

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Pakcoy (*Brassica chinensis.L*)

Pakcoy (*Brassica rapa* L. subsp. *chinensis*) merupakan tanaman sayuran yang termasuk ke dalam famili Brassicaceae. Tanaman ini berasal dari Tiongkok dan telah dibudidayakan secara luas sejak abad ke-5 Masehi, kemudian menyebar ke berbagai negara Asia Tenggara termasuk Indonesia. Pakcoy banyak diminati masyarakat karena memiliki kandungan gizi yang tinggi, seperti vitamin A, vitamin C, protein, serat, kalsium, fosfor, dan zat besi yang bermanfaat bagi kesehatan (Mardilla and Pratiwi 2021). Pakcoy memiliki nilai ekonomi yang tinggi karena permintaan pasar yang terus meningkat seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap konsumsi sayuran yang bergizi dan menyehatkan. Selain itu, pakcoy memiliki umur panen yang relatif singkat, yaitu sekitar 30–45 hari setelah tanam, sehingga menjadi salah satu tanaman hortikultura yang menguntungkan untuk dibudidayakan (Neonbeni et al. 2022). Karakteristik tersebut menjadikan pakcoy sebagai salah satu komoditas hortikultura yang potensial untuk dikembangkan baik dalam skala rumah tangga maupun komersial.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman pakcoy sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, terutama media tanam dan ketersediaan unsur hara. Media tanam berfungsi sebagai tempat tumbuh akar, penyedia air, udara, serta unsur hara yang diperlukan tanaman selama proses pertumbuhan. Media tanam yang memiliki struktur remah, aerasi yang baik, kemampuan menahan air yang cukup, dan kandungan unsur hara yang memadai akan mendukung

pertumbuhan tanaman secara optimal (Nugraha, Komariah, and Hadi 2023). Oleh karena itu, pemilihan media tanam yang tepat menjadi salah satu faktor penting dalam upaya meningkatkan produktivitas tanaman pakcoy.

2.2 Klasifikasi Botani Pakcoy

Secara taksonomi, tanaman pakcoy diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Capparales

Famili : Brassicaceae

Genus : Brassica

Spesies : Brassica rapa L.

Klasifikasi ini menempatkan pakcoy satu famili dengan tanaman kubis, brokoli, dan sawi hijau yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia. (Lestari et al. 2024). Tanaman pakcoy memiliki daun yang bertangkai panjang dengan bentuk agak oval, berwarna hijau tua dan mengkilap, tidak membentuk kepala, serta tumbuh agak tegak atau setengah mendatar (Neonbeni et al. 2022). Akar tanaman pakcoy merupakan akar tunggang yang kemudian berkembang menjadi akar serabut. Batang tanaman pendek, kokoh, dan berfungsi sebagai tempat melekatnya tangkai daun. Tinggi tanaman berkisar antara 15 hingga 30 cm pada fase vegetatif. (Arzita and Mapegau 2023).

2.3 Pengertian Media Tanam

Media tanam adalah wadah atau substrat tempat tanaman tumbuh dan berkembang, yang berfungsi sebagai penopang fisik tanaman sekaligus sumber penyedia unsur hara bagi pertumbuhan tanaman. Sebagian besar kebutuhan hara tanaman berasal dari media tanam yang kemudian diserap oleh sistem perakaran (Febrian et al., 2021). Keberhasilan budidaya tanaman sangat dipengaruhi oleh kualitas media tanam yang digunakan. Media tanam yang baik harus memiliki kemampuan menahan air yang cukup, menyediakan ruang pori untuk pertukaran udara, serta mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Kondisi fisik, kimia, dan biologi media tanam yang sesuai akan mendukung pertumbuhan akar secara optimal sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan produktivitas yang tinggi (Ajar n.d.).

2.3.1 Fungsi Media Tanam Dalam Pertumbuhan Tanaman

Secara garis besar, media tanam memiliki tiga fungsi utama. Pertama, secara fisik berfungsi sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya perakaran, penopang tegaknya tanaman, serta menyuplai kebutuhan air dan udara bagi tanaman. Kedua, secara kimiawi berfungsi sebagai gudang dan penyuplai hara atau nutrisi seperti senyawa organik, anorganik, dan unsur-unsur esensial (N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Zn, Fe, Mn, B, Cl). Ketiga, secara biologi berfungsi sebagai habitat mikroorganisme tanah yang berperan dalam proses dekomposisi bahan organik, pelarutan fosfor, dan fiksasi nitrogen (Nurjanah et al., 2023).

2.4 Tanah Ultisol

Tanah Ultisol merupakan salah satu jenis tanah marginal yang paling luas penyebarannya di Indonesia, mencakup sekitar 25% dari total luas daratan. Tanah ini banyak dijumpai di wilayah Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, dan Papua. Ultisol terbentuk dari pelapukan intensif batuan induk di bawah kondisi iklim tropis basah dengan curah hujan tinggi (Firadila et al. 2026). Meskipun memiliki potensi luas untuk pengembangan lahan pertanian, karakteristik kimia dan fisiknya yang kurang menguntungkan menjadikan Ultisol sebagai tanah yang memerlukan pengelolaan khusus.

2.4.1 Karakteristik Tanah Ultisol

Tanah Ultisol memiliki karakteristik yang khas dan menjadi kendala utama dalam budidaya tanaman. Dari sisi kimia, Ultisol memiliki nilai pH yang sangat masam berkisar antara 3,1–5,0, kandungan C-organik sangat rendah (0,13–1,12%), N-total hanya 0,09–0,18%, serta kejenuhan aluminium (Al) yang sangat tinggi mencapai 57,5% (Tarigan et al., 2025). Dari sisi fisik, Ultisol memiliki tekstur liat tinggi, permeabilitas lambat, stabilitas agregat rendah, dan kapasitas simpan air yang rendah, sehingga tanah ini sangat peka terhadap erosi. Bobot isi tanah Ultisol juga relatif tinggi yang menyebabkan perkembangan akar tanaman terhambat (Septiaji, Bimasri, and Amin 2024). Secara keseluruhan, kesuburan tanah Ultisol tergolong sangat rendah, menjadikannya sebagai salah satu tantangan terbesar dalam usaha pertanian di lahan kering Indonesia.

2.4.2 Upaya Perbaikan Tanah Ultisol

Upaya perbaikan tanah Ultisol dapat dilakukan melalui pemberian bahan organik seperti kompos, bokashi, dan biochar yang terbukti mampu meningkatkan pH tanah, C-organik, kapasitas tukar kation (KTK), serta menurunkan kejenuhan Al (Anggraini 2025). Penambahan bahan organik juga secara tidak langsung memperbaiki sifat fisik tanah melalui peningkatan porositas, aerasi, dan kemampuan simpan air. Penggunaan pupuk kandang dan kapur pertanian juga merupakan alternatif umum untuk memperbaiki kesuburan tanah Ultisol secara berkelanjutan.

2.5 Bokashi Pelepah Kelapa Sawit

Bokashi adalah pupuk organik yang dibuat melalui proses fermentasi bahan-bahan organik menggunakan mikroorganisme efektif (EM4) sebagai aktivator. Proses fermentasi anaerob ini menghasilkan kompos yang lebih cepat matang dibandingkan pengomposan konvensional. Bokashi dapat dibuat dari berbagai bahan organik seperti jerami, kotoran ternak, limbah pertanian, maupun bagian tanaman lainnya termasuk pelepah kelapa sawit (Setiyadi, Annisa, and Atmojo 2025). Produk bokashi mengandung unsur hara yang lengkap dan ramah lingkungan sehingga sangat cocok digunakan sebagai pupuk organik pada berbagai jenis tanaman.

2.5.1 Bahan dan Proses Pembuatan Bokashi Pelepah Sawit

Bokashi pelepah kelapa sawit dibuat dari pelepah sawit yang telah dicacah halus, kemudian dicampur dengan bahan lain seperti dedak, kapur, dan larutan EM4 sebagai katalisator fermentasi. Campuran tersebut didiamkan dalam kondisi lembap dan tertutup selama beberapa minggu

hingga berwarna kehitaman dan tidak berbau menyengat, yang menandakan proses fermentasi telah selesai (Efendi and Sukasih 2024).). Penggunaan EM4 dalam pembuatan bokashi terbukti mempercepat proses dekomposisi dan meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam produk akhir.

2.5.2 Kandungan Usur Hara Bokashi

Bokashi pelepah kelapa sawit mengandung berbagai unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman. Kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dalam bokashi pelepah sawit berperan penting dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman. Unsur K khususnya berperan dalam pengaturan mekanisme fotosintesis, translokasi karbohidrat, dan sintesis protein. Penambahan bahan organik bokashi berbanding lurus dengan peningkatan C-organik tanah yang memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah secara bersamaan (Efendi and Sukasih 2024).

2.5.3 Manfaat Bokashi Terhadap Tanah

Pemberian bokashi memberikan manfaat ganda terhadap kualitas tanah. Bokashi mampu meningkatkan kesuburan tanah melalui peningkatan kandungan unsur hara tersedia, memperbaiki struktur tanah sehingga menjadi lebih gembur dan tidak mudah memadat, serta meningkatkan aktivitas dan populasi mikroorganisme tanah yang menguntungkan (Setiyadi, Annisa, and Atmojo 2025). Membuktikan bahwa aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy pada tanah Ultisol, dengan peningkatan berat segar tanaman yang signifikan dibandingkan perlakuan kontrol.

2.6 Arang Sekam (Biochar)

Arang sekam merupakan salah satu jenis biochar yang paling umum digunakan dalam bidang pertanian. Biochar didefinisikan sebagai arang hayati berpori yang dihasilkan dari proses pembakaran tidak sempurna atau pirolisis limbah biomasa organik pertanian seperti sekam padi, tongkol jagung, dan cangkang kemiri (Y Prasetyo and Bintang Sitorus 2020). Biochar berwarna hitam, sangat berpori, ringan, berbutir halus, dan memiliki luas permukaan yang sangat besar sehingga berperan baik sebagai bahan pembenah tanah.

2.6.1 Proses Pembuatan Arang Sekam

Arang sekam dibuat melalui proses pembakaran sekam padi dengan oksigen terbatas (pirolisis). Beberapa metode pembuatan yang umum digunakan antara lain metode drum, soil pit, dan Kon-Tiki. Perbedaan metode dan bahan baku yang digunakan akan mempengaruhi kualitas dan karakteristik biochar yang dihasilkan, sehingga pemilihan metode yang tepat sangat penting untuk memastikan kualitas arang sekam optimal sebelum diaplikasikan ke lahan pertanian (Muhajir 2025).

2.6.2 Sifat Fisik dan Kimia Arang Sekam

Arang sekam sebagai biochar mengandung silika (SiO_2) yang tinggi yaitu sekitar 52%, karbon sekitar 31%, serta unsur-unsur lain seperti nitrogen, fosfat. Kandungan silika yang tinggi pada arang sekam diketahui dapat memperbaiki sifat fisik tanaman dan mempengaruhi kelarutan fosfor dalam tanah. Secara fisik, arang sekam memiliki porositas tinggi dan luas

permukaan yang besar sehingga mampu menyerap dan menyimpan air serta unsur hara dengan baik (Yosephine et al. 2021).

2.6.3 Manfaat Arang Sekam dalam Media Tanam

Penggunaan arang sekam sebagai campuran media tanam memberikan beberapa manfaat penting. Pertama, arang sekam mampu meningkatkan aerasi dan drainase tanah karena strukturnya yang berpori sehingga mencegah genangan air yang dapat merusak sistem perakaran. Kedua, arang sekam berperan dalam menjaga kelembapan tanah dengan kapasitasnya menyerap dan menyimpan air dalam jangka panjang. Ketiga, struktur pori arang sekam yang luas menyediakan habitat yang ideal bagi perkembangan mikroba tanah yang menguntungkan (Abdillah and Lukmana 2024). Penelitian (Mantja 2024) menunjukkan bahwa penambahan arang sekam padi berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy, terutama pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, bobot tanaman, dan bobot akar.

2.7 Penelitian Terdahulu

peningkatan produktivitas tanaman pakcoy (*Brassica chinensis L.*) sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dalam tanah yang dapat diperbaiki melalui pemanfaatan bahan organik maupun pupuk mineral. Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kombinasi pupuk organik dan anorganik dapat memberikan efek sinergis terhadap pertumbuhan serta hasil tanaman.

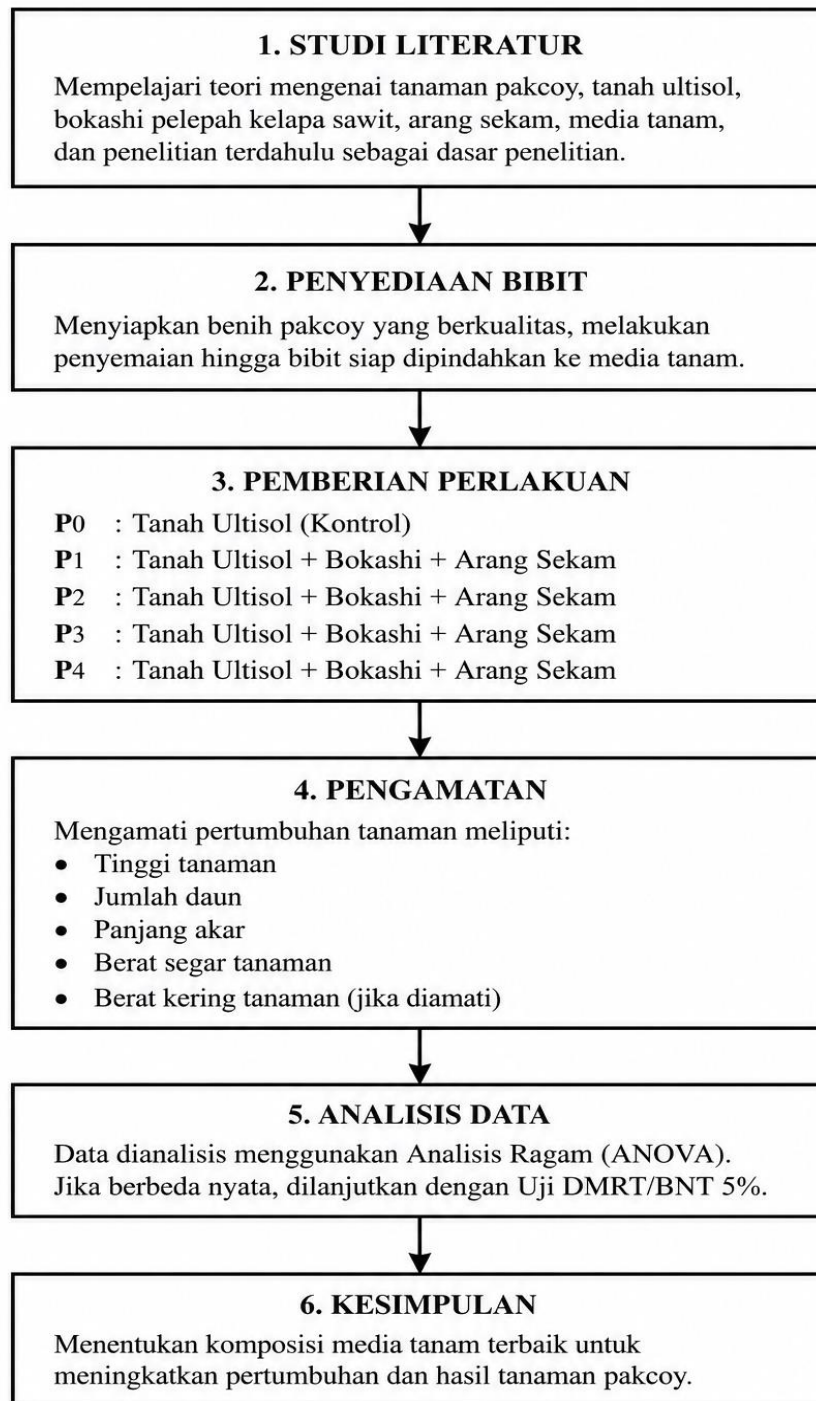
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti dan Tahun	Judul Peneliti	Data dan Algoritma (Metode/Desain Penelitian)	Hasil Penelitian
1	Neonbeni et al. (2022)	Pertumbuhan tanaman pakcoy (<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>chinensis</i>) sistem vertikultur dengan fertigasi di lahan kering	Metode yang digunakan adalah eksperimen menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) menggunakan 3 petakan.	Komposisi media tanam berpengaruh nyata terhadap pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot segar tajuk dengan hasil terbaik terdapat pada media tanam tanah
2	Tarigan et al. (2025)	Efektivitas Pemberian Pupuk Organik Terhadap Ketersediaan Hara P Pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (<i>Elaeisguineensis</i> Jacq) di Tanah Ultisol The	Metode yang digunakan adalah literature review sistematis dengan pendekatan PRISMA	pupuk kandang sapi dan kambing juga memberikan kontribusi terhadap peningkatan ketersediaan N dan K serta memperbaiki struktur tanah
3	Efendi & Sukasih (2024)	Pengaruh Bokashi Pelepah kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Terong Ungu (<i>Solanum melongena</i> L.)	Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 5 taraf perlakuan,	pemberian bokashi pelepah kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah buah, dan berat buah tanaman terung.

4	Y. Prasetyo & Bintang Sitorus (2020)	Karakteristik kimia biochar dari beberapa biomassa dan metode pirolisis	metode manual, metode kiln, dan metode Retort.	Kandungan N tertinggi pada biochar kotoran sapi.
5	Mantja (2024)	Pakcoy (<i>Brassica rapa</i> Respon L.) Pada Pemberian Biochar Sekam Padi dan Pupuk Organik Cair Kirinyuh (<i>Chromolaena odorata</i> L.) Response	rancangan acak lengkap dengan pola faktorial 2 faktor dengan 3 kali ulangan	Pemberian pupuk organik cair kirinyuh tidak memberikan hasil terbaik pada semua parameter pengamatan.
6	Nurjanah et al. (2023)	Respon Pertumbuhan dan Hasil Pakcoy (<i>Brassica rapa</i> L.) Pada Beberapa Komposisi Media Tanam	menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktor tunggal yang terdiri atas 7 perlakuan	hasil rata – rata tertinggi pada jumlah daun, tinggi tanaman, berat segar tajuk , berat segar akar, berat kering tajuk, berat kering akar, diameter bonggol, dan rasio tajuk dan akar
7	Marici et al. (2023)	Pengaruh Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (<i>Brassica rapa</i> L.)	menggunakan metode penelitian rancangan acak kelompok	semua parameter memberikan hasil yang baik, dan untuk media tanam hasil terbaik

8	Setiyadi et al. (2025)	Peningkatan Pertumbuhan Kelapa Sawit Melalui Pemberian Bokashi dan Pupuk NPK di Fase <i>pre-nursery</i>	menggunakan rancangan acak lengkap faktorial (CRD) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah tiga jenis bokashi, bibit kelapa sawit,	bokashi dan pupuk NPK secara signifikan mempengaruhi tinggi tanaman,
9	Yosephine et al. (2021)	Pengaruh Pemakaian Jenis Biochar pada Sifat Kimia Tanah P dan K terhadap Perkembangan Vegetatif Tanaman Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) pada Media Tanam Ultisol	Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dengan 3 pengulangan.	Pemberian biochar sangat berpengaruh nyata pada peningkatan pH tanah sebesar 25,26%.
10	Arzita & Mapegau (2023)	Variasi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Pakcoy (<i>Brassica rapa</i> L.) Dengan Metode Hidroponik Sistem Deep Flow Technique (DFT)	Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Perlakuannya berupa media tanam dari sabut kelapa, sabut pinang, kapas, akar pakis dan kombinasi antar media.	Pertumbuhan tanaman pakcoy mendapatkan hasil terbaik pada media tanam sabut kelapa+akar pakis dengan tinggi tanaman 22.90 cm, jumlah daun 20.33 helai, dan berat segar 77.67 g

2.8 Kerangka Penelitian



Gambar 2.1 kerangka alur penelitian