

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman gambas (*Luffa acutangula* L.) merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura berasal dari India dan menyebar ke Asia Tenggara termasuk Indonesia. Tanaman gambas mudah tumbuh di iklim yang tropis sehingga cepat beradaptasi di beberapa wilayah Indonesia, gambas digemari masyarakat karena rasanya yang ringan, mudah diolah, dan mengandung nutrisi yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh, sehingga sering dijadikan bahan makanan sehari-hari.

Produksi tanaman gambas menurut Badan Pusat Statistik (dalam Firrizqi dkk., 2023), mengalami kenaikan dari tahun 2013 sampai 2019 sebesar 35,60%, dari 12,25 juta ton pada tahun 2013 menjadi 17,85 juta ton pada tahun 2019. Namun data produksi gambas di Jawa Timur dan kabupaten Jember belum ditemukan produksi tanaman gambas, kemungkinan data gambas belum di cantumkan ke BPS sehingga data masing kosong, hanya beberapa kecamatan yang menanam gambas. Karena terdapat beberapa masalah dalam pembudidayaan tanaman gambas, salah satunya penerapan pupuk kimia secara berlebihan dan berkepanjangan yang mengakibatkan penurunan tingkat kesuburan tanah. Diperlukan penelitian mengenai pembudidayaan tanaman gambas, khususnya terkait penggunaan pupuk organik, untuk mencapai pertumbuhan dan hasil buah yang baik. Kabupaten Jember merupakan salah satu kabupaten memiliki prospek besar dalam bidang pertanian, terutama tanaman gambas yang relatif mudah ditanam, sehingga kesempatan untuk menghasilkan tanaman gambas dengan pupuk organik di Kabupaten Jember sangat terbuka, dan hal ini bisa berkontribusi pada penyediaan data produksi tanaman gambas dalam skala luas.

Tanaman gambas termasuk ke dalam famili *Cucurbitaceae* dan tergolong sebagai sayuran semusim dengan pola pertumbuhan yang merambat. Bentuk buah tanaman gambas umumnya memanjang dan bergerigi, serta memiliki tekstur permukaan yang agak kasar. Terdapat beberapa varietas gambas yang biasa dibudidayakan oleh petani. Budidaya tanaman gambas tergolong relatif mudah ditanam, karena tidak terlalu bergantung pada perubahan musim, sehingga tanaman ini dapat dibudidayakan sepanjang tahun dengan perawatan yang tepat.

Pemupukan merupakan suatu proses agronomi yang bertujuan menambah

ketersediaan unsur hara esensial bagi tanaman melalui pemberian bahan yang mengandung nutrisi makro dan mikro ke dalam tanah. Secara ilmiah, pemupukan berfungsi mempertahankan keseimbangan hara tanah, memperbaiki karakteristik fisik, kimia, dan biologi tanah, serta meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara oleh tanaman untuk mendukung pertumbuhan dan hasil panen yang optimal. Pemberian pupuk yang tepat, baik dari segi dosis, waktu, maupun cara aplikasi, terbukti berpengaruh signifikan terhadap peningkatan serapan nitrogen, fosfor, dan kalium yang berperan langsung dalam proses fotosintesis dan pembentukan biomassa tanaman (Syarifah dkk., 2022).

Pupuk organik dan anorganik adalah dua kategori pupuk, dan keduanya sangat penting untuk menyediakan nutrisi penting bagi tanaman serta menjaga keseimbangan kesuburan tanah. Penguraian bahan alami menghasilkan pupuk organik, yang dapat meningkatkan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah dengan meningkatkan kandungan materi organiknya dan merangsang aktivitas mikroba tanah yang terlibat dalam siklus nutrisi. Di sisi lain, pupuk anorganik diproduksi melalui proses sintesis kimia dan mengandung makro dan mikronutrien dalam bentuk yang dapat diserap oleh tanaman dengan mudah, sehingga menghasilkan dampak fisiologis yang lebih cepat pada pertumbuhan dan hasil tanaman. Namun, dengan mengubah pH dan menurunkan aktivitas biologis tanah, penggunaan berlebihan pupuk anorganik dapat menurunkan kualitas tanah. Perlu adanya penerapan pupuk organik dan mikroorganisme menguntungkan menjadi alternatif penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman secara berkelanjutan dan ramah lingkungan (Kalasari dkk., 2020).

Photosynthetic Bacteria (PSB) atau bakteri fotosintetik merupakan kelompok mikroorganisme tanah yang memiliki kemampuan melakukan fotosintesis anoksigenik dengan memanfaatkan energi cahaya tanpa menghasilkan oksigen. PSB berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem tanah karena kemampuannya dalam memanfaatkan senyawa organik sebagai sumber karbon serta menghasilkan energi melalui proses fotosintetik yang efektif. Keunikan ini memungkinkan PSB beradaptasi di berbagai kondisi lingkungan di lahan basah atau kering, sehingga menjadi potensi untuk dimanfaatkan dalam sistem pertanian berkelanjutan sebagai agen biologis penyedia unsur hara alami

(Setiawan dkk., 2024).

Photosynthetic Bacteria (PSB) memiliki kemampuan mengikat nitrogen dari udara menjadi bentuk yang dapat diserap oleh tanaman, seperti amonium dan nitrat. *Photosynthetic Bacteria* (PSB) juga berperan dalam melarutkan fosfat yang terikat di dalam tanah, meningkatkan ketersediaan unsur fosfor yang penting untuk pertumbuhan akar dan pembentukan energi pada tanaman, senyawa bioaktif seperti asam indolasetat (IAA), giberelin, dan sitokinin yang berfungsi sebagai hormon pertumbuhan alami untuk mempercepat pembentukan jaringan dan memperkuat sistem perakaran tanaman.

Selain itu, *Photosynthetic Bacteria* (PSB) juga menghasilkan senyawa polisakarida ekstraseluler yang berfungsi memperbaiki struktur tanah dengan meningkatkan partikel dan kemampuan tanah menahan air. Kandungan metabolit organik yang dihasilkan PSB dapat meningkatkan aktivitas mikroba tanah lain seperti *Azotobacter* dan *Bacillus*, yang berperan penting dalam dekomposisi bahan organik serta siklus hara tanah. Dalam pertanian organik, kombinasi antara PSB dan pupuk organik terbukti mampu memperbaiki porositas tanah, memperkuat aerasi, dan meningkatkan stabilitas agregat tanah yang berdampak langsung pada pertumbuhan tanaman dan hasil panen yang lebih tinggi Zulhatta & Irawati (2023).

Photosynthetic Bacteria (PSB) berperan tidak hanya sebagai mikroba fotosintetik yang menyediakan energi dan unsur hara bagi tanaman, tetapi juga sebagai agen biologis multifungsi yang memperbaiki kualitas tanah secara fisik, kimia, dan biologis. Potensi penggunaan PSB menunjukkan prospek besar untuk menggantikan sebagian fungsi pupuk kimia sintetis, terutama dalam menjaga keseimbangan ekosistem tanah dan meningkatkan produktivitas tanaman terutama pada gambas (Kining dkk., 2024).

Selain pemanfaatan mikroba fotosintetik, pupuk kandang kambing kandungan nutrisinya yang relatif lengkap dan kemampuannya untuk meningkatkan kualitas tanah, kotoran kambing adalah jenis pupuk organik padat lain yang memiliki nilai agronomi yang signifikan. Unsur N (nitrogen), P (fosfor), dan K (kalium) yang terkandung dalam pupuk organik ini sangat penting untuk mendukung proses metabolisme tanaman seperti sintesis protein, produksi klorofil, dan pertumbuhan jaringan baru. Selain itu, kandungan kalsium dan magnesium di

dalamnya berfungsi menstabilkan pH tanah serta membantu proses penyerapan unsur hara oleh akar pada tanaman. Struktur pupuk kandang kambing yang berbentuk butiran halus juga memudahkan proses dekomposisi, sehingga unsur hara dapat tersedia secara bertahap dan berkelanjutan bagi tanaman. Apriani dkk. (2025), pupuk kandang kambing mampu memperbaiki tekstur dan struktur tanah dengan meningkatkan porositas serta aerasi. Sifatnya yang mudah menyerap air membuat tanah menjadi lebih gembur dan mampu menahan kelembapan lebih lama, sehingga mengoptimalkan pertumbuhan sistem perakaran. Penambahan bahan organik dari pupuk kandang kambing juga berkontribusi terhadap peningkatan kapasitas tukar kation, yang berperan dalam menjaga ketersediaan unsur hara dalam tanah. Kondisi ini mendukung aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan dalam proses dekomposisi bahan organik dan siklus unsur hara, menjadikan tanah lebih subur secara biologis dan kimiawi (Setiawan dkk., 2020).

Pupuk kandang kambing memiliki keunggulan yang menonjol dibandingkan jenis pupuk kandang lainnya karena mengandung bahan organik yang relatif lebih besar dan lebih mudah diserap oleh tanaman, bersama dengan makronutrien termasuk nitrogen, fosfor, dan kalium. Pupuk ini tidak hanya berfungsi sebagai sumber nutrisi tetapi juga secara signifikan meningkatkan karakteristik kimia, biologis, dan fisik tanah. Bahan organiknya bisa meningkatkan struktur tanah yang padat atau keras menjadi lebih gembur, meningkatkan aerasi tanah, dan menyerap lebih banyak air, memungkinkan akar tanaman tumbuh dan berkembang lebih efektif. Selain itu, nutrisi dalam kotoran kambing berkontribusi pada pertumbuhan vegetatif tanaman, memperkuat batang, memperbanyak jumlah daun, serta mempercepat proses pembungaan dan pembentukan buah.

Pemanfaatan pupuk kandang kambing juga memberikan manfaat terhadap keberlanjutan lingkungan. Penggunaan pupuk ini mampu mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia sintetis yang berpotensi menimbulkan degradasi tanah dalam jangka panjang. Selain itu, proses pengolahan kotoran kambing menjadi pupuk turut membantu mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah peternakan. Dengan demikian, pemanfaatan pupuk kandang kambing tidak hanya meningkatkan produktivitas pertanian tetapi juga mendukung sistem pertanian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan (Apriani dkk., 2025).

Sinergi antara *Photosynthetic Bacteria* (PSB) dan pupuk kandang kambing diharapkan mampu menciptakan lingkungan tumbuh yang lebih subur dan efisien. *Photosynthetic Bacteria* (PSB) dapat mempercepat proses dekomposisi bahan organik dalam pupuk kandang, sehingga unsur hara lebih cepat tersedia bagi tanaman, sedangkan pupuk kandang menyediakan bahan organik yang menjadi sumber energi bagi aktivitas mikroba fotosintetik. Kombinasi keduanya berpotensi meningkatkan ketersediaan hara, memperbaiki struktur tanah, dan merangsang pertumbuhan tanaman secara optimal.

Beberapa penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa kombinasi antara *Photosynthetic Bacteria* (PSB) dan pupuk kandang kambing memiliki potensi besar dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman gambas (*Luffa acutangula* L.). Menurut Fratiwi (2020), penggunaan pupuk kandang kambing meningkatkan bobot buah dan pertumbuhan vegetatif gambas secara signifikan karena tingginya kandungan nitrogen dan karbon organik yang mendukung aktivitas mikroba tanah. Penelitian Saputra (2021), menunjukkan bahwa pemberian POC berbasis mikroba seperti PSB dapat memperbaiki struktur tanah, mempercepat penyerapan hara, dan meningkatkan produktivitas gambas. Menurut Sihlololo dkk. (2022), menunjukkan bahwa dalam uji beberapa genotipe gambas, pupuk kandang kambing digunakan sebagai pupuk dasar yang efektif meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung aktivitas *Photosynthetic Bacteria* (PSB). Namun demikian, penelitian mengenai kombinasi *Photosynthetic Bacteria* (PSB) dan pupuk kandang kambing pada tanaman gambas masih terbatas, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui interaksi kedua faktor tersebut terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman.

Oleh karena itu, penelitian berjudul “Respons Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Gambas (*Luffa acutangula* L.) terhadap Pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) dan Pupuk Kandang Kambing” penting dilakukan untuk mengetahui pengaruh dan interaksi keduanya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman gambas. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah dalam pengembangan sistem pertanian organik berkelanjutan yang efisien, ramah lingkungan, serta mendukung upaya pengurangan ketergantungan terhadap pupuk kimia.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana respons pemberian pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman gambas (*Luffa acutangula* L.)?
2. Bagaimana respons pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman gambas (*Luffa acutangula* L.)?
3. Apakah terdapat interaksi antara pupuk kandang kambing dan *Photosynthetic Bacteria* (PSB) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman gambas (*Luffa acutangula* L.)?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Untuk mengetahui respons Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Gambas (*Luffa acutangula* L.) terhadap pemberian Pupuk kandang Kambing
2. Untuk mengetahui respons Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Gambas (*Luffa acutangula* L.) terhadap pemberian *Photosynthetic Bacteria* (PSB).
3. Untuk mengetahui interaksi antara Pupuk Kandang Kambing dan *Photosynthetic Bacteria* (PSB) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Gambas (*Luffa acutangula* L.).

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya membahas pengaruh *Photosynthetic Bacteria* (PSB) dan pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman gambas (*Luffa acutangula* L.)
2. Jenis *Photosynthetic Bacteria* (PSB) yang digunakan adalah bakteri fotosintetik menggunakan bahan dasar trasi, micin, dan telur dengan dosis tertentu sesuai perlakuan penelitian.
3. Pupuk kandang yang digunakan adalah pupuk kandang kambing yang telah matang (terdekomposisi sempurna).
4. Parameter yang diamati meliputi: tinggi tanaman, jumlah daun, dan waktu muncul bunga pertama (fase vegetatif), jumlah buah per plot,

berat buah per plot, panjang buah per sampel (fase generatif).

5. Penelitian dilakukan dalam skala bedengan/plot percobaan pada lahan dengan kondisi lingkungan yang terkontrol, sehingga hasilnya menggambarkan respon tanaman terhadap perlakuan, bukan produktivitas di lahan luas.

1.5 Keaslian Penelitian

Penelitian ini merupakan karya asli penulis, penelitian yang dilakukan di kebun percobaan Universitas Muhammadiyah Jember. Seluruh teori, pendapat, dan hasil penelitian sebelumnya yang dijadikan referensi dalam karya ini dengan mencantumkan sumber rujukannya sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku.

1.6 Luaran Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini menghasilkan luaran berupa karya ilmiah dalam bentuk skripsi, artikel ilmiah, dan poster ilmiah

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh dan interaksi antara *Photosynthetic Bacteria* (PSB) dan pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman gambas (*Luffa acutangula* L.). Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dalam penerapan teknologi budidaya organik yang efisien dan ramah lingkungan, sehingga mampu meningkatkan produktivitas tanaman gambas sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia.