

‘BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemupukan merupakan upaya meningkatkan ketersediaan nutrisi pada tanah yang dibutuhkan oleh tanaman untuk proses pertumbuhan dan perkembangan (Hulu, 2022). Menurut Mulyono (2023) Harga pupuk kimia global terus mengalami kenaikan dari tahun 2020. Memasuki Januari 2021 hingga Januari 2022 mengalami kenaikan hingga 25%, Memasuki Januari 2022 hingga Maret 2022 mengalami kenaikan sebesar 17 %. Kenaikan pupuk ini secara langsung berdampak bagi para petani menyebabkan biaya produksi semakin naik. Masalah lainnya, aplikasi pupuk kimia dalam rentan waktu yang panjang dapat merusak kesuburan lahan pertanian dan menyebabkan kerusakan fisik tanah (Buan *et al.*, 2023).

Keberadaan tumbuhan bambu di Indonesia cukup melimpah. batang bambu biasanya digunakan sebagai bahan kerajinan tetapi bagian akar dari bambu tidak termanfaatkan dengan baik. Akar bambu mempunyai peluang diolah menjadi pupuk hayati karena terdapat banyak koloni bakteri PGPR di rizhosfer. PGPR berkoloni di daerah rhizosfer yang membantu proses pertumbuhan tanaman (Yulitiana *et al.*, 2020). PGPR berperan sebagai fiksasi nitrogen, Pelarut fosfat, mengurangi logam berat, memproduksi fitohormon (Auksin, Giberelin, Sitokinin), mineralisasi bahan organik tanah, dekomposisi limbah dan menekan pertumbuhan patogen (Mohanty *et al.*, 2021).

Pupuk organik cair ialah pupuk berbahan pokok berasal dari makhluk hidup yang di fermentasi yang mengandung unsur hara yang bervariasi serta dapat meningkatkan nilai bahan organik pada tanah yang berguna bagi mikroorganisme tanah, bahan organik dapat mempengaruhi populasi dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme menguntungkan (Meriatna *et al.*, 2018). Salah satu bahan baku yang berpotensi menjadi pupuk yaitu daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*). Daun lamtoro dilaporkan memiliki sejumlah unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman (Pandi *et al.*, 2023). Lamtoro memiliki tingkat pertumbuhan cepat dan adaptif di berbagai cekaman sehingga mudah didapat. Pupuk organik cair (POC) dapat memberikan unsur hara secara instan, karena pupuk organik cair larut dalam air. Lamtoro tergolong tanaman legum sehingga daun lamtoro memiliki unsur hara tinggi, terutama nitrogen yang diperlukan tanaman fase vegetatif (Hidayat & Suharyana, 2019). Unsur hara N dan P sangat dibutuhkan oleh tanaman selada keriting. Menurut Hadianito *et al.* (2020) unsur hara N dan P dapat mempengaruhi terhadap tinggi, jumlah daun, berat segar dan berat akar dari tanaman.

Kombinasi antara PGPR akar bambu dan POC lamtoro ini didasarkan pada PGPR akar bambu dapat menyediakan bakteri baik yang berperan dalam mempercepat proses penyerapan unsur hara atau biasa disebut biofertilizer dan berperan sebagai biostimulan yaitu pemberian hormon yang dapat memacu pertumbuhan tanaman serta POC daun lamtoro mensuplai bahan organik serta unsur hara esensial NPK (Sari *et al.*, 2022)

1.2 Rumusan masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Apakah kombinasi PGPR akar bambu dengan POC daun lamtoro dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman selada keriting.
2. Apakah terdapat kombinasi perlakuan terbaik dari aplikasi PGPR akar bambu dengan POC daun lamtoro dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman selada keriting.

1.3 Tujuan

Tujuan dalam penelitian ini bermaksud:

1. Mengetahui pengaruh antara PGPR akar bambu dengan POC daun lamtoro dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman selada keriting.
2. Mengetahui konsentrasi terbaik dari kombinasi PGPR akar bambu dengan POC daun lamtoro dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman selada keriting.

1.4 Kegunaan

1. Secara ilmiah untuk mengetahui dosis terbaik dari PGPR akar bambu dan pemberian POC daun lamtoro dalam pertumbuhan dan hasil tanaman selada keriting.
2. Secara praktis diharapkan aplikasi PGPR akar bambu dengan POC daun lamtoro dapat menjadikan sumber informasi terkait bahan baku pupuk organik yang dapat digunakan serta efektivitasnya.

1.5 Kerangka pemikiran

Dalam kurun waktu tiga tahun terakhir, volume impor tanaman selada menunjukkan tren peningkatan. Pada tahun 2017, jumlah impor tercatat sebesar 40.580 kg, kemudian mengalami kenaikan pada tahun 2018 menjadi 48.085 kg, dan kembali meningkat pada tahun 2019 dengan jumlah mencapai 58.111 kg. (Fitrian *et al.*, 2023). Aplikasi pupuk anorganik yang masif bisa menyebabkan degradasi lahan (Hidayat & Suharyana, 2019). Upaya untuk meminimalisir harga produksi dan memperbaiki lahan yang terdegradasi dapat dengan penggunaan PGPR akar bambu dan pupuk POC daun lamtoro.

PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) ialah pupuk hayati yang terdapat sekelompok mikroorganisme tanah yang menguntungkan bagi tanaman. Merujuk Adesemoye *et al.* (2009) penggunaan pupuk kimia 75% dari rekomendasi dengan inokulan PGPR dapat mengibangi hasil produksi dengan pupuk kimia 100% dari rekomendasi tanpa inokulan, artinya PGPR mampu menghemat pupuk sebesar 25%. PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) mencakup beberapa genus seperti: *Bacillus*, *Rhizobium*, *Azotobacter*, *Arthobacter*, *Azospirillum*, *Bacterium* (Husain *et al.*, 2022), mereka hidup di zona perakaran (Rhizosfer) tanaman. PGPR hidup pada kondisi tanah mengandung bahan organik (Patading & Ai, 2021). Aktifitas mikroorganisme ini di pengaruhi oleh berbagai macam nutrisi yang dihasilkan akar tanaman atau eksudat. Akar eksudat akar merupakan sumber makanan dan energi bagi mikroba. Nutrisi pada eksudat akar mencakup: gula, asam amino dan aromatik (Yulitiana *et al.*, 2020) yang ekskresikan diantara sel dan di

kisaran tanah yang berguna bagi mikroorganisme untuk menunjang kehidupan di rhizosfir (Widyati, 2017).

Unsur hara fosfor (P) berperan terhadap pertumbuhan akar, penyusun cadangan energi dan penyusun Adenosin Trifosfat (ATP) dalam tanaman. Unsur makro fosfor kebutuhannya cukup besar bagi tanaman setelah nitrogen (N). Ion fosfat (H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-}) yang dihasilkan dari P organik dan P anorganik merupakan bentuk yang dapat diserap tanaman. Ketersediaan fosfor bagi tanaman relatif rendah, yakni hanya sekitar 0,1%, sehingga diperlukan upaya pemupukan fosfor. Namun, efektivitas pemupukan P, khususnya yang berasal dari pupuk kimia, hanya mencapai 10–30%, sedangkan sisanya sekitar 70–90% menjadi residu dalam tanah karena terikat oleh ion Al^{3+} , Fe^{3+} , dan Ca^{2+} , sehingga tidak dapat diserap oleh tanaman (Utarti *et al.*, 2021). Oleh karena itu, diperlukan strategi alternatif untuk meningkatkan ketersediaan fosfor dalam tanah, salah satunya melalui pemanfaatan mikroba pelarut fosfat yang mampu mengubah fosfat terikat menjadi bentuk yang tersedia bagi tanaman

Salah satu PGPR yang aktif dalam rizosfer akar bambu. (*Pseudomonas fluorescens*) dapat menambahkan kelarutan P pada tanah dan memaksimalkan pengambilan unsur hara, manfaat lainnya dapat mensintesis fitohormon. Bakteri PGPR salah satunya *Bacillus spp.* dan *Pseudomonas Fluorescens* dapat memberikan hormon pertumbuhan seperti : auksin, sitokinin dan giberelin. Fitohormon berperan positif dalam mengatur pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Dilaporkan juga genus dari *Burkholderia* dan *Pseudomonas Fluorescens* mampu memproduksi hormon dan enzim fosfomonoesterase (PMEase) yang

dapat meningkatkan ketersediaan fosfor tanah (Hafri *et al.*, 2020) Selain itu, unsur hara tidak sepenuhnya dapat di serap dan digunakan secara maksimal oleh tanaman seperti : Fosfor (P), Kalsium (K), Sulfur (S), dan Natrium (Na) perlu proses penguraian untuk dapat menyediakan unsur hara tersedia dalam tanah (Yulitiana *et al.*, 2020).

Pada strain tertentu, PGPR berperan sebagai bioprotektan yang mampu mencegah serangan patogen, termasuk fungi yang terdapat di wilayah rizosfer, sehingga berfungsi sebagai fungisida alami (Yulitiana *et al.*, 2020). Widyati (2017) juga melaporkan bahwa berbagai jenis PGPR, seperti bakteri dari genus *Pseudomonas* dan *Burkholderia*, serta fungi dari genus *Trichoderma* dan *Gliocladium*, memiliki potensi dalam menghambat patogen tanah melalui mekanisme kompetisi dan antibiosis. PGPR diketahui menghasilkan senyawa metabolit sekunder, antara lain *2,3-butanediol*, *pyoverdin*, *surfaktan*, dan *lipopeptida*, yang efektif dalam membunuh patogen sekaligus melindungi tanaman dari infeksi. Selain itu, salah satu mekanisme tidak langsung PGPR dalam meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan patogen adalah melalui produksi enzim protease, kitinase, serta senyawa antimikroba seperti sianida dan antibiotik (Hamdayanty *et al.*, 2022).

Hasil penelitian Indriati (2024) menunjukkan PGPR akar bambu dengan dosis 30mL L⁻¹ mampu meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun dengan rata rata tertinggi 43.9 cm dan 36.04 helai pada tanaman Bawang Merah dan hasil penelitian Rachmat *et al.* (2021) menyatakan Dosis 30 mL L⁻¹ air menghasilkan parameter

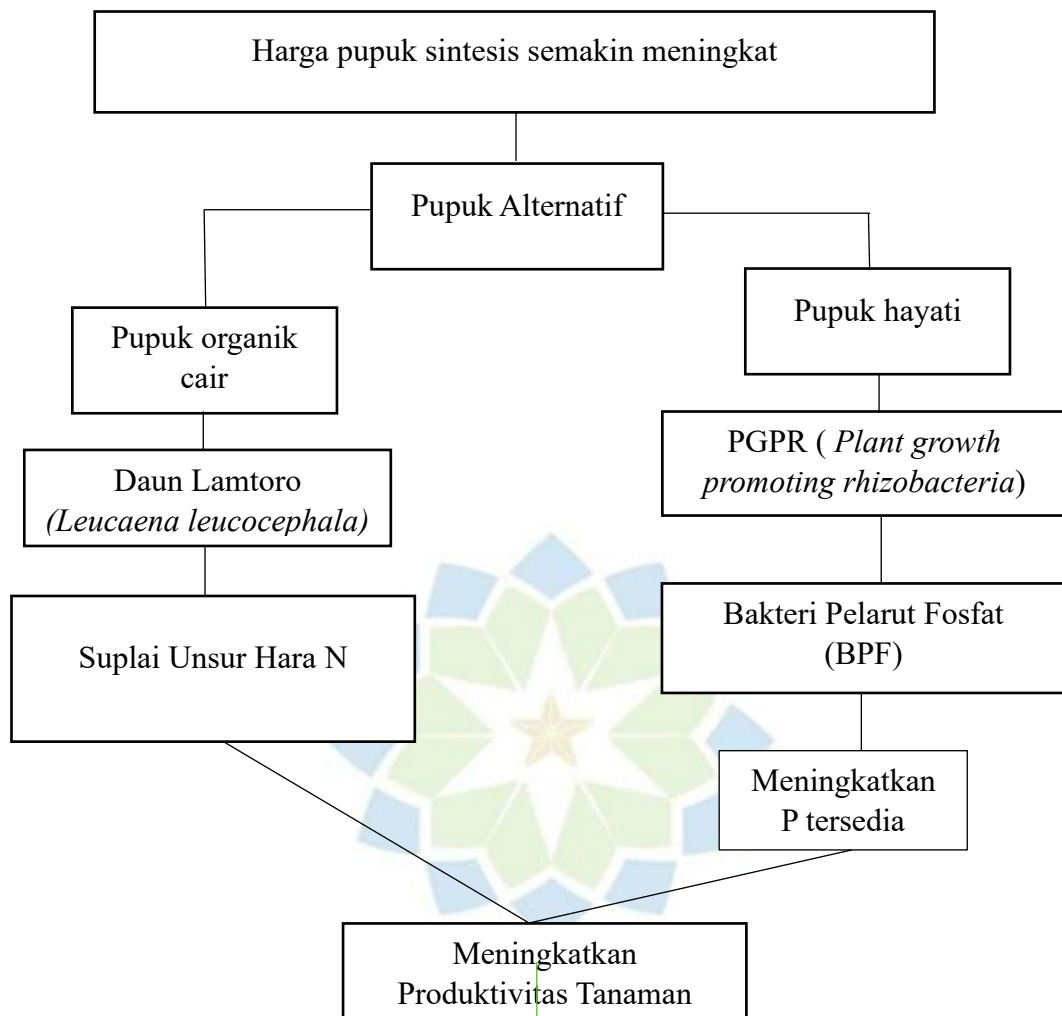
terbaik dengan tinggi tanaman 32,73cm, jumlah daun 12,87 helai dan berat basah yaitu 121,67 g/tanaman pada tanaman pakcoy.

Daun lamtoro memiliki keunggulan yaitu terkandung unsur hara makro primer yang tinggi, terutama nitrogen dan mudah terdekomposisi sehingga menyediakan hara secara instan (Ramadhan & Sabli, 2024). Mengutip dari Fahrurrozi *et al.* (2017) Dalam daun lamtoro 100 gram terkandung : N 5,69%, P 0,31% dan K 2,06%, Ca 1,31%, dan Mg 0,33% dan senyawa protein 25,9%, karbohidrat 40%. (Gustina *et al.*, 2023) pH 4,4 dan C/N Rasio sebesar 8-9 (Hidayat & Suharyana, 2019) dan C-organik 6,84 % (Pandi *et al.*, 2023). Berdasarkan standar mutu POC keputusan kementerian Pertanian No 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 kandungan minimal N, P dan K ialah 2-6 %. Untuk unsur hara P belum memasuki standar mutu namun kadungan N dan K sudah memasuki standar mutu. Kandungan N tinggi pada daun lamtoro di duga akibat lamtoro mampu mengikat nitrogen dan menghasilkan daun yang banyak sebagai sumber bahan organik. Pemberian POC lamtoro dilaporkan berdampak positif pada sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Ramadhan & Sabli, 2024). Peranan unsur hara nitrogen (N) bagi tanaman antara lain: meningkatkan pertumbuhan menyeluruh (batang, cabang, daun), pembentukan klorofil yang sangat berguna dalam proses fotosintesis, menghasilkan protein lemak, dan berbagai persenyawaan organik lainnya (Purba *et al.*, 2021) maka dari itu, peran N sangat di butuhkan bagi selada keriting untuk meningkatkan produktivitas. Unsur hara nitrogen dapat meningkatkan parameter tinggi, lebar, panjang, diameter daun selada serta hasil (Styarini *et al.*, 2019). POC lamtoro ialah pupuk di buat melalui proses fermentasi sehingga menghasilkan larutan organik

(Widowati *et al.*, 2021) dan cenderung mudah terserap oleh tanaman dan mengandung unsur hara bervariasi serta POC dapat memberikan nutrisi tepat sesuai dengan kebutuhan tanaman karena cair dan tanaman dapat memilih unsur hara yang diperlukan tanaman (Prasetyo & Evizal, 2021).

Penelitian menunjukkan kombinasi kulit nanas dan daun lamtoro efektif terhadap peningkatan pertumbuhan tanaman mentimun pada dosis 30 ml didapatkan hasil hingga 163,7 cm, rata – rata jumlah daunnya yaitu sebanyak 27,3 helaian dan umur/waktu tanaman mentimun mulai muncul buah pada 26,5 HST (Gustina *et al.*, 2023). Pada tanaman jagung aplikasi POC ekstrak daun lamtoro dengan dosis 30mL L⁻¹ air berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, panjang tongkol, bobot tongkol, berat 100 biji, dan bobot kering batang (Aulia & Muhammad, 2020)

Penelitian PGPR akar bambu sebelumnya telah dilakukan oleh (Husain *et al.*, 2022) PGPR dikombinasikan dengan kasgot BSF (*black soldier fly*) pada bawang merah dan (Rachmat *et al.*, 2021) pada tanaman pakcoy. POC lamtoro oleh (Gustina *et al.*, 2023) pemberian kombinasi POC lamtoro dan kulit nana dan penelitian (Aulia & Muhammad, 2020) Aplikasi POC ekstrak daun lamtoro pada tanaman Jagung Lokal Mandar. Melihat potensinya pada penelitian sebelumnya diharapkan kombinasi PGPR akar bambu dan lamtoro pada tanaman selada dapat meningkatkan produktivitas selada keriting. Adapun Alur kerangka pemikiran dari kombinasi PGPR akar bambu dan POC lamtoro yang di tunjukan pada (Gambar 1).



Gambar 1. Alur kerangka pemikiran
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

1.6 Hipotesis

Berdasarkan uraian tersebut, diperoleh beberapa hipotesis :

1. Perlakuan PGPR akar bambu dengan POC daun lamtoro berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada keriting.
2. Terdapat satu kombinasi perlakuan yang mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman selada keriting.