

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS

2.1. Tinjauan pustaka

2.1.1. Klasifikasi, botani, morfologi, dan syarat tumbuh

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) adalah tipe tanaman sayur-sayuran yang tergolong keluarga *Brassicaceae*. Tanaman pakcoy berasal dari China dan sudah dibudidayakan seusaia abad ke-5 secara luas di China Selatan, China Pusat dan Taiwan. Sayuran ini adalah introduksi baru di Jepang dan tetap sefamili dengan *Chinese vegetable*, sekarang pakcoy dikembangkan secara luas di Filipina, Malaysia, Indonesia, dan Thailand (Setiawan, 2014). Gambar pakcoy flamingo dapat dilihat pada Gambar.1.



Gambar.1 Pakcoy Varietas Flamingo
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Menurut Setiawan, (2014) Tanaman pakcoy memiliki klasifikasi sistematis sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Rhoeadales
Famili	: Brassicaceae
Genus	: Brassica
Spesies	: <i>Brassica rapa</i> L.

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) memiliki sistem akar tunggang yang menghasilkan cabang-cabang akar menjalar ke berbagai arah. Akar tanaman berperan penting dalam menyerap air dan nutrisi dalam tanah yang sangat

diperlukan oleh tanaman, serta memberikan dukungan struktural untuk menjaga stabilitas batang tanaman (Pranata, 2018).

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) termasuk dalam kategori tumbuhan dengan jenis batang semu, karena pelepah daun tumbuh berimpitan, saling melekat, dan teratur dalam susunan yang rapat, batang pada tanaman sawi pakcoy berfungsi sebagai alat pembentuk dan penopang daun serta berwarna hijau (Pasaribu, 2019).

Struktur bunga pada tanaman pakcoy terdiri dari tangkai bunga yang memanjang dan bercabang-cabang. Setiap kuntum bunga terdiri dari empat kelopak bunga, empat mahkota bunga, empat benang sari, dan satu putik berongga dua, penyerbukan pada bunga pakcoy dapat dilakukan oleh serangga maupun oleh manusia (Barokah dkk., 2017).

Buah pada tanaman pakcoy termasuk dalam tipe buah polong yang memiliki bentuk memanjang dan berongga, dan mengandung biji-biji berbentuk bulat kecil berwarna coklat kehitaman (Kurnia, 2018).

Biji dari tanaman pakcoy berwarna coklat kehitaman, memiliki tekstur sedikit keras, dan permukaan yang mengkilap dan licin, pada setiap buah terdapat sekitar dua hingga delapan butir biji (Sukajat, 2020).

Pakcoy merupakan tanaman semusim yang hanya dipanen satu kali. Tanaman pakcoy dapat tumbuh dengan baik pada berbagai ketinggian, mulai dari dataran rendah hingga dataran tinggi, yaitu sekitar 200 m dpl. Namun kebanyakan Masyarakat membudidayakan tanaman pakcoy di wilayah dengan ketinggian 100 - 500 m dpl (Amitasari Supriyani, dan Farhat, 2016).

Tanaman pakcoy tahan terhadap air hujan, sehingga dapat ditanam sepanjang tahun, Pada musim kemarau yang perlu diperhatikan adalah penyiraman secara teratur. Suhu optimal untuk pertumbuhan pakcoy berada pada rentang 15°C-30°C, dengan curah hujan yang mencapai lebih dari 200 mm per bulan, serta paparan sinar matahari antara 10-13 jam. Kelembapan yang cocok untuk pertumbuhan pakcoy adalah sekitar 80-90%. Tanah yang cocok untuk pertumbuhan pakcoy adalah tanah yang gembur, kaya akan humus, subur, dan memiliki pH antara 6 hingga 7. Drainase yang baik sangat penting karena tanaman ini tidak menyukai genangan air (Barokah dkk., 2017).

Meskipun pakcoy bisa tumbuh dalam berbagai kondisi temperatur, hasil yang lebih baik umumnya diperoleh di dataran tinggi. Pemeliharaan penyiraman yang teratur, terutama dataran tinggi, juga penting untuk mendapatkan hasil yang optimal (Habibi, 2019).

2.1.2. Pupuk organik cair

Pupuk organik cair (POC) merupakan jenis pupuk dalam bentuk cair yang diperoleh dari penguraian atau fermentasi limbah organik (Novianto, Sumini, dan Bahri, 2021; Hamawi, Akhiriana, dan Marwatun, 2024). Dalam POC terkandung nutrisi dan mikroorganisme yang dapat membantu proses pertumbuhan tanaman seperti beberapa unsur hara makro yaitu karbon (C), nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K). Unsur hara makro ini sangat berpengaruh untuk meningkatkan kualitas dan produksi dari tanaman (Muthu dkk., 2023). Selain itu penggunaan POC juga tidak merusak tanah, dan mampu menyediakan unsur hara dengan cepat (Lubis dkk., 2022).

POC diperoleh melalui metode fermentasi dimana melibatkan proses respirasi aerob maupun anaerob yang dilakukan oleh mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik. Perbedaan metode fermentasi memberikan pengaruh terhadap kandungan nutrisi dalam POC (Saputri, Rahmi, dan Anisya, 2021). Proses fermentasi pada kondisi anaerob tidak memerlukan oksigen atau kedap udara dimana aktivitas bakteri membentuk metana gas metana (CH_4). Sedangkan proses fermentasi aerob terjadi secara biologis menggunakan oksigen (Dini dkk, 2020). Selain metode fermentasi, lama waktu fermentasi juga berpengaruh pada nilai pH dan kadungan nutrisi dalam POC (Yulia, Irmayanti, dan Juliani, 2023)

Keseragaman mikroorganisme yang terdapat pada pupuk organik cair dihasilkan dari larutan EM4 sebagai bio-aktivator untuk mempercepat proses fermentasi pada bahan organik yang akan terjadi proses dekomposisi yang diakibatkan oleh aktivitas mikroorganisme yang hidup di dalam limbah. Dalam lingkungan anaerobik, proses dekomposisi hanya dapat dilakukan oleh mikroorganisme yang dapat menggunakan molekul selain oksigen sebagai ekseptor hidrogen (Suprihatin, 2010 dalam Tamin, 2021).

Pupuk organik memiliki banyak keunggulan dibanding pupuk kimia, yaitu mengandung unsur hara makro dan mikro, membantu meningkatkan organisme tanah, dan memperbaiki sifat fisik tanah. Pembuatan pupuk organik cair dapat dilakukan dengan cara mendaur ulang limbah menggunakan campuran bahan organik melalui fermentasi (Aulia, Maimunaha, dan Suprastyani, 2021).

2.1.3. Kulit buah naga

Buah naga di Indonesia mulai populer sejak tahun 2000, dalam satu tanaman buah naga biasanya menghasilkan 1 kg buah naga dalam sekali panen. Pada umumnya masyarakat hanya memanfaatkan daging buahnya saja untuk dikonsumsi, namun buah naga juga selain dagingnya yang bisa dikonsumsi tetapi kulitnya pun bisa dimanfaatkan. Gambar kulit buah naga dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar.2 Kulit Buah Naga
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Kulit buah naga memiliki banyak zat yang terkandung didalamnya. Limbah kulit yang dihasilkan dari satu buah naga sekitar 30 hingga 35%, sehingga dari 200 kg buah naga atau sekitar 50 hingga 66 biji buah naga dapat menghasilkan limbah kulit buah naga sebanyak 60 hingga 77 kg yang pada umumnya hanya dibuang sebagai limbah sehingga tidak dimanfaatkan secara optimal (Wisesa dan Widjanarko, 2014).

Kulit buah naga terdapat berbagai warna yaitu berwarna merah menyala, merah gelap dan kuning, tergantung dari jenisnya. Kulit buah naga memiliki ketebalan yaitu sekitar 3 hingga 4 mm, seluruh kulitnya terdapat jumbai-jumbai yang menyerupai sisik ular naga sehingga dikatakan buah naga. Berat buah naga memiliki berbagai variasi, berkisar 80-500 g, tergantung dari jenis buah naga itu sendiri (Aini dan Azizah, 2018).

Kandungan komposisi kimia yang terdapat pada kulit buah naga menurut *Taiwan Food Industry Development* (2005) dan *USDA Nutrient Database* (2021), yaitu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Kulit Buah Naga per 100 g

Komposisi kimia	Kadar (%)
Kadar air	96
Protein	0,159 – 0,229
Lemak	0,21 – 0,61
Serat kasar	0,7 – 0,9
Karoten	0,005 – 0,012
Kalsium	6,3 – 8,8
Fosfor	30,2 – 36,1
Iron	0,55 – 0,65
Vitamin B1	0,28 – 0,043
Vitamin B2	0,043 – 0,045
Vitamin B3	0,297 – 0,43
Vitamin C	8 – 9
Magnesium	60,4
Fenol	1,49
Flavanoid	1,31
Antioksidan	186,90

Sumber : *Taiwan Food Industry Development* (2005) dan *USDA Nutrient Database* (2021)

Limbah kulit buah naga mengandung polyphenol dan antioksidan, aktivitas antioksidan lebih tinggi dari pada daging buahnya yakni sebesar 853,543 µg/ml, lignin 80% dan sisanya berupa selulosa (Safitri dkk., 2018). Kulit buah naga berpotensi untuk meningkatkan kandungan antioksidan pada tanaman. Sebagai upaya pemanfaatan limbah hasil pertanian, kulit buah naga dapat dimanfaatkan sebagai sumber pektin dalam pembuatan selai dan dalam pangan fungsional. Kulit buah naga dapat dijadikan sumber antioksidan yang cukup tinggi dan setara dengan daging buah naga. Kulit buah rata-rata menghasilkan pektin sekitar 10,40 hingga 16,76% (Ningsih, 2017).

2.1.4. Kulit buah pisang

Kulit buah pisang merupakan limbah pertanian, kebanyakan masyarakat hanya memakan buah pisangnya saja dan membuang kulitnya. Kulit buah pisang tidak dimanfaatkan dengan baik dan hanya dibuang sebagai limbah organik yang tidak berguna (Ermawati, Wahyuni, dan Rejeki, 2016). Salah satu solusi mengurangi limbah kulit buah pisang yaitu dengan memanfaatkan limbah kulit

buah pisang sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair, yang dapat meningkatkan produksi dan hasil pertanian (Sepriani, 2016). Gambar kulit buah pisang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar.3. Kulit buah pisang

(Sumber : Dokumentasi pribadi)

Kulit buah pisang merupakan bahan organik yang mengandung unsur kimia seperti kalium, dan dapat digunakan sebagai pupuk organik, Selain kalium, kulit buah pisang juga tinggi kalsium, magnesium, fosfor, sulfur dan natrium. Kandungan komposisi kimia yang terdapat pada kulit buah naga menurut Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Jatim, Surabaya (2022) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Kimia Kulit buah pisang

Kandungan Gizi	Kadar %
Karbohidrat	18,50
Air	68,90
Lemak	2,11
protein	0,32
Vitamin B (mg)	0,12
Vitamin C (mg)	17,5
Kalsium (mg)	715
Fosfor (mg)	117
Zat besi (mg)	1,60

Sumber: Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Jatim, Surabaya (2022)

Limbah kulit buah pisang mengandung unsur makro nitrogen yang cukup tinggi, berfungsi untuk merangsang pertumbuhan cabang, batang, daun, selain itu juga terdapat unsur hara potassium yang dapat memperkuat tanaman sehingga tahan terhadap kekeringan (Putri, Adiwinata, dan Kurniasih, 2022). Kandungan unsur hara kulit buah pisang juga dapat menyuburkan tanaman karen mengandung unsur

hara mikro yaitu N, P, dan K, selain itu juga mengandung unsur mikro Ca, Mg, Na, dan Zn (Nasution, Lisa dan, Meiriana, 2014).

2.2. Kerangka berpikir

Pupuk anorganik dalam proses budidaya tanaman pakcoy dapat dikurangi salah satunya dengan pemanfaatan pupuk organik cair dari limbah kulit buah naga dan pisang. Menurut Tanti dkk. (2017) pupuk organik cair memiliki banyak keuntungan seperti dapat menyediakan unsur hara dengan cepat, tidak merusak tanah, menjaga keseimbangan tanah, juga meningkatkan produktivitas tanah dan mengurangi dampak lingkungan tanah. Didukung oleh pendapat Sukrianto (2021) yang menyatakan bahwa limbah kulit buah-buahan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair dan berpotensi mengurangi penggunaan pupuk kimia seperti N, P, dan K yang tinggi, sehingga bermanfaat bagi pertumbuhan dan hasil tanaman. Hal ini diperkuat oleh penelitian Hapsah dan Yusuf (2014) menyatakan pupuk organik cair limbah kulit buah-buahan mempunyai kandungan unsur hara N total (1,81%), P₂O₅ (1,89%), K₂O (1,96%), CaO (2,96%), MgO (0,70%), dan ratio C/N (16%).

Menurut hasil penelitian Yuliandewi, Sumeta, dan Wiswara (2018) aplikasi pupuk organik cair dari kulit buah naga dengan dosis 80 ml/tanaman berpengaruh nyata terhadap diameter batang, pertumbuhan akar dan biomassa kering tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) pupuk organik ini diberikan secara langsung pada tanaman dengan cara disemprot.

Berdasarkan hasil penelitian Sari dkk. (2024) diketahui bahwa pupuk organik cair kulit buah pisang dosis 20 ml/tanaman merupakan dosis yang paling baik untuk pertumbuhan tanaman bayam (*Amaranthus* L.), dibandingkan dengan dosis lainnya, karena kebutuhan unsur hara nitrogen yang tersedia tercukupi sehingga menghasilkan jumlah daun lebih banyak. Sedangkan menurut Manis, Supriadi dan Said (2017), pupuk organik cair kulit buah pisang dengan dosis 40 ml/tanaman berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, berat tanaman, terhadap kangkung darat (*Ipomea reptans*), tetapi tidak berpengaruh terhadap jumlah daun.

Kombinasi dua jenis bahan organik dapat berpengaruh terhadap hasil pertumbuhan tanaman. Pupuk organik cair dari limbah kulit buah pisang dan kulit

papaya dengan dosis 60 ml/tanaman berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan bibit buah pada tanaman tomat (*Licopersicum esculentum* M.). (Putra, Irnawati, dan Ratnawati, 2019).

Penelitian lain menyatakan hal yang serupa mengenai pupuk organik cair kulit buah nanas dan kulit buah naga dengan dosis 80 ml/ tanaman mampu meningkatkan kandungan unsur hara N dan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman bayam (*Amaranthus* L.) (Marjenah dkk., 2018).

Berdasarkan berbagai hasil penelitian yang telah disebutkan, maka kombinasi pupuk organik cair kulit buah naga dan kulit buah pisang memiliki potensi yang besar untuk pertumbuhan tanaman, salah satunya tanaman pakcoy.

2.3. Hipotesis

Berdasarkan uraian kerangka berpikir di atas, maka dirumuskan hipotesis sebagai berikut :

1. Kombinasi pupuk organik cair kulit buah naga dan kulit buah pisang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.).
2. Diperoleh kombinasi pupuk organik cair kulit buah naga dan kulit buah pisang yang berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil pada pakcoy (*Brassica rapa* L.).