

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dewasa ini kesadaran masyarakat untuk hidup sehat semakin meningkat. Salah satu upaya yang dilakukan dalam gaya hidup sehat adalah dengan mengonsumsi sayuran. Permintaan terhadap sayuran makin meningkat dan beraneka ragam jenisnya. Salah satu sayuran yang banyak digemari masyarakat adalah selada.

Selada adalah sayuran yang biasanya dikonsumsi mentah. Selada memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi dan juga memiliki banyak manfaat bagi tubuh, seperti membantu pembentukan sel darah putih dan sel darah merah dalam susunan sumsum tulang, mengurangi resiko terjadinya kanker, tumor dan penyakit katarak, membantu kerja pencernaan dan kesehatan organ hati serta menghilangkan gangguan anemia. Kandungan serat alamnya dapat menjaga kesehatan organ-organ pencernaan. Selada juga berfungsi sebagai obat pembersih darah, mengatasi batuk, radang kulit, sulit tidur serta gangguan wasir (Jurnal Kedokteran Raflesia, 2024). Selada mentah memiliki kandungan serat tidak larut (IDF) sekitar 45,43% dari serat kasar dan serat larut (SDF) sekitar 4,64%, dengan total serat kasar mencapai 50,07% dari berat kering. Di dalam 100 g selada segar terdapat sekitar 1,3-1,8 g serat kasar (IDF). Serat kasar selada memberikan efek positif pada fungsi usus dan kesehatan pencernaan. Serat kasar pada selada terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin, yang semuanya tidak larut dan membantu meningkatkan volume feses dan memperlancar pencernaan (Sahara, 2024).

Permintaan atas selada semakin hari semakin meningkat tetapi produksinya kurang maksimal. Menurut data yang dilaporkan oleh BPS, konsumsi selada nasional di Indonesia mencapai sekitar 45.000 ton/tahun, sedangkan produksi selada nasional pada tahun 2015 sebesar 39.289 ton/tahun (Kurniawan *et al.*, 2023). Hal ini menunjukkan produksi selada masih belum sebanding dengan kebutuhan konsumsi masyarakat sehingga seringkali perlu dilakukan impor untuk memenuhi permintaan tersebut. Produksi selada di Indonesia masih rendah disebabkan karena para petani kurang suka menanam selada karena hasil dan keuntungan yang didapat tidak sebanding dengan biaya yang sudah dikeluarkan. Harga pupuk yang mahal memberatkan petani, karena biaya produksinya berkisar 8-20% dari total biaya budidaya tanaman (Fitriansah, 2020).

Pupuk yang paling sering digunakan oleh petani saat ini adalah pupuk kimia (anorganik). Sayangnya, kecenderungan penggunaan pupuk kimia secara berlebihan membawa dampak negatif, antara lain meninggalkan residu yang menyebabkan pencemaran lingkungan (Yaser *et al.*, 2023), selain itu penggunaan secara terus-menerus dalam waktu lama terbukti berpotensi merusak kualitas tanah dan menurunkan kesuburannya. Lestari *et al.* (2024) mencatat adanya penurunan kandungan bahan organik dan kerusakan struktur tanah pada lahan yang dipupuk secara kimiawi dalam jangka panjang. Priambodo *et al.* (2022) menunjukkan bahwa penggunaan pupuk anorganik menimbulkan ketidakseimbangan unsur N, K, dan pH tanah. Madani (2023) juga mengungkapkan peningkatan keasaman tanah dan gangguan unsur hara setelah penggunaan pupuk anorganik berlebih. Temuan skripsi Sari (2025) juga menunjukkan Indeks Kesuburan Tanah yang menurun seiring meningkatnya dosis pupuk anorganik.

Oleh karena beberapa dampak negatif itulah perlu dicari alternatif pengganti pupuk kimia (anorganik) yang harganya murah dan tidak membawa dampak negatif baik bagi lingkungan maupun kesehatan manusia, yaitu pupuk organik.

Salah satu jenis pupuk organik adalah trichokompos. Trichokompos merupakan pupuk kompos yang terbuat dari bahan-bahan organik dan mengandung cendawan antagonis *Trichoderma sp.* *Trichoderma sp.* berfungsi sebagai dekomposer bahan organik dan sekaligus pengendali Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) penyakit tular tanah. Selain itu *Trichoderma sp.* bagus digunakan di tanah kering, karena memiliki hifa-hifa yang sangat panjang. Hifa-hifa ini mampu menyerap air sehingga akar-akar yang tidak mampu menembus pori-pori tanah yang dalam dapat terbantu. Cendawan *Trichoderma sp.* dapat pula berfungsi sebagai stimulator pertumbuhan tanaman, dan juga meningkatkan jumlah mikroba dalam tanah. Trichokompos yang diberikan ke dalam tanah dapat memberikan keuntungan antara lain mengandung unsur hara makro dan mikro, memperbaiki struktur tanah, memudahkan pertumbuhan akar tanaman, menahan air dan meningkatkan aktivitas biologis mikroorganisme tanah (Pratiwi *et al.*, 2021).

Secara garis besar, pupuk trichokompos mengandung tiga hal yang penting bagi tumbuhan yaitu unsur hara, bahan organik dan jamur *Trichoderma sp.* Unsur hara yang terkandung di dalam pupuk trichokompos cukup lengkap, baik unsur hara makro maupun mikro, misalnya N, P, K, Ca, Fe, Cu, Mn, dan Zn. Kandungan kedua adalah bahan organik. Fungsi dari bahan organik adalah dapat memperbaiki sifat-sifat tanah, di antaranya sifat fisik, kimia dan biologi. Kandungan ketiga adalah jamur *Trichoderma sp.* Jamur ini bersifat antagonis terhadap jamur-jamur penyebab penyakit tanaman. Jamur ini juga berperan dalam dekomposisi pupuk trichokompos, sehingga unsur hara yang terdapat dalam bahan organik lebih cepat tersedia bagi tanaman (Wahyuni *et al.*, 2020).

Menurut penelitian Astuti *et al.* (2022), pemberian trichokompos memberikan hasil yang baik terhadap pertumbuhan dan produksi bawang putih. Tinggi tanaman, bobot umbi, dan jumlah siung menunjukkan nilai yang tinggi pada perlakuan dengan penambahan trichokompos. Penambahan trichokompos dapat menambah unsur hara yang dibutuhkan tanaman serta dapat memperbaiki kondisi lahan pertanian, sehingga dapat meningkatkan produktivitas, serta dapat mengurangi biaya pemupukan kimia yang mahal dan tetap menjaga kualitas lingkungan. Penelitian Hutabarat (2023) juga menunjukkan pemberian pupuk trichokompos dengan dosis 1.5 kg/m² berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa*).

Pada umumnya lahan kering yang sudah dibudidayakan telah mengalami penurunan kualitas lahan atau telah terdegradasi akibat pengelolaan yang tidak tepat. Untuk meningkatkan produktivitas lahan kering diperlukan tindakan rehabilitasi dengan memanfaatkan bahan-bahan yang mudah tersedia. Penggunaan pembenah tanah seperti pupuk kandang/kompos, biomas *Flemingia congesta* dan sisa tanaman sudah lama dikenal masyarakat dan berfungsi cukup baik, namun kelemahannya adalah dibutuhkan jumlah cukup besar dan kontinyu, sehingga pengadaan bahan tersebut dan transportasinya ke lahan mengalami kesulitan (Susanti *et al.*, 2021).

Di Indonesia, limbah pertanian yang dapat dimanfaatkan untuk pembenah tanah cukup banyak tersedia, baik di lahan sawah maupun lahan kering. Potensi penggunaan biochar sangat besar mengingat bahan bakunya seperti tempurung kelapa, sekam padi, kulit buah kakao, tempurung kelapa sawit, tongkol jagung, dan bahan lain yang sejenis

banyak tersedia. Limbah sekam padi adalah limbah yang jumlahnya terbanyak. Menurut Fauziah *et al.* (2021) proporsi limbah sekam padi adalah 16-28% dari jumlah gabah kering giling. Limbah tersebut belum dimanfaatkan dengan baik. Pemanfaatan limbah sekam padi dapat dilakukan dengan terlebih dahulu dikonversi menjadi biochar (arang) melalui proses pembakaran tidak sempurna/pyrolysis (Ramadhan *et al.*, 2022).

Menurut Wijayanti *et al.* (2023), penambahan biochar mampu meningkatkan pH tanah yang rendah ($\text{pH} < 5$). Ini artinya biochar dapat berfungsi menetralkan pH tanah sehingga cocok ditanami selada. Biochar juga berfungsi menjaga kelembaban tanah sehingga kapasitas dalam menahan air tinggi dan dapat meremediasi tanah yang tercemar logam berat seperti Pb, Cu, Cd dan Ni (Panataria, 2020).

Biochar dapat diaplikasikan pada tanaman sayuran dan tanaman tahunan. Aplikasi pada tanaman sayuran dilakukan dengan cara disebar di bedengan sebelum penanaman. Menurut penelitian, pemberian biochar sekam padi mampu mengurangi volume penyiraman air untuk sayuran yang ditanam di lahan kering seperti di Nusa Tenggara Timur. Selain itu, dengan ketersediaan air terbatas, pemberian biochar dapat meningkatkan kemampuan menyimpan air sehingga lahan kering dapat ditanami sayuran (Lobo *et al.*, 2022). Pemberian biochar pada tanah juga mampu meningkatkan pertumbuhan serta serapan hara pada tanaman (Panataria, 2020). Hasil penelitian Ansori *et al.* (2021) menunjukkan bahwa pemberian dosis biochar 0.6 dan 0.9 kg/m^2 memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa*).

Penggunaan biochar bersamaan dengan trichokompos pada tanaman selada dinilai sangat efektif. Hal ini dikarenakan perakaran selada yang berupa serabut dan pendek, sehingga kesuburan tanahnya perlu diperhatikan. Upaya untuk memperbaiki kesuburan tanah adalah dengan pemberian kombinasi biochar sebagai pembenah tanah, dan trichokompos yang dapat menyediakan unsur hara sekaligus memperbaiki kesuburan tanah. Penelitian Setiawan *et al.* (2021) menyebutkan bahwa kombinasi penggunaan biochar sekam padi dan trichokompos dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea*).

Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu dilakukan penelitian mengenai Aplikasi Berbagai Dosis Biochar Sekam Padi dan Trichokompos terhadap Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa*).

1.2 Landasan Teori

1.2.1 Selada (*Lactuca sativa*)

Selada (*Lactuca sativa*) merupakan salah satu komoditas sayuran daun yang banyak digemari masyarakat karena rasanya yang segar serta kandungan nutrisinya yang tinggi. Selada memiliki beberapa jenis yang dibedakan berdasarkan bentuk dan tekstur daunnya, di antaranya yaitu selada keriting (*leaf lettuce*), selada romaine (*cos lettuce*), selada kepala (*butterhead* dan *crisphead*) dan selada batang (*stem lettuce*). Setiap jenis memiliki karakteristik dan cara budidaya yang berbeda (Putri *et al.*, 2020).

Tanaman selada dapat tumbuh optimal pada suhu sekitar 15-25 °C. Suhu yang melebihi 30 °C menghambat pertumbuhan tanaman. Sebagian varietas selada ada yang tidak tahan cuaca panas tetapi ada juga yang mampu mengatasi keadaan ini seperti varietas selada daun. Selada tumbuh optimal dengan ketinggian ideal 700-1200 m di atas permukaan laut. Tanaman ini membutuhkan kelembaban udara sedang hingga tinggi serta sinar matahari yang cukup, namun tidak berlebihan. Tanaman selada menghendaki tanah dengan reaksi agak masam hingga netral, dengan pH 5,5-6,8, dengan struktur tanah gembur dan mengandung unsur hara yang cukup dan memiliki drainase yang baik agar akarnya dapat berkembang optimal (Herlina *et al.*, 2021).

Selada Batavia adalah salah satu jenis *Lactuca sativa* dengan kepala longgar, daun bergelombang/keriput dan tergolong antara tipe *crisphead* dan *butterhead*. Daun selada *Batavia brava* berwarna hijau cerah, tepi bergerigi dan bertekstur renyah, umumnya panjang antara 6-20 cm. Selada ini tahan terhadap *tip burn* (bintik coklat akibat stres atau ketidakseimbangan kalsium), tahan terhadap cuaca panas, dan dapat tumbuh baik di segala musim, baik ditanam dengan menggunakan sistem konvensional maupun sistem hidroponik (Baskoro, 2022).

Hasil selada yang cukup tinggi dan berkualitas baik dapat diperoleh dengan memperhatikan syarat tumbuh tanaman yang ideal serta pemeliharaan yang baik. Tanaman harus terus menerus mendapatkan unsur hara yang cukup selama pertumbuhannya. Unsur hara yang tersedia dalam tanah jumlahnya terus berkurang karena itu perlu ditambah dari luar yaitu dengan pemupukan. Menurut penelitian Sari dan Wahyudi (2020), rekomendasi penggunaan pupuk anorganik mencakup urea sebanyak 150-200 kg/ha, pupuk SP-36 sebanyak 100-150 kg/ha dan pupuk KCl sebanyak 100-150 kg/ha yang diberikan secara bertahap sesuai fase pertumbuhan, agar efisien diserap tanaman.

Potensi hasil panen selada di lapangan dipengaruhi oleh interaksi antara faktor genetik dengan pengelolaan kondisi lingkungan. Bila pengelolaan lingkungan tumbuh tidak dilakukan dengan baik maka potensi hasil yang tinggi dari varietas unggul pun tidak dapat tercapai (Dakiyo *et al.*, 2022).

1.2.2 Biochar

Biochar adalah bahan padat kaya karbon hasil konversi dari limbah organik (biomas pertanian) melalui pembakaran tidak sempurna dengan suplai oksigen terbatas (*pyrolysis*). Pembakaran tidak sempurna dapat dilakukan dengan alat pembakaran atau pirolisator dengan suhu 250-350 °C selama 1-3,5 jam, bergantung pada jenis biomas dan alat pembakaran yang digunakan. Pembakaran juga dapat dilakukan tanpa pirolisator, tergantung kepada jenis bahan baku (Widiastuti *et al.*, 2023).

Biochar atau arang sudah sejak lama dikenal di Indonesia, terutama sebagai sumber energi (bahan bakar dan sumber panas). Arang juga dijadikan komoditas ekspor ke beberapa negara seperti Jepang dan Norwegia untuk bahan baku industri. Dalam beberapa tahun terakhir, di beberapa negara seperti Jepang dan Australia mulai berkembang penggunaan arang (biochar) di bidang pertanian, yaitu salah satunya dimanfaatkan sebagai bahan pembenah tanah. Di Indonesia pemanfaatan biochar untuk pertanian mulai berkembang pada awal tahun 2000 (Amalina *et al.*, 2024).

Sumber bahan baku biochar terbaik adalah limbah organik, khususnya limbah pertanian. Bahan baku biochar tergolong melimpah yaitu berupa limbah sisa pertanian yang sulit terdekomposisi. Di Indonesia, potensi penggunaan biochar sangat besar mengingat bahan bakunya seperti tempurung kelapa, sekam padi, kulit buah kakao, tempurung kelapa sawit, tongkol jagung, dan bahan lain yang sejenis, banyak tersedia. Dari berbagai hasil penelitian diketahui bahwa proporsi sekam padi adalah 16-28% dari jumlah gabah kering giling; proporsi tempurung dari buah kelapa sebesar 15-19%; proporsi tempurung kelapa sawit 6,4% dari produksi tandan buah segar; dan proporsi tongkol jagung 21% dari bobot tongkol kering. Limbah pertanian tersebut tidak seluruhnya dapat dikonversi menjadi biochar, tetapi hanya sekitar 30- 50% yang dapat dikonversi karena sebagian digunakan untuk keperluan lain seperti pakan ternak dan bahan bakar. Secara nasional, potensi biomas pertanian per tahun yang bisa dikonversi menjadi biochar diperkirakan sekitar 10,7 juta ton yang akan menghasilkan biochar sebanyak 3,1 juta ton. Potensi tertinggi berasal dari sekam padi yaitu 6,8 juta ton/tahun dan diprediksi akan menghasilkan biochar sekitar 1,77 juta ton/tahun atau sekitar 56,48% dari total potensi biochar nasional (Bakti *et al.*, 2024).

Biochar yang mengandung karbon diaplikasikan sebagai pembenah tanah. Biochar bukan pupuk tetapi berfungsi sebagai pembenah tanah. Penambahan biochar pada tanah berfungsi untuk menambah ketersediaan hara, menambah retensi hara, menambah retensi air, menciptakan habitat yang baik untuk mikroorganisme simbiotik seperti mikoriza karena kemampuannya dalam menahan air dan udara serta menciptakan lingkungan yang bersifat netral khususnya pada tanah-tanah masam, meningkatkan produksi tanaman pangan dan mengurangi laju emisi CO². Biochar juga mampu menyimpan karbon dalam waktu cukup lama dan dalam jumlah cukup besar. Penambahan biochar mampu meningkatkan pH tanah dan kapasitas tukar kation (KTK) tanah. Peningkatan KTK tanah penting untuk meminimalkan resiko pencucian hara. Pemberian biochar mampu meningkatkan pH dan KTK tanah pada berbagai tekstur tanah berpasir. Namun demikian, jika biochar diberikan pada tanah yang relatif baik maka pengaruhnya hampir tidak kelihatan (Septyani dan Harahap, 2022).

Perbaikan kualitas tanah tentu berimplikasi pada peningkatan produktivitas. Peningkatan produktivitas tanaman akibat pemberian biochar telah banyak dibuktikan. Menurut penelitian Indrawati dan Al-Haddad (2023), pemberian biochar sekam padi secara signifikan mampu meningkatkan produktivitas tanaman tomat di lahan gambut sampai 331%. Peningkatan produktivitas tanaman dibandingkan tanpa diberi biochar sangat bervariasi. Dampak pemberian biochar terhadap produktivitas tanaman sangat tergantung pada karakteristik biochar, cara pemberian, takaran yang digunakan dan kemampuannya menanggulangi kendala utama tanah dimana biochar diaplikasikan. Perbedaan bahan baku dan proses produksi biochar (tipe alat pembakaran, suhu pembakaran, dan lama pembakaran) akan menghasilkan sifat fisik-kimia biochar yang berbeda. Agar biochar bisa berfungsi dengan baik sebagai pembenah tanah, maka kandungan karbonnya minimal sebesar 20% (Prasetyo *et al.*, 2025).

Biochar dapat diaplikasikan untuk tanaman sayuran maupun tanaman tahunan. Aplikasi pada tanaman sayuran dilakukan dengan cara disebar di bedengan sebelum penanaman dengan dosis optimal 5 ton/ha. Pemberian biochar sekam padi mampu mengurangi volume penyiraman air untuk sayuran yang ditanam di lahan kering. Selain

itu, pemberian biochar dapat meningkatkan kemampuan tanah untuk menyimpan air sehingga lahan kering pun dapat ditanami tanaman sayuran (Karamina *et al.*, 2020)..

Biochar dapat diaplikasikan dengan dua cara yaitu langsung tanpa diformulasikan atau diformulasikan dengan bahan lain seperti kompos, senyawa humat, atau bahan lainnya. Formulasi pembenah tanah berbahan baku biochar dilakukan untuk mendapatkan kualitas pembenah tanah yang efektif (Sonari *et al.*, 2023). Menurut penelitian Dungga dan Adnyani (2025), pemberian biochar sekam padi yang diformulasikan dengan trichokompos terbukti efektif meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman cabai rawit secara signifikan.

1.2.3 Trichokompos

Trichoderma sp. merupakan jamur saprofit tanah yang umum ditemukan di bagian perakaran (rizosfer) tanaman dan dikenal sebagai agen hayati yang efektif. Jamur ini memiliki hifa bersekat, bercabang dan membentuk miselium berwarna putih hingga kehijauan, serta menghasilkan konidia berbentuk bulat atau oval dengan warna hijau terang. *Trichoderma sp.* mampu berkembang sangat cepat dan memproduksi spora dalam jumlah besar sehingga efektif dalam menekan patogen tanah melalui mekanisme kompetisi, antibiosis, dan mikoparasitisme. Keunggulan lainnya adalah kemampuannya dalam menghasilkan enzim seperti selulase dan kitinase, yang berperan dalam menguraikan bahan organik, mempercepat dekomposisi, serta memperbaiki struktur dan kesuburan tanah, menjadikan *Trichoderma sp.* sebagai mikroorganisme penting dalam sistem pertanian berkelanjutan (Pirman *et al.*, 2023).

Agensi Hayati merupakan organisme yang dapat mengendalikan organisme pengganggu tanaman (OPT). Organisme pengganggu tanaman banyak ditemukan merusak pada lahan pertanian. Organisme ini meliputi semua jenis serangga, nematoda, protozoa, cendawan, bakteri, virus, dan mikoplasma (Sulistiyono, 2021).

Pengendali hayati saat ini mulai dikembangkan seiring dengan berkembangnya kegiatan pertanian organik. Salah satu pengendali hayati adalah jamur *Trichoderma sp.* yang mempunyai sifat antagonistik terhadap patogen, terutama patogen tanah dan beberapa patogen udara. Antagonisme meliputi aktivitas suatu organisme dengan cara tertentu dan memberikan pengaruh yang dapat merugikan organisme lain. *Trichoderma sp.* merupakan jamur parasit yang dapat menyerang dan mengambil nutrisi dari jamur lain. Penerapan agensi hayati mampu menurunkan populasi patogen tanaman di dalam tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman (Jumadi, 2021).

Trichokompos adalah pupuk yang terbuat dari bahan- bahan organik baik hewan maupun tumbuhan yang telah terdekomposisi sempurna oleh mikroorganisme dekomposer dalam hal ini adalah *Trichoderma sp.* Pupuk trichokompos mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman baik unsur hara makro maupun mikro. Selain itu pupuk trichokompos juga mengandung jamur *Trichoderma sp.* yang berperan antagonis bagi patogen tular tanah seperti *Sclerotium sp.*, *Pythium sp.*, *Fusarium sp.*, dan *Rhizoctonia sp.* (Dinas Pertanian Buleleng, 2025).

Trichoderma harzianum, *T. viride*, dan *T. koningiopsis* merupakan spesies jamur yang umum digunakan dalam pembuatan trichokompos. *T.harzianum* dikenal memproduksi enzim selulase, kitinase, dan glukonase yang membantu mempercepat penguraian bahan lignoselulosa serta menghasilkan metabolit sekunder yang bersifat

antifungi (Herlina dan Dewi, 2023). *T. viride* banyak digunakan sebagai biofungisida karena efektif dalam menghambat pertumbuhan *Fusarium*, *Sclerotium* dan patogen lainnya. Sementara itu, *T. koningiopsis* terbukti sebagai agen pengendali hayati dan stimulator pertumbuhan tanaman karena kemampuannya menginduksi ketahanan sistemik dan meningkatkan penyerapan unsur hara (Widyastuti *et al.*, 2022).

Trichokompos yang diberikan ke dalam tanah juga dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya ikat air dan hara pada tanah dan membantu proses pelapukan bahan mineral. Pupuk trichokompos juga mengandung berbagai macam unsur hara, misalnya N, P, K, Ca, Fe, Mn, Cu dan Zn (Nugraha, 2020).

Dengan sifat-sifat tersebut, pupuk trichokompos dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Penelitian Ridwan *et al.* (2023) menunjukkan bahwa pengaplikasian trichokompos dapat meningkatkan parameter pertumbuhan dan produksi secara signifikan pada tanaman pakcoy (*Brassica rapa*).

1.3 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh pemberian biochar sekam padi dan trichokompos terhadap pertumbuhan selada. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat menjadi sumber informasi atau rujukan bagi akademisi atau peneliti yang ingin melakukan penelitian lebih lanjut.

1.3 Hipotesis

Berikut adalah beberapa hipotesis yang dapat dikemukakan dalam penelitian ini:

1. Terdapat interaksi antara dosis biochar sekam padi dan trichokompos tertentu yang memberikan pertumbuhan terbaik pada tanaman selada.
2. Terdapat satu atau lebih dosis biochar sekam padi yang memberikan pertumbuhan terbaik pada tanaman selada.
3. Terdapat satu atau lebih dosis trichokompos yang memberikan pertumbuhan terbaik pada tanaman selada.

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di lahan ExFarm Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Kecamatan Tamalanrea, Kota Makassar, Sulawesi Selatan (titik koordinat $5^{\circ} 07'40.07''$ LS dan $119^{\circ}28'48.94''$ BT, ketinggian ± 9 m di atas permukaan laut. Penelitian ini dimulai pada Maret 2024 sampai dengan Mei 2024.

2.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih selada varietas *Batavia brava*, biochar sekam padi, pupuk trichokompos, pestisida Deltametrin, dan pestisida nabati yang terbuat dari tanaman sereh. Alat- alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *polybag* 10 cm x 15 cm, *polybag* 40 cm x 40 cm, tray semai, paranet, alat tulis, *handphone*, laptop, timbangan, penggaris, gunting, gembor, dan cangkul.

2.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Faktorial 2 faktor dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) sebagai rancangan lingkungan.

1. Faktor pertama adalah pemberian Biochar (b) yang terdiri dari tiga taraf yaitu:
 - b0 : tanpa perlakuan (kontrol)
 - b1 : 0.5 kg/m^2 dikonversikan menjadi 11.6 g/polybag
 - b2 : 1 kg/m^2 dikonversikan menjadi 23.3 g/polybag
2. Faktor kedua adalah pemberian Trichokompos (t) yang terdiri dari empat taraf yaitu:
 - t0 : tanpa perlakuan (kontrol)
 - t1 : 0.5 kg/m^2 dikonversikan menjadi 11.6 g/polybag
 - t2 : 1 kg/m^2 dikonversikan menjadi 23.3 g/polybag
 - t3 : 1.5 kg/m^2 dikonversikan menjadi 35 g/polybag

Jumlah kombinasi perlakuan $4 \times 3 = 12$ kombinasi, yaitu:

b0t0	b0t1	b0t2	b0t3
b1t0	b1t1	b1t2	b1t3
b2t0	b2t1	b2t2	b2t3

Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 36 unit percobaan dan total keseluruhan terdapat 144 tanaman dan 144 sampel.

2.4. Pelaksanaan Penelitian

2.4.1 Persiapan Media Tanam dan Media Semai

Media tanam yang digunakan adalah tanah dari kebun ExFarm Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Tanah dimasukkan ke dalam 36 *polybag* berukuran 40 cm x 40 cm dengan berat masing-masing 7 kg. Media semai adalah campuran tanah gembur dan kompos.

2.4.2 Penyemaian

Sebelum dilakukan penyemaian, benih selada direndam terlebih dahulu dalam air hangat untuk memisahkan benih yang bagus. Benih yang tenggelam dalam air adalah benih yang disemai. Wadah semai menggunakan tray semai 54 cm x 28 cm dengan ukuran 19 mm x 19 mm tiap lubangnya. Setiap lubangnya diberikan satu benih. Penyemaian dilakukan selama 2 minggu.

2.4.3 Pemindahan Bibit ke *Polybag*

Bibit yang telah berusia 2 minggu dan memiliki 4-5 helai daun dipindahkan dari tray semai ke *polybag* kecil supaya tanaman dapat beradaptasi terlebih dahulu. Bibit ditanam selama 1 minggu.

2.4.4 Aplikasi Trichokompos

Trichokompos yang digunakan terbuat dari bahan organik berupa pupuk kandang dan sekam bakar yang ditambahkan starter *Trichoderma harzianum*. Pupuk trichokompos diaplikasikan satu kali pada saat penanaman dengan cara ditaburkan ke dalam lubang tanam dengan dosis 11,6 g, 23,3 g dan 35 g per *polybag*. Hal ini bertujuan agar pemupukan lebih efektif dibandingkan dengan menaburkannya ke seluruh permukaan tanah.

2.4.5 Aplikasi Biochar Sekam Padi

Biochar sekam padi diaplikasikan satu kali pada saat penanaman dengan cara ditaburkan merata ke seluruh permukaan tanah dengan dosis 11,6 g dan 23,3 g per *polybag*.

2.4.6 Penanaman

Setelah penyemaian dan penanaman bibit di *polybag* kecil, kemudian dilakukan penanaman di *polybag* besar berukuran 40 cm x 40 cm, terdapat 4 tanaman di dalam satu *polybag* dan kedalaman lubang tanam 5 cm. Jumlah keseluruhan tanaman yang ditanam adalah 144 tanaman dan jumlah sampel 144 tanaman.

2.4.7 Pemeliharaan

Penyiraman

Penyiraman dilakukan dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari dengan menggunakan selang air atau gembor. Penyiraman ditiadakan apabila turun hujan.

Penyulaman

Penyulaman adalah kegiatan mengganti tanaman yang layu, mati atau terserang hama dan penyakit. Bahan penyulaman diambil dari tanaman yang telah disediakan sebelumnya. Bibit yang dijadikan pengganti adalah sama jenis dan waktu tanam agar pertumbuhan seragam. Jumlah tanaman untuk penyulaman sebanyak 108 tanaman, dibagi dalam 36 *polybag* yang masing-masing berisi 3 tanaman.

Penyiangan

Penyiangan dilakukan ketika tanaman selada ditumbuhi gulma dengan cara membuang gulma yang ada di sekitaran petakan dan di dalam petakan dengan cara manual.

Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama yang menyerang tanaman pada saat penelitian ini adalah ulat grayak. Ulat tersebut menyerang daun tanaman sehingga daun menjadi berlubang dan dapat menghambat proses fotosintesis pada tanaman. Cara mengendalikannya adalah dengan menggunakan pestisida Deltametrin yang diaplikasikan dengan cara disemprot ke daun tanaman menggunakan sprayer dan dengan insektisida alami dari bahan batang sereh.

2.4.8 Pemanenan

Panen dilakukan setelah tanaman berumur 35 hari atau 5 minggu setelah tanam dan memiliki ciri-ciri siap untuk dipanen, yaitu daun bagian bawah mulai menyentuh tanah, daun berwarna cerah, lebar, dan berombak, terutama di bagian tepi. Pemanenan dilakukan dengan mencabut seluruh tanaman beserta akarnya dengan menggunakan tangan.

2.5. Parameter yang Diamati

5.5.1 Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan mulai tanaman berumur 1 minggu setelah tanam. Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang sampai ke ujung titik tumbuh tanaman. Interval pengukuran adalah satu minggu sekali, sebanyak 5 kali pengamatan.

2.5.2 Jumlah Daun (helai)

Jumlah daun dihitung mulai dari daun muda yang telah terbuka sempurna sampai daun yang paling tua. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur 1 minggu setelah tanam dengan interval waktu pengamatan 1 minggu sekali sebanyak 5 kali pengamatan.

2.5.3 Luas Daun (cm²)

Luas daun diamati dengan menggunakan aplikasi *Petiole: Plan Leaf Area Meter*. Daun yang diamati merupakan daun sampel dari bagian atas, bagian tengah, dan bagian bawah tanaman dan diamati pada akhir penelitian.

2.5.4 Bobot Basah Tanaman (g)

Pengamatan bobot basah dilakukan dengan cara menimbang tanaman yang telah dibersihkan dan dipotong dari akarnya. Penimbangan dilakukan pada saat panen per sampel tanaman menggunakan timbangan.

2.5.5 Volume Akar (ml)

Pengamatan volume akar dilakukan pada akhir penelitian dengan cara mencuci akar hingga bersih kemudian akar tanaman dipotong lalu dimasukkan ke dalam gelas ukur dan mengamati selisih volume air saat akar dimasukkan dengan volume air awal.

2.5.6 Panjang Akar (cm)

Panjang akar diukur menggunakan penggaris dimulai dari pangkal batang sampai ke ujung akar terpanjang pada setiap sampel pengamatan.

2.5.7 Kandungan Serat Kasar

Pengujian kandungan serat kasar dilakukan di laboratorium Kimia Pangan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Untuk menghitung kandungan serat kasar pada selada diperlukan alat dan bahan sebagai berikut: pisau, cawan petri, cawan porselen, erlenmeyer, timbangan analitik, oven, tanur, eksikator, kaki tiga pembakaran, kertas saring, seperangkat alat sokhlet, seperangkat alat fibertherm, asam sulfat, natrium hidroksida, alkohol, n-heksana, dan akuades.

Penghitungan dilakukan dengan cara menimbang ± 0.5 g sampel yang telah digerus, lalu memasukkan ke dalam erlenmeyer dan menambahkan 30 ml H_2SO_4 0,3 N lalu memanaskan (refluks) di atas pemanas listrik selama 30 menit. Menambahkan 25 ml NaOH 1,5 N dan refluks selama 30 menit. Menyaring larutan dengan menggunakan sintered glass No.1 sambil mengisap dengan pompa vakum. Selama penyaringan endapan dicuci berturut-turut dengan 50 ml aquades panas, 50 ml H_2SO_4 0,3 N, 50 ml aquades panas dan terakhir dengan 50 ml aseton. Memasukkan *sintered glass* berisi residu ke dalam cawan porselen dan dikeringkan selama 8 jam dalam oven pada suhu 105°C , kemudian dinginkan dalam eksikator selama $\frac{1}{2}$ jam dan timbang (a g). Selanjutnya cawan porselen serta isinya dibakar atau diabukan dalam tanur listrik selama 3 jam pada suhu 500°C sampai abu menjadi putih seluruhnya, kemudian angkat dan didinginkan dalam eksikator selama $\frac{1}{2}$ jam dan ditimbang (b g) (Yusuf, 2018).

Penentuan kadar serat kasar dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ Kadar serat kasar} = \frac{a-b}{\text{berat sampel}} \times 100 \%$$

Keterangan:

a = berat *sintered glass* + sampel setelah oven

b = berat *sintered glass* + sampel setelah tanur

2.6. Analisis Data

Data hasil pengamatan dikumpulkan dan ditabulasi. Data diolah menggunakan sidik ragam. Jika terdapat pengaruh nyata atau sangat nyata, maka dilakukan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf $\alpha = 5\%$.