



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa*.L)

Pakcoy merupakan salah satu jenis sayuran daun yang termasuk dalam famili *Brassicaceae*. Tanaman ini berasal dari Tiongkok dan telah lama dibudidayakan, terutama sejak abad ke-5 di wilayah Tiongkok Selatan, Tiongkok Tengah, dan Taiwan. Seiring perkembangan waktu, pakcoy juga diperkenalkan ke Jepang sebagai salah satu jenis sayuran introduksi yang masih berkerabat dekat dengan kelompok sayuran Cina. Hingga kini, budidaya nya telah meluas ke berbagai negara Asia, antara lain Filipina, Malaysia, Thailand, dan Indonesia (Yogiandre *et al*, 2011).

Pakcoy memiliki nilai ekonomi yang tinggi karena permintaan pasar yang terus meningkat. Selain itu, tanaman ini dapat tumbuh optimal baik di daerah beriklim tropis maupun subtropis. Bagian yang dikonsumsi umumnya adalah daun atau keseluruhan bagian tanaman yang berada di atas permukaan tanah. Kondisi iklim dan tanah di Indonesia sangat mendukung pertumbuhan pakcoy, sehingga tanaman ini telah banyak diusahakan oleh petani di berbagai daerah. Salah satu sentra produksi yang cukup dikenal terdapat di Cipanas, Jawa Barat, yang menunjukkan hasil pertumbuhan pakcoy yang baik (Musliman, 2014).

Menurut Paat (2012) tanaman pakcoy dalam sistematik tumbuhan mempunyai klasifikasi sebagai berikut:

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

Akar tanaman pakcoy berupa akar tunggang dengan cabang-cabang yang menyebar ke segala arah hingga kedalaman 30–40 cm dari permukaan tanah. Akar berfungsi menyerap air dan unsur hara yang dibutuhkan tanaman serta memperkokoh berdirinya batang tanaman (Rukmana, 2012).

Batang pada tanaman pakcoy berukuran pendek dan beruas, sehingga keberadaannya tidak terlalu menonjol. Batang ini tergolong batang semu karena pelepah daunnya tersusun rapat, saling melekat, dan tumbuh berhimpitan. Warna



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

batang yang hijau muda berperan sebagai penopang sekaligus pembentuk daun tanaman (Rukmana, 2012).

Daun pakcoy memiliki bentuk oval dengan warna hijau tua yang sedikit mengkilap. Daunnya tidak membentuk krop, melainkan tumbuh tegak hingga setengah mendatar. Susunan daun rapat dan berbentuk spiral serta menempel pada batang. Bagian tangkai berwarna hijau muda, tebal, dan berdaging (Rukmana, 2012). Daun pakcoy memiliki bentuk oval dengan warna hijau tua yang sedikit mengkilap. Daunnya tidak membentuk krop, melainkan tumbuh tegak hingga setengah mendatar. Susunan daun rapat dan berbentuk spiral serta menempel pada batang. Bagian tangkai berwarna hijau muda, tebal, dan berdaging (Rukmana, 2012).

Bunga pakcoy tersusun dalam bentuk malai pada tangkai yang tumbuh memanjang dan bercabang banyak. Setiap bunganya terdiri dari empat kelopak, empat mahkota berwarna kuning cerah, empat benang sari, serta satu putik dengan dua ruang (Rukmana, 2012).

Buah pakcoy tergolong buah polong dengan bentuk memanjang serta berongga, di mana setiap polong umumnya mengandung 2–8 butir biji. Biji pakcoy berukuran kecil, berbentuk bulat, berwarna cokelat hingga cokelat kehitaman, dengan permukaan licin mengilap dan tekstur agak keras (Rukmana, 2012).

Tanaman pakcoy umumnya dapat dibudidayakan pada ketinggian 500 – 1.200 meter di atas permukaan laut (mdpl), namun pertumbuhan optimalnya tercapai pada kisaran 100–500 mdpl. Faktor ketinggian lokasi penanaman memengaruhi waktu panen, dimana semakin tinggi tempatnya, masa panen menjadi lebih lama, sedangkan di dataran rendah panen dapat dilakukan lebih cepat (Suhardianto dan Purnama, 2011).

Pakcoy umumnya dibudidayakan di daerah dataran rendah dengan kisaran suhu 15-35°C, untuk memperoleh pertumbuhan yang optimal tanaman ini membutuhkan suhu sekitar 19-21°C. Suhu udara berperan penting karena memengaruhi berbagai proses fisiologis tanaman, seperti pembelahan sel, perkecambahan, pertunasan, pembungaan, hingga pemanjangan daun (Suhardianto dan Purnama, 2011). Dibandingkan dengan sawi putih, pakcoy



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

relatif lebih toleran terhadap variasi suhu sehingga memiliki kemampuan adaptasi yang lebih baik. Tanaman ini biasanya ditanam dengan kerapatan tinggi, yakni sekitar 20-25 tanaman per meter persegi. Pakcoy memiliki masa panen yang singkat, namun produknya dapat bertahan hingga 10 hari jika disimpan pada suhu 0°C dengan kelembaban relatif 95% (Nurdin, 2019).

Dalam budidaya pakcoy, lokasi yang dipilih yaitu dengan suhu berkisar 15-30°C serta curah hujan lebih dari 200 mm per bulan. Kondisi tersebut menjadikan pakcoy cukup sesuai untuk dibudidayakan di wilayah dataran rendah. Secara umum, tahapan budidaya baik di dataran rendah maupun dataran tinggi tidak memiliki perbedaan yang signifikan, meliputi persiapan benih, pengolahan lahan, penanaman, pemberian pupuk, hingga pemeliharaan tanaman (Sukmawati, 2012).

Kelembapan udara ideal bagi pertumbuhan pakcoy berada pada kisaran 80–90%. Jika kelembapan melebihi 90%, pertumbuhan tanaman dapat terganggu. Kondisi kelembapan yang tidak sesuai menyebabkan stomata menutup sehingga penyerapan gas CO₂ menjadi terbatas. Akibatnya, kebutuhan CO₂ untuk proses fotosintesis tidak tercukupi, sehingga fotosintesis tidak berlangsung optimal dan pertumbuhan tanaman pun menurun (Suhardianto dan Purnama, 2011).

Pakcoy dapat dibudidayakan sepanjang tahun, dengan kebutuhan curah hujan sekitar 200 mm per bulan. Tanaman ini memerlukan pasokan air yang cukup untuk mendukung pertumbuhannya, namun tidak tahan terhadap genangan. Kondisi lahan yang tergenang air dapat memicu pembusukan serta meningkatkan risiko serangan hama dan penyakit (Suhardianto dan Purnama, 2011).

Tanah yang ideal untuk budidaya pakcoy adalah tanah subur, gembur, kaya bahan organik, serta memiliki aerasi baik dan tidak tergenang air. Tingkat keasaman tanah (pH) yang optimal bagi pertumbuhan pakcoy berkisar antara 6–7 (Suhardianto dan Purnama, 2011). Derajat keasaman tanah sangat memengaruhi ketersediaan unsur hara, aktivitas mikroorganisme tanah, serta reaksi pupuk yang diberikan. Pemberian pupuk dapat mengubah sifat tanah menjadi lebih masam, netral, atau basa, sehingga berpengaruh pada ketersediaan unsur hara makro maupun mikro. Pada pH rendah, unsur hara mikro lebih mudah tersedia,



Hak Cipta Ditanggung Universitas Islam Negeri

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

sedangkan pada pH yang lebih tinggi, ketersediaannya justru menurun (Suhardianto dan Purnama, 2011).

2.2 Hidroponik

Hidroponik berasal dari bahasa Yunani, yaitu *hydro* yang berarti “air” dan *ponos* yang berarti “daya” atau “kerja”. Hidroponik juga dikenal dengan istilah *soilless culture*, yaitu budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah sebagai media tanam. Dengan demikian, tanaman hidroponik adalah tanaman yang dibudidayakan dengan memanfaatkan air sebagai media utama pengganti tanah (Tallei *et al*, 2017).

Budidaya tanaman dengan sistem hidroponik memiliki kelebihan sekaligus keterbatasan. Dari sisi keunggulan, hidroponik lebih menjamin keberhasilan pertumbuhan dan produksi tanaman, perawatannya lebih mudah, penggunaan pupuk lebih efisien, serta serangan hama relatif lebih terkendali. Tanaman yang mati pun dapat segera diganti, dan sistem ini tidak membutuhkan banyak tenaga kerja. Selain itu, hasil panen hidroponik umumnya bernilai jual lebih tinggi, beberapa jenis tanaman dapat ditanam di luar musim, serta tidak bergantung pada kondisi alam seperti banjir, erosi, atau kekeringan. Hidroponik juga memungkinkan budidaya dilakukan di lahan sempit, misalnya di pekarangan rumah, atap, dapur, atau garasi. Namun, sistem ini juga memiliki kelemahan, antara lain biaya investasi awal yang cukup tinggi, kebutuhan akan keterampilan khusus dalam meracik larutan nutrisi, serta perangkat hidroponik yang ketersediaannya terbatas dan memerlukan perawatan lebih intensif (Roidah, 2014).

Dalam sistem hidroponik, air menjadi faktor utama karena berfungsi sebagai media penghantar unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Walaupun perannya sangat penting, penggunaan air tetap harus diatur secara efisien mengingat ketersediaan air bersih yang semakin terbatas. Efisiensi penggunaan air pada budidaya hidroponik juga berdampak langsung pada penghematan pupuk, sehingga dapat mengurangi biaya produksi. (Wachajar, 2013). Beberapa jenis sistem hidroponik yang umum digunakan antara lain sistem tetes (*drip system*), sistem pasang surut (*ebb and flow* atau *flood and drain*), teknik lapisan tipis



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

nutrisi (*nutrient film technique/NFT*), kultur air dalam (*deep water culture*), sistem aeroponik, serta sistem sumbu (*wick system*) (Tallei *et al*, 2017).

Sistem hidroponik berbasis irigasi tetes (*drip irrigation system*) merupakan metode pemberian larutan nutrisi secara terkontrol langsung ke zona perakaran melalui dripper yang diatur menggunakan pengatur waktu (*timer*). Media tanam yang umum digunakan antara lain batu apung, sekam bakar, zeolit, maupun cocopeat, yang berperan sebagai penopang mekanis sekaligus tempat berkembangnya akar. Larutan nutrisi dipompa dari wadah penampung menuju tanaman, sedangkan kelebihan larutan yang tidak terserap dialirkan kembali melalui saluran drainase untuk kemudian didaur ulang (Tallei *et al*, 2017).

Sistem pasang surut (*ebb and flow*) bekerja dengan mengalirkan larutan nutrisi untuk menggenangi zona perakaran dalam periode tertentu, kemudian mengembalikannya ke wadah penampung. Ketinggian larutan diatur melalui tabung *overflow* yang umumnya diposisikan sekitar 2 inci di bawah permukaan media tanam. Kelemahan sistem ini terletak pada ketergantungannya terhadap listrik dan pompa, sehingga gangguan pada keduanya dapat menghambat suplai nutrisi bagi tanaman (Tallei *et al*, 2017).

Sistem *Nutrient Film Technique* (NFT) menyalurkan larutan nutrisi dalam bentuk aliran tipis yang bersentuhan langsung dengan akar tanaman pada ketinggian sekitar 1–2 cm. Rancangan sistem biasanya bertingkat, sehingga larutan dipompa dari bagian atas dan dialirkan kembali ke wadah penampung melalui saluran di bagian bawah. Keunggulan NFT terletak pada ketersediaan oksigen yang lebih tinggi bagi akar, karena hanya sebagian akar yang terendam larutan, sehingga pertumbuhan tanaman berlangsung lebih cepat dan optimal (Tallei *et al*, 2017).

Sistem *Deep Water Culture* (DWC), juga dikenal sebagai *floating raft system* atau metode *reservoir*, merupakan teknik sederhana di mana akar tanaman direndam langsung dalam larutan nutrisi. Untuk menjaga suplai oksigen, sistem ini umumnya dilengkapi pompa udara, sedangkan wadah dibuat tertutup guna mencegah penetrasi cahaya dan pertumbuhan alga. Pada skala besar, larutan nutrisi ditempatkan dalam reservoir dan tanaman ditopang menggunakan rakit apung. Sistem ini digemari karena mudah diterapkan, biaya relatif rendah, dan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

tidak memerlukan pompa sirkulasi nutrisi, kecuali untuk aerasi (Tallei *et al*, 2017).

Sistem aeroponik merupakan metode budidaya tanpa tanah maupun media agregat, di mana akar tanaman dibiarkan menggantung di udara lembap dan mendapatkan nutrisi melalui penyemprotan larutan secara berkala. Larutan nutrisi yang mengandung unsur hara penting diaplikasikan menggunakan pompa bertekanan tinggi sehingga menghasilkan butiran halus yang mudah diserap oleh akar. Teknik ini digolongkan sebagai salah satu sistem hidroponik karena tetap memanfaatkan air sebagai medium penghantar nutrient (Tallei *et al*, 2017).

Sistem sumbu (*wick system*) merupakan metode hidroponik paling sederhana, di mana larutan nutrisi diserap oleh akar tanaman melalui perantara sumbu, seperti kain flanel. Wadah nutrisi dapat dibuat dari bahan sederhana atau daur ulang, misalnya botol plastik bekas, sehingga sistem ini mudah diterapkan dan berbiaya rendah. Mekanisme kerjanya menyerupai kompor minyak tanah, dengan sumbu sebagai media penghantar larutan nutrisi ke tanaman (Tallei *et al*, 2017).

2.3 System Wick

Wick system atau sering disebut sistem sumbu, merupakan salah satu teknik hidroponik paling sederhana yang banyak diterapkan, khususnya oleh pemula. Sistem ini bekerja dengan prinsip kapilaritas, yaitu penyerapan larutan nutrisi dari tandon melalui sumbu menuju media tanam. Nutrisi yang terserap kemudian tersedia bagi akar sehingga tanaman dapat tumbuh tanpa memerlukan aliran air maupun pompa listrik (Moesa, 2016).

Komponen utama *wick system* meliputi wadah penampung larutan nutrisi, sumbu (umumnya kain flanel atau bahan lain yang memiliki daya serap tinggi), wadah tanam (net pot), serta media tanam seperti arang sekam, *cocopeat*, atau *rockwool*. Melalui susunan tersebut, suplai air dan unsur hara bagi tanaman tetap terjaga dengan sederhana dan praktis (Puspasari *et al*, 2018). Keunggulan *wick system* adalah kemampuannya menyediakan air dan nutrisi secara konstan, sehingga tanaman tidak memerlukan penyiraman manual. Sistem ini juga tidak membutuhkan listrik sehingga bersifat portabel dan dapat dipindahkan dengan mudah. Selain itu, biaya operasional yang rendah membuatnya lebih ekonomis



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

dibandingkan sistem hidroponik lainnya. Tanaman berumur pendek seperti pakcoy, selada, dan sawi sangat sesuai dibudidayakan dengan metode ini.

Meskipun demikian, *wick system* memiliki beberapa keterbatasan. Penyerapan larutan nutrisi yang bergantung pada daya kapilaritas sumbu sering kali kurang optimal untuk tanaman berukuran besar atau dengan kebutuhan hara tinggi. Sumbu juga berpotensi tersumbat, sehingga ketersediaan nutrisi bagi tanaman dapat terganggu. Selain itu, larutan nutrisi perlu diaduk secara berkala agar oksigen terlarut tetap stabil dan endapan dapat dicegah (Moesa, 2016). Dengan mempertimbangkan karakteristiknya, *wick system* dipilih dalam penelitian ini karena sesuai untuk komoditas berumur pendek, sederhana dalam penerapannya.

2.4 Nutrisi Hidroponik

2.4.1 Nutrisi AB Mix

Nutrisi AB Mix merupakan jenis pupuk anorganik yang diformulasikan dari bahan kimia sintetis dan banyak digunakan dalam budidaya hidroponik. Kandungan nutrisi di dalamnya sangat lengkap, mencakup 16 unsur hara yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu unsur makro dan unsur mikro. Unsur hara makro adalah unsur yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar, meliputi nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan sulfur (S). Sementara itu, unsur hara mikro diperlukan dalam jumlah relatif kecil, tetapi tetap esensial bagi metabolisme tanaman, di antaranya besi (Fe), mangan (Mn), boron (B), tembaga (Cu), seng (Zn), molibdenum (Mo), klor (Cl), silikon (Si), natrium (Na), dan kobalt (Co) (Dewanto *et al*, 2019). Komposisi yang lengkap dan seimbang inilah yang membuat AB Mix menjadi standar nutrisi utama pada sistem hidroponik, meskipun sifatnya yang berbasis kimia sintetis sering dianggap kurang ramah lingkungan dibandingkan pupuk organik.

Pupuk anorganik memang mampu mendukung peningkatan produksi tanaman, sehingga penggunaannya sering menjadi pilihan utama petani. Namun, kondisi ini memicu ketergantungan yang tinggi terhadap pupuk kimia, bahkan tidak jarang diaplikasikan dengan dosis berlebihan. Penggunaan pupuk anorganik dalam jangka panjang berpotensi menimbulkan dampak negatif, baik terhadap lingkungan maupun kualitas produk pertanian (Kuntyastuti dan Lestari, 2016).



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Dari sisi lingkungan, residu pupuk anorganik dapat mencemari tanah, air, dan udara. Selain itu, akumulasi sisa bahan kimia dalam produk pertanian berpotensi membahayakan kesehatan manusia ketika dikonsumsi, karena zat tersebut dapat masuk ke dalam tubuh dan menimbulkan risiko terhadap sistem metabolisme maupun fungsi organ penting (Purbosari *et al*, 2021).

2.4.2 Pupuk Urea

Pupuk urea merupakan sumber nitrogen anorganik yang banyak dimanfaatkan dalam budidaya tanaman karena kandungan N-nya yang sangat tinggi, yaitu sekitar 45–46%. Senyawa ini tersusun atas unsur nitrogen, hidrogen, karbon, dan oksigen, serta memiliki bentuk fisik berupa butiran kristal berwarna putih dengan sifat mudah menarik kelembaban dari udara. Kandungan nitrogennya tersedia dalam bentuk yang mudah mengalami transformasi di dalam sistem tanaman sehingga dapat dimanfaatkan dalam proses metabolisme pertumbuhan (Suhartono, 2012).

Nitrogen yang disuplai melalui pupuk urea berperan penting dalam pembentukan klorofil, protein, dan jaringan vegetatif, sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan daun, mempercepat perkembangan tanaman, serta mendukung proses fotosintesis secara optimal. Aplikasi urea dengan konsentrasi yang tepat diketahui dapat meningkatkan produktivitas tanaman, khususnya pada fase pertumbuhan vegetatif (Septiana, 2019). Selain itu, penambahan urea sebagai kombinasi dalam pemupukan organik, baik padat maupun cair, dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen sekaligus menurunkan rasio C/N mendekati rasio ideal tanah berkisar 10–12. Hal ini membuat unsur N lebih cepat diserap oleh akar dan memberikan efek positif berupa warna daun yang lebih hijau serta vigor tanaman yang lebih baik (Kurniawan *et al*, 2013).

2.4.3 Pupuk Organik Cair

Pupuk Organik Cair (POC) merupakan salah satu jenis pupuk organik yang berbentuk larutan dan dihasilkan melalui proses fermentasi bahan organik, baik yang berasal dari sisa tanaman maupun kotoran hewan. Keunggulan utama POC adalah tidak mengandung bahan kimia sintetis sehingga dianggap lebih ramah lingkungan dan aman bagi kesehatan. Kandungan di dalamnya meliputi karbon organik, unsur hara makro dan mikro, zat pengatur tumbuh seperti



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

giberelin, berbagai asam organik, serta mikroorganisme yang berperan dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Walaupun konsentrasi unsur hara pada POC relatif rendah dibandingkan pupuk anorganik, bentuk cairannya membuat nutrisi lebih mudah diserap oleh tanaman (Widowati *et al*, 2022).

POC umumnya lebih efektif dan efisien apabila diaplikasikan secara langsung pada bagian tanaman seperti daun, batang, maupun bunga, dibandingkan diberikan melalui media tanam, kecuali pada sistem budidaya hidroponik. POC berperan sebagai perangsang pertumbuhan, khususnya pada fase awal pertunasan serta saat transisi dari fase vegetatif menuju fase generatif, karena mampu mendorong pembentukan bunga, buah, dan biji. Penyerapan POC yang diaplikasikan pada permukaan daun maupun batang berlangsung cepat melalui stomata atau pori-pori, sehingga nutrisi dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tanaman (Widowati *et al*, 2022).

Pemberian POC perlu memperhatikan konsentrasi yang diaplikasikan terhadap tanaman agar unsur hara dapat terserap secara optimal. Semakin tinggi konsentrasi pupuk yang diberikan, maka semakin besar pula kandungan unsur hara yang diterima oleh tanaman. Selain itu, peningkatan frekuensi pemberian pupuk juga dapat memperkaya kandungan unsur hara yang tersedia bagi tanaman. Namun demikian, pemberian pupuk dalam konsentrasi yang berlebihan dapat menyebabkan ketidakseimbangan hara dan menimbulkan gejala fisiologis seperti kelayuan pada tanaman (Yanti, 2015).

2.4.4 Sabut Kelapa

Sabut kelapa merupakan salah satu limbah pertanian dari buah kelapa yang ketersediaannya melimpah, namun pemanfaatannya masih terbatas. Indonesia merupakan salah satu penghasil kelapa terbesar di Asia. Di Indonesia, salah satu daerah penghasil kelapa terbesar adalah Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau, dengan ibu kotanya Tembilahan. Daerah ini dikenal sebagai sentra perkebunan kelapa terbesar, tidak hanya di Riau tetapi juga di tingkat nasional. Kondisi tersebut menyebabkan ketersediaan sabut kelapa sebagai limbah pertanian sangat melimpah, sehingga berpotensi besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik.



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
4. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Bahan ini memiliki potensi sebagai sumber pupuk organik karena mengandung unsur hara yang berperan penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Kandungan utama yang terdapat pada sabut kelapa adalah kalium (K) dan fosfor (P), yang berfungsi dalam pembentukan bunga, buah, serta memperkuat sistem perakaran. Selain itu, sabut kelapa juga mengandung unsur kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan natrium (Na) yang dapat menunjang proses fisiologis tanaman dan meningkatkan kesuburan media tanam (Wijaya et al., 2017).

Sabut kelapa memiliki kandungan unsur hara yang cukup beragam sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku POC. Komposisi kimia sabut kelapa antara lain air sebesar 53,83%, nitrogen (N) 0,28 ppm, fosfor (P) 0,1 ppm, kalium (K) 6,726 ppm, kalsium (Ca) 140 ppm, dan magnesium (Mg) 170 ppm (Jamilah dan Marni, 2013). Selain itu, hasil olahan sabut kelapa menjadi POC juga menunjukkan kandungan unsur hara yang signifikan, meliputi nitrogen (N) 74,7 ppm, fosfat (P_2O_5) 605 ppm, kalium (K_2O) 2069 ppm, dan magnesium (Mg) 128 ppm (Siwi et al., 2025). Kandungan unsur hara tersebut menunjukkan bahwa sabut kelapa tidak hanya berperan sebagai bahan organik, tetapi juga sebagai sumber nutrisi yang mampu mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman

2.5 Penelitian Terdahulu

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No	Penulis/Tahun	Judul	Jurnal	Metodologi	Hasil
1.	Enrawan, 2019	Aplikasi Nutrisi AB Mix dan Pupuk Organik Cair Pada Tanaman Pakcoy (<i>Brassica rapa</i> L) Secara Hidroponik Dengan Wick Sytem	Tesis Repository Universitas Islam Riau	Rancangan Acak Lengkap Faktorial	Pemberian nutrisi AB Mix dan POC memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, nisbah tajuk akar, berat ekonomis dan LPR 14-21 Hari.
2.	Cahyani, 2023	Pengaruh Variasi Bahan Sumbu Dan	Skripsi UIN Maulana	Rancangan Acak Lengkap Faktorial	Pemberian AB Mix dan POC limbah tahu



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang		Universitas Islam Indragiri			
		Konsentrasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (<i>Brassica rapa chinensis</i> L.) Dengan Teknik Hidroponik Sistem Wick	Malik Ibrahim Malang		terdapat perbedaan nyata pada hasil pengamatan tinggi tanaman, dan hasil tidak berpengaruh nyata pada pengamatan berat basah, jumlah daun, dan luas daun. Terdapat pengaruh nyata pada pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun, sumbu terbaik adalah sumbu flannel, sumbu sabut kelapa, dan hasil yang paling rendah adalah sumbu serat bambu.
3.	Miftakhurrohmat <i>et al</i> , 2024	Efektifitas POC Sabut Kelapa Dalam Nutrisi Hidroponik Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Pakcoy (<i>Brassica Rapa.L</i>)	Savana Cendana 9 (2) 421-46	Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor tunggal dan diulang sebanyak 6 kali, diantaranya (i) P1= Tanpa POC + Nutrisi AB Mix 100%; (ii) P2 = POC 25% + Nutrisi AB Mix 75%; (iii) P3 = POC 50% + Nutrisi AB Mix 50%; (iv) P4 = POC 75% + Nutrisi AB Mix 25%; (v) P5 = POC	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan sabut kelapa sebagai pupuk organik cair dalam nutrisi AB Mix cukup efisien dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman pakchoy. Hal ini dibuktikan dengan adanya respon yang nyata terhadap variable pengamatan



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
 2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
 3. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
 3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

				100% + Nutrisi AB Mix 25%.	tinggi tanaman pada umur 21, 28 dan 35 hst sedangkan pada hasil tanaman menunjukkan respon yang nyata terhadap berat basah, berat kering dan indeks panen. Namun pada penelitian ini menunjukkan respn yang tidak nyata terhadap Variable pengamatan luas daun dan panjang akar.
--	--	--	--	----------------------------	--

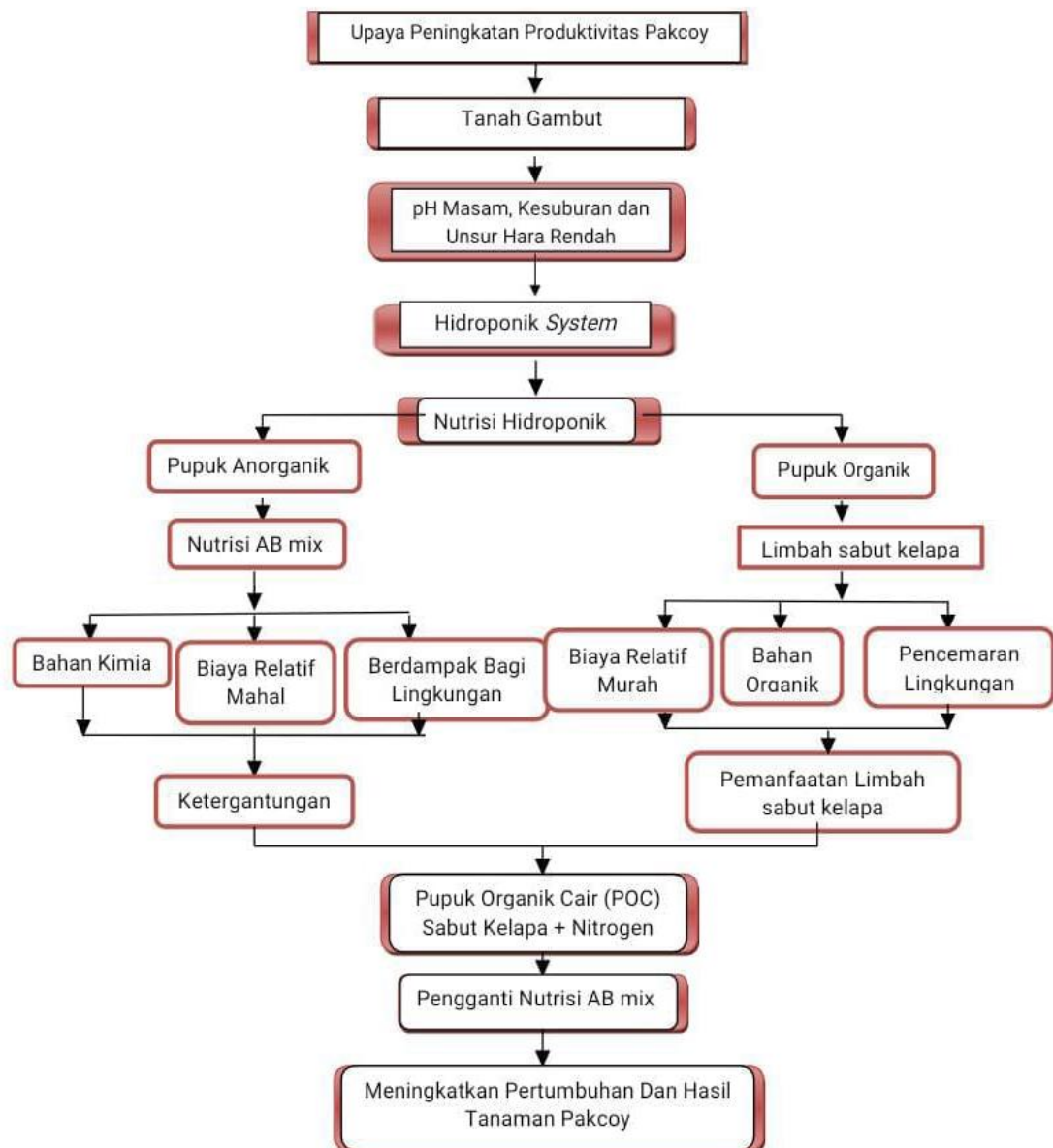
2.6 Kerangka Pemikiran

Peningkatan kebutuhan pakcoy mendorong perlunya upaya peningkatan produktivitas tanaman. Di Kabupaten Indragiri Hilir, budidaya tanaman menghadapi kendala karena sebagian besar wilayahnya didominasi tanah gambut yang memiliki tingkat kesuburan rendah, pH masam, dan kandungan unsur hara yang terbatas. Salah satu alternatif budidaya yang dapat diterapkan adalah hidroponik *system wick*. karena tidak bergantung pada kondisi tanah. Namun, budidaya hidroponik umumnya menggunakan nutrisi AB Mix yang mengandung unsur hara lengkap. Namun penggunaannya relatif mahal dan masih bergantung pada pupuk anorganik. Oleh karena itu, diperlukan alternatif nutrisi yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan..

Sebagai alternatif nutrisi hidroponik, POC sabut kelapa berpotensi digunakan karena mengandung unsur hara seperti K, P, Ca, dan Mg. Namun, kandungan nitrogen (N) pada sabut kelapa relatif rendah, sementara tanaman pakcoy membutuhkan N dalam jumlah tinggi untuk mendukung fase pertumbuhan vegetatif. Oleh karena itu, POC sabut kelapa perlu diperkaya dengan sumber N anorganik, seperti urea yang memiliki kandungan N sebesar 46% dan mudah diserap tanaman. Kombinasi POC sabut kelapa dan tambahan N dari urea

diharapkan mampu menyediakan nutrisi yang lebih seimbang sehingga dapat menunjang pertumbuhan dan hasil pakcoy secara optimal dalam sistem hidroponik.

Gambar 1. Kerangka Pemikiran



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.