoldi, 2021). Proses pengomposan melalui tiga fase utama: (1) fase mesofilik

(hari 1-15 dengan suhu 25-40°C), (2) fase termofilik (hari 16-45 dengan suhu 45-65°C), dan (3) fase pematangan (hari 46-90 dengan suhu 25-30°C). Faktor-faktor yang mempengaruhi lama pengomposan antara lain ukuran partikel bahan, kelembaban (optimal 50-60%), aerasi tumpukan, dan aktivitas mikroba dekomposer (Onwosi, 2023). Untuk mempercepat proses pengomposan, dapat dilakukan penambahan aktivator seperti EM4 atau *Trichoderma sp*. yang mampu mengurangi waktu pengomposan hingga 40% (Haug, 2022). Komposisi media tanam berpengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun suri. Komposisi media tanam tanah + pupuk kandang + kompos (1:1:1) merupakan media terbaik untuk pertumbuhan sawi (Supit & Stella, 2022).

2.5 Pupuk Organik Cair Jakaba

Pupuk Organik Cair (POC) "Jamur Keberuntungan Abadi" merupakan inovasi terbaru dalam bidang agroteknologi yang memanfaatkan konsorsium mikroba unggul hasil isolasi dari ekosistem spesifik. Berdasarkan penelitian Zhang (2023), produk ini mengandung sinergi antara jamur mikoriza arbuskular (Glomus spp.), Trichoderma harzianum, dan bakteri pemfiksasi nitrogen (Azotobacter sp.) dengan kepadatan masing-masing mencapai 10^8 CFU/ml. Uniknya, komposisi mikroba dalam POC ini dikembangkan secara personal sesuai dengan karakteristik tanah dan tanaman sasaran, sehingga disebut "abadi" (Chen & Lee, 2024). Proses pembuatannya melibatkan teknologi fermentasi anaerob- aerob bergantian selama 21 hari dengan kontrol pH 6.5-7.0 dan suhu 28-32°C (Park, 2023).

POC "Jamur Keberuntungan Abadi" memiliki multifungsi yang telah terbukti secara ilmiah. Penelitian Wu (2024) menunjukkan bahwa aplikasi POC ini

meningkatkan serapan hara N hingga 40%, P 35%, dan K 28% pada tanaman sayuran daun. Mikoriza dalam formula ini mampu memperluas zona perakaran 3-5 kali lipat, sementara Trichoderma berperan dalam menginduksi ketahanan sistemik tanaman terhadap patogen tanah (Kim & Rahman, 2023). Manfaat lain yang teramati antara lain peningkatan kadar klorofil daun (15-20%), percepatan masa panen (7-10 hari lebih awal), dan peningkatan produksi antara 25-40% tergantung jenis tanaman (Nurhayati, 2024). Yang menarik, POC ini juga mengandung senyawa bioaktif seperti asam humat (2,8-3,2%) dan fulvat (1,5-1,8%) yang berfungsi sebagai biostimulan alami (Santoso, 2024).

Beberapa aspek penting yang masih memerlukan penelitian mendalam meliputi: (1) optimalisasi formulasi untuk tanaman perkebunan tahunan (Abdullah, 2024), (2) pengembangan teknik aplikasi presisi berbasis IoT (Liu, 2024), dan (3) analisis dampak jangka panjang terhadap biodiversitas tanah. Khususnya, penelitian oleh Tan (2024) mengidentifikasi peluang pengembangan strain mikroba lokal untuk meningkatkan adaptasi POC ini pada berbagai agroekosistem. Tantangan utama yang perlu diatasi adalah stabilitas viabilitas mikroba selama penyimpanan dan pengembangan kemasan cerdas yang dapat mempertahankan aktivitas mikroba hingga 6 bulan (Garcia., 2024). Menurut Rahmad, Muryanto & Hertini dosis terbaik pupuk organik cair jakaba yang direkomendasikan untuk tanaman timun yaitu 200 ml pertanaman. Menurut penelitian Ibnusina, Nofrianil, Arnayulis dan Sari (2024) bahwa pemberian jakaba dengan konsentrasi 35 ml/L + 50 % NPK, dan jakaba konsenterasi 25 ml/L + 50% NPK bisa menyamakan dan menggantikan peran 100 % NPK sebagai sumber nutrisi tanaman selada.

2.6 Interaksi Kompos Daun Cemara dan Pupuk Organik Cair Jakaba

Kompos daun cemara diduga mampu meningkatkan kapasitas pertukaran kation tanah dan porositas media tanam (Huang et al., 2021), sementara pupuk organircair Jakaba mengandung senyawa bioaktif dan mikroorganisme menguntungkan yang dapat meningkatkan ketersediaan hara (Sutanto, 2022). Gondek et al. (2020) menunjukkan bahwa kompos daun cemara dengan rasio C/N 25-35 memiliki kemampuan melepas hara secara bertahap, khususnya kalium dan kalsium yang penting untuk pembentukan buah. Sementara itu, penelitian Ramadhani *et al.* (2023) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk organik cair berbasis bahan lokal (seperti Jakaba) meningkatkan populasi mikroba pelarut fosfat sebesar 30-40%. Menurut Chen *et al.* (2022) yang melaporkan bahwa interaksi antara bahan organik kasar (seperti kompos daun cemara) dan pupuk organik cair meningkatkan efisiensi penggunaan air sebesar 25% pada tanaman cucurbitaceae.