

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pendidikan Lingkungan Pada Anak

Pendidikan lingkungan (*environmental education*) pada anak merupakan bagian penting dari upaya menanamkan kesadaran dan tanggung jawab terhadap alam sejak dini. Menurut Hayati (2020), pendidikan lingkungan berbasis *experiential learning* dapat meningkatkan literasi lingkungan anak, mencakup kesadaran, pengetahuan, sikap, keterampilan, dan partisipasi pro-lingkungan. Pendidikan lingkungan sebaiknya tidak hanya disampaikan secara teori, melainkan dikaitkan dengan pengalaman nyata agar anak memahami dampak tindakan manusia terhadap ekosistem.

Dalam praktik pendidikan anak, integrasi nilai-nilai lokal atau kearifan lokal sangat penting. Immaniar, Sumarni, dan Astina (2025) meneliti pembelajaran lingkungan berbasis kearifan lokal melalui model *experiential learning*, dan menemukan bahwa penggunaan nilai lokal dalam pembelajaran membantu siswa membangun hubungan emosional dengan lingkungan serta meningkatkan partisipasi dalam aktivitas pelestarian lingkungan.

Selain itu, sistem pembelajaran berbasis alam (*outdoor learning*) menyediakan konteks alami bagi anak untuk belajar secara langsung dari lingkungan. Ginting (2021) menjelaskan bahwa filosofi naturalisme romantik (misalnya Rousseau) mendukung pendekatan ini, karena pendidikan dalam alam memberikan pengalaman eksploratif dan penemuan (*exploration & discovery*) yang memperkuat pemahaman dan keterikatan anak pada alam.

Penelitian kuantitatif pada anak usia dini juga mengindikasikan bahwa pembelajaran berbasis alam dan *experiential learning* dapat meningkatkan fokus belajar anak. Sebagai contoh, Mar'atus Nasywa dkk. (2025) menemukan bahwa *eksperiensial learning* berbasis alam mampu memperkuat konsentrasi anak dalam aktivitas pembelajaran di luar kelas.

Pendidikan lingkungan pada anak juga perlu diarahkan pada pembentukan perilaku nyata (*behavioral change*), bukan sekadar peningkatan pengetahuan. Anak yang terlibat langsung dalam kegiatan seperti menanam, mengelola sampah, atau merawat lingkungan sekolah cenderung menunjukkan kebiasaan pro-

lingkungan yang lebih konsisten. Hal ini karena pengalaman langsung membangun koneksi antara konsep yang dipelajari dengan tindakan sehari-hari. Dengan demikian, pendekatan berbasis praktik menjadi fondasi penting dalam membentuk karakter peduli lingkungan sejak usia dini.

Selain itu, peran pendidik dan orang tua menjadi faktor kunci dalam keberhasilan pendidikan lingkungan. Guru tidak hanya berfungsi sebagai penyampai materi, tetapi juga sebagai fasilitator yang menciptakan pengalaman belajar bermakna. Sementara itu, orang tua berperan dalam memperkuat pembiasaan di rumah, seperti menghemat air, memilah sampah, dan menjaga kebersihan lingkungan. Sinergi antara sekolah dan keluarga akan menghasilkan lingkungan belajar yang konsisten, sehingga nilai-nilai kepedulian terhadap alam dapat tertanam secara lebih kuat pada anak.

Penggunaan media pembelajaran yang kreatif dan kontekstual juga dapat meningkatkan efektivitas pendidikan lingkungan. Misalnya, pemanfaatan bahan bekas sebagai alat permainan edukatif, video interaktif, serta proyek berbasis masalah (*project-based learning*) yang berkaitan dengan isu lingkungan di sekitar anak. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman kognitif, tetapi juga mengasah keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah yang relevan dengan tantangan lingkungan saat ini.

Lebih jauh lagi, pendidikan lingkungan pada anak perlu memperhatikan aspek keberlanjutan (*sustainability*). Anak perlu dikenalkan pada konsep sederhana seperti pengurangan sampah (*reduce*), penggunaan kembali (*reuse*), dan daur ulang (*recycle*). Pengenalan konsep ini secara bertahap akan membantu anak memahami pentingnya menjaga keseimbangan lingkungan untuk generasi mendatang. Dengan pendekatan yang sesuai tahap perkembangan, anak dapat tumbuh menjadi individu yang memiliki kesadaran ekologis serta mampu mengambil keputusan yang bertanggung jawab terhadap lingkungan.

Pendidikan lingkungan yang efektif adalah pendidikan yang mampu menyentuh aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik secara seimbang. Ketika anak tidak hanya mengetahui pentingnya menjaga lingkungan, tetapi juga merasakan manfaatnya dan mampu melakukannya dalam kehidupan sehari-hari, maka tujuan pendidikan lingkungan akan tercapai secara optimal. Pendekatan

holistik ini menjadi kunci dalam menciptakan generasi yang tidak hanya cerdas secara akademik, tetapi juga memiliki kepedulian tinggi terhadap kelestarian alam.

2.2 Pembelajaran Berbasis Pengalaman (*Experiential Learning*)

Menurut teori model experiential learning sangat berkaitan dengan teori David A. Kolb (1984), yang menyatakan bahwa pembelajaran adalah proses transformasi pengalaman menjadi pengetahuan. Siklus belajar menurut Kolb terdiri dari empat tahap:

1. *Concrete Experience* (pengalaman nyata)
2. *Reflective Observation* (refleksi)
3. *Abstract Conceptualization* (konseptualisasi)
4. *Active Experimentation* (eksperimen)

Pada Pembelajaran berbasis pengalaman tidak hanya menekankan pada aktivitas fisik, tetapi juga pada proses internalisasi makna dari pengalaman tersebut. Dalam setiap tahapan siklus yang dikemukakan oleh David A. Kolb, refleksi menjadi komponen krusial karena memungkinkan peserta didik mengaitkan pengalaman dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Tanpa refleksi yang mendalam, pengalaman yang diperoleh berpotensi menjadi aktivitas biasa tanpa menghasilkan pemahaman yang signifikan.

Dalam konteks pendidikan anak, penerapan experiential learning dapat dilakukan melalui berbagai kegiatan kontekstual seperti praktik berkebun, eksperimen sederhana, simulasi, maupun permainan edukatif. Kegiatan-kegiatan ini memberikan ruang bagi anak untuk belajar secara aktif (*active learning*), sehingga mereka tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga membangun pengetahuan melalui interaksi langsung dengan lingkungan. Hal ini selaras dengan karakteristik perkembangan anak yang cenderung belajar lebih efektif melalui pengalaman konkret dibandingkan abstraksi semata.

Selain itu, model pembelajaran ini juga terbukti mampu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher-order thinking skills*), seperti kemampuan analisis, evaluasi, dan pemecahan masalah. Ketika anak dihadapkan pada situasi nyata, mereka dituntut untuk mengamati, menginterpretasikan, dan

mengambil keputusan berdasarkan pengalaman yang dialami. Proses ini secara tidak langsung melatih kemampuan kognitif sekaligus membangun kepercayaan diri dalam menghadapi berbagai situasi baru.

Implementasi experiential learning juga mendorong terbentuknya pembelajaran yang lebih bermakna (*meaningful learning*). Pengetahuan yang diperoleh melalui pengalaman langsung cenderung lebih mudah diingat dan dipahami dalam jangka panjang. Hal ini karena pembelajaran melibatkan aspek emosional, sensorik, dan sosial secara bersamaan, sehingga menciptakan keterikatan yang lebih kuat antara peserta didik dengan materi yang dipelajari.

Lebih jauh, pendekatan ini memberikan peluang bagi guru untuk berperan sebagai fasilitator yang adaptif dan kreatif. Guru perlu merancang pengalaman belajar yang relevan dengan konteks kehidupan siswa, serta memberikan bimbingan pada setiap tahap siklus pembelajaran. Dengan demikian, experiential learning tidak hanya meningkatkan kualitas proses belajar, tetapi juga membantu membentuk peserta didik yang aktif, reflektif, dan mampu belajar secara mandiri sepanjang hayat.

2.3 Dasar-dasar Ilmu Pertanian untuk Anak Sekolah Dasar

Pengenalan pertanian pada anak usia sekolah dasar mencakup pemahaman siklus hidup tanaman, fungsi tanah, air, dan nutrisi. Dengan pengalaman langsung menanam, anak tidak hanya menghafal teori, tetapi melihat secara nyata bagaimana benih tumbuh, bagaimana tanaman menyerap nutrisi, dan bagaimana lingkungan memengaruhi pertumbuhan.

Teori pembelajaran pertanian untuk anak usia dini sebaiknya dikombinasikan dengan nilai pendidikan lingkungan, sehingga anak menyadari keterkaitan antara manusia, tumbuhan, dan keberlanjutan alam. Melalui kegiatan berkebun, tanaman menjadi media pembelajaran interdisipliner: sains (biologi), matematika (menghitung pertumbuhan tanaman), dan nilai moral (tanggung jawab menjaga tanaman). Penelitian oleh Saleh et al. (2024) menunjukkan bahwa aktivitas berkebun yang berbasis *Garden Based Learning* memberi siswa pengalaman merancang, menanam, dan memelihara tanaman, yang tidak hanya

meningkatkan wawasan tentang siklus hidup tumbuhan tetapi juga keterlibatan aktif dalam pembelajaran IPA dan lingkungan.

Selain itu, pembelajaran pertanian di sekolah dasar memberikan pondasi bagi keterampilan abad ke-21, seperti kolaborasi (anak bekerja sama merawat tanaman), pemecahan masalah (bagaimana menghadapi hama atau masalah pertumbuhan), dan kreativitas (merancang taman kecil, memilih tanaman).

Pengenalan dasar-dasar ilmu pertanian pada anak sekolah dasar juga dapat difokuskan pada pemahaman sederhana mengenai struktur dan fungsi bagian tanaman, seperti akar, batang, daun, bunga, dan buah. Anak dapat belajar bahwa akar berfungsi menyerap air dan nutrisi, daun sebagai tempat fotosintesis, serta batang sebagai penopang dan jalur transportasi zat. Pemahaman ini akan lebih mudah diterima apabila disertai praktik langsung, seperti mengamati pertumbuhan tanaman dari hari ke hari atau membedah bagian tanaman secara sederhana.

Selain itu, konsep kesuburan tanah menjadi materi penting yang dapat diperkenalkan sejak dini. Anak dapat dikenalkan pada jenis-jenis tanah (tanah liat, pasir, humus) serta peran bahan organik dalam meningkatkan kualitas tanah. Melalui kegiatan seperti membuat kompos dari sisa makanan atau daun kering, anak dapat memahami bahwa limbah organik dapat diolah kembali menjadi sumber nutrisi bagi tanaman. Hal ini sekaligus menanamkan nilai keberlanjutan dan pengelolaan sumber daya secara bijak.

Pengenalan teknik dasar budidaya juga perlu diberikan secara bertahap dan kontekstual. Misalnya, anak diajarkan cara menyemai benih, menyiram tanaman dengan jumlah air yang tepat, serta menempatkan tanaman sesuai kebutuhan cahaya matahari. Dari sini, anak mulai memahami bahwa setiap tanaman memiliki kebutuhan yang berbeda, sehingga diperlukan perhatian dan perawatan yang tepat. Kegiatan ini melatih ketelitian, kesabaran, serta rasa tanggung jawab terhadap makhluk hidup.

Lebih lanjut, anak juga dapat diperkenalkan pada konsep sederhana tentang hama dan penyakit tanaman. Guru dapat menjelaskan bahwa tidak semua serangga merugikan, serta mengenalkan cara-cara alami untuk menjaga kesehatan tanaman, seperti penggunaan pestisida nabati atau menjaga kebersihan lingkungan sekitar tanaman. Pendekatan ini membantu anak memahami keseimbangan

ekosistem serta pentingnya menjaga lingkungan tanpa merusak komponen lainnya.

Integrasi teknologi sederhana dalam pembelajaran pertanian juga dapat menjadi nilai tambah. Misalnya, penggunaan alat ukur sederhana untuk mengamati pertumbuhan tanaman, pencatatan tinggi tanaman dalam tabel, atau dokumentasi perkembangan tanaman melalui foto. Kegiatan ini tidak hanya memperkuat pemahaman konsep pertanian, tetapi juga melatih keterampilan literasi data dan observasi ilmiah sejak dini.

Pembelajaran dasar ilmu pertanian pada anak sekolah dasar bukan hanya bertujuan untuk mengenalkan cara bercocok tanam, tetapi juga membangun kesadaran akan pentingnya pangan, lingkungan, dan keberlanjutan kehidupan. Dengan pendekatan yang menyenangkan, kontekstual, dan berbasis pengalaman, anak dapat tumbuh menjadi individu yang tidak hanya memahami proses pertanian, tetapi juga menghargai alam dan memiliki kepedulian terhadap ketahanan pangan di masa depan.

2.4 Pupuk Organik dan Anorganik

Pupuk organik tidak hanya berfungsi sebagai sumber hara, tetapi juga sebagai pengatur ekosistem tanah. Pupuk organik berasal dari bahan alami seperti kompos, kotoran hewan, atau sisa tanaman. Pupuk jenis ini kaya akan bahan organik, bahan organik menjadi komponen utama dalam pembentukan humus yang berperan menstabilkan struktur tanah, meningkatkan kemampuan tanah menahan air, serta mengikat unsur hara dan memperkuat mikroorganisme tanah. Menurut penelitian Bancin, G. S. (2025) menunjukkan bahwa pupuk organik yang dihasilkan dari limbah buah dan sayur mampu meningkatkan kualitas tanah melalui peningkatan kandungan bahan organik serta kesuburan tanah, sekaligus menjadi bagian dari solusi pengurangan limbah dan pencemaran lingkungan dalam pertanian berkelanjutan.

Keberadaan humus juga meningkatkan aktivitas enzim tanah yang terlibat dalam mineralisasi, sehingga unsur hara dilepaskan secara bertahap sesuai kebutuhan tanaman. Proses tersebut sangat selaras dengan konsep pertanian berkelanjutan dan konservasi lingkungan. Pada skala pendidikan anak,

penggunaan pupuk organik dapat menjadi sarana pembelajaran: anak bisa melihat proses dekomposisi, transformasi sisa tanaman menjadi nutrisi, dan dampaknya terhadap tanaman yang mereka tanam.

Pupuk anorganik merupakan hasil formulasi industri yang dirancang untuk menyediakan unsur hara spesifik dalam konsentrasi terkontrol. Pupuk anorganik umumnya mengandung unsur dosis nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang tinggi, sehingga sangat berguna dalam sistem budidaya intensif dan penelitian pertumbuhan karena dapat mempercepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Namun, ketergantungan berlebihan pada pupuk kimia dapat menurunkan kandungan bahan organik tanah, mengganggu keseimbangan mikroba, serta meningkatkan degradasi struktur tanah dalam jangka panjang. Penggunaan pupuk kimia memberikan hasil cepat tetapi perlu dikelola dengan benar agar tidak merusak lingkungan. Oleh karena itu, secara konseptual perlu dipahami bahwa pupuk anorganik bukan pengganti tanah yang subur, melainkan alat bantu untuk mengoptimalkan fungsi tanah. Dalam pendidikan pertanian untuk anak, sangat penting menjelaskan perbedaan antara pupuk organik dan kimia, dampak lingkungan, dan prinsip pemupukan yang ramah lingkungan.

Karakter antara pupuk organik dan anorganik dapat dimanfaatkan untuk menanamkan konsep sistem alam dan sistem buatan. Menurut Andriyani et al (2025) pemupukan berimbang yang memadukan pupuk organik dan anorganik diperlukan untuk mencapai keseimbangan nutrisi optimal dan menjaga keberlanjutan lingkungan, karena masing-masing jenis pupuk memiliki keunggulan dan kekurangan spesifik. Anak dapat diajak memahami bahwa pupuk organik bekerja melalui proses alami yang melibatkan waktu, mikroorganisme, dan siklus materi, sedangkan pupuk kimia bekerja secara instan melalui reaksi kimia yang langsung dapat dimanfaatkan tanaman. Perbandingan ini menjadi pintu masuk untuk mengenalkan prinsip keseimbangan ekologi, bahwa kecepatan tidak selalu lebih baik jika tidak diiringi dengan keberlanjutan.

Pengenalan pupuk dalam pembelajaran pertanian anak juga berkontribusi pada pengembangan literasi lingkungan. Anak belajar bahwa setiap tindakan pemupukan memiliki konsekuensi ekologis, baik terhadap tanah, air, maupun organisme lain. Dengan demikian, pemupukan tidak hanya dipahami sebagai

kegiatan teknis, tetapi sebagai bagian dari sistem siklus nutrisi global yang melibatkan tanah, tanaman, hewan, manusia, dan lingkungan. Perspektif ini sejalan dengan pendekatan education for sustainable development (ESD) yang menekankan keterkaitan antara sains, etika, dan tanggung jawab ekologis.

Penting untuk menekankan bahwa efektivitas pupuk organik sangat dipengaruhi oleh proses dekomposisi yang melibatkan mikroorganisme tanah seperti bakteri dan jamur. Mikroorganisme ini berperan dalam menguraikan bahan organik menjadi unsur hara yang tersedia bagi tanaman melalui proses mineralisasi. Dalam konteks pembelajaran, anak dapat dikenalkan pada konsep bahwa tanah adalah “makhluk hidup” yang memiliki sistem biologis aktif. Dengan demikian, penggunaan pupuk organik tidak hanya memberi nutrisi bagi tanaman, tetapi juga “memberi makan” organisme tanah yang menjaga kesuburan jangka panjang.

Di sisi lain, pupuk anorganik memiliki keunggulan dalam hal presisi dan kecepatan respon tanaman terhadap unsur hara. Hal ini memungkinkan tanaman tumbuh lebih cepat dan seragam, terutama pada kondisi tanah yang miskin nutrisi. Namun, dalam pendekatan ilmiah yang lebih mendalam, anak dapat diajarkan bahwa unsur hara dari pupuk kimia bersifat mudah larut (high solubility), sehingga berisiko mengalami pencucian (leaching) ke dalam air tanah atau aliran permukaan. Fenomena ini dapat menjadi pintu masuk untuk menjelaskan dampak lingkungan seperti eutrofikasi perairan akibat kelebihan nutrisi, yang pada akhirnya dapat merusak ekosistem air.

Lebih lanjut, konsep pemupukan berimbang (balanced fertilization) dapat diperkenalkan sebagai strategi integratif dalam sistem pertanian modern. Pendekatan ini menekankan kombinasi penggunaan pupuk organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologis tanah, serta pupuk anorganik untuk memenuhi kebutuhan hara spesifik secara cepat. Dalam praktik pembelajaran, anak dapat melakukan percobaan sederhana dengan membandingkan pertumbuhan tanaman yang menggunakan pupuk organik, anorganik, dan kombinasi keduanya. Dari hasil pengamatan tersebut, anak akan memahami bahwa keseimbangan menjadi kunci utama dalam pengelolaan tanah yang berkelanjutan.

Selain itu, pengenalan pupuk juga dapat dikaitkan dengan konsep daur ulang dan ekonomi sirkular. Limbah rumah tangga seperti sisa sayur, buah, dan daun kering dapat diolah menjadi kompos yang bermanfaat bagi tanaman. Pendekatan ini tidak hanya mengurangi volume sampah, tetapi juga mengajarkan anak tentang siklus materi dalam ekosistem. Anak akan memahami bahwa tidak ada yang benar-benar “terbuang” di alam, melainkan berubah bentuk dan kembali menjadi bagian dari sistem kehidupan.

Pada tahap yang lebih lanjut, pembelajaran tentang pupuk dapat diarahkan pada pengembangan sikap kritis dan tanggung jawab ekologis. Anak diajak untuk mempertimbangkan dampak jangka panjang dari setiap pilihan dalam pemupukan, baik terhadap produktivitas tanaman maupun kesehatan lingkungan. Dengan demikian, mereka tidak hanya memahami perbedaan teknis antara pupuk organik dan anorganik, tetapi juga mampu mengambil keputusan yang bijak dalam konteks keberlanjutan.

Secara keseluruhan, integrasi konsep pupuk organik dan anorganik dalam pendidikan pertanian anak memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai hubungan antara tanah, tanaman, dan lingkungan. Pendekatan ini tidak hanya memperkuat aspek kognitif, tetapi juga membentuk kesadaran ekologis yang mendalam, sehingga anak dapat tumbuh sebagai generasi yang mampu menjaga keseimbangan antara kebutuhan manusia dan kelestarian alam.

2.5 Hidroponik Rakit Apung

Hidroponik adalah teknik budidaya tanaman tanpa tanah, menggunakan larutan nutrisi sebagai media tumbuh. Rakit apung (floating raft) adalah salah satu sistem hidroponik di mana tanaman ditanam di atas rakit yang mengapung di atas larutan nutrisi. Secara fisiologis, sistem rakit apung memberikan lingkungan perakaran yang stabil karena akar tanaman berada dalam kondisi lembap konstan dengan ketersediaan nutrisi dan oksigen terlarut yang relatif sama. Kondisi ini meminimalkan stres air dan memungkinkan tanaman memfokuskan pada pertumbuhan vegetatif. Berbeda dengan sistem berbasis tanah yang sangat dipengaruhi keragaman tekstur, struktur, dan kelembapan, hidroponik

menghadirkan media tumbuh yang seragam sehingga variasi pertumbuhan lebih mudah dianalisis secara ilmiah.

Keuntungan Hidroponik

1. Efisiensi lahan — tidak membutuhkan tanah luas.
2. Penggunaan air hemat — air dapat didaur ulang.
3. Pertumbuhan cepat — karena nutrisi langsung tersedia.
4. Kontrol nutrisi — dapat disesuaikan sesuai kebutuhan tanaman.
5. Pengurangan hama tanah — karena tidak menggunakan tanah, risiko hama dari tanah bisa lebih kecil.

Pada anak sekolah dasar, hidroponik rakit apung bukan hanya media bercocok tanam, tetapi juga laboratorium kecil mereka bisa mengukur pH, melihat akar tanaman, mengamati perubahan nutrisi, dan memahami konsep ekosistem tertutup. Penelitian di TK Al Ihsyad Surabaya oleh Ditajayanti, Rahayu, dan Setiawan (2025) menunjukkan bahwa kegiatan bercocok tanam menggunakan media hidroponik meningkatkan kecerdasan natural anak usia 4-5 tahun. Saputro et all (2025) Budidaya rakit apung cocok diterapkan di area yang sempit seperti sekolah atau lingkungan urban karena tidak tergantung pada ketersediaan tanah.

Melalui hidroponik, anak juga belajar tentang keberlanjutan: bagaimana menghemat air, menghindari penggunaan pestisida tanah, dan memahami bahwa tanaman bisa tumbuh tanpa tanah subur. Ini mengajarkan nilai efisiensi dan tanggung jawab lingkungan. Rajaseger et all (2023) Sistem ini merupakan salah satu teknik yang efisien dalam penggunaan air dan nutrisi karena larutan dapat di-reuse secara berkelanjutan.

2.6 Budidaya Tanaman Pakcoy Secara Hidroponik

Budidaya pakcoy (*Brassica rapa L.*) pada sistem hidroponik rakit apung diawali dengan tahap persiapan alat dan bahan, yang meliputi wadah larutan nutrisi, box styrofoam sebagai rakit, netpot, media semai spons, benih pakcoy, larutan nutrisi hidroponik (AB Mix sayuran daun), air bersih, serta alat ukur ph. Wadah diisi dengan larutan nutrisi hingga mencapai ketinggian yang sudah ditetapkan, sehingga bagian dasar netpot dapat bersentuhan dengan larutan.

2.6.1 Penyemaian

Benih pakcoy disemai pada media rockwool yang telah dibasahi, kemudian diletakkan di tempat teduh dengan kelembapan terjaga. Proses perkecambahan umumnya berlangsung selama beberapa hari, dan bibit siap dipindahkan setelah memiliki dua hingga tiga helai daun sejati. Fase ini sangat menentukan keberhasilan pertumbuhan selanjutnya, karena kualitas bibit berpengaruh langsung terhadap vigor tanaman di fase vegetatif.

2.6.2 Pindah Tanam

Bibit yang telah cukup umur atau 14 hari setelah semai ditempatkan ke dalam netpot, kemudian netpot disusun pada lubang-lubang styrofoam yang mengapung di atas larutan nutrisi. Akar tanaman akan tumbuh menembus media dan langsung terendam dalam larutan, sehingga proses penyerapan air dan unsur hara berlangsung secara kontinu. Pada fase ini, penggunaan AB Mix sayuran daun diperlukan sebelum pemindahan tanaman ke netpot dengan PPM berkisar 600, dan akan ditingkatkan secara berkala. Pengelolaan pH (sekitar 6–7) dan konsentrasi nutrisi menjadi faktor kunci dalam mendukung pertumbuhan optimal.

2.6.3 Perawatan Tanaman

Selama fase pertumbuhan vegetatif, tanaman pakcoy memerlukan ketersediaan nitrogen yang cukup untuk pembentukan daun, serta unsur kalium dan kalsium untuk memperkuat jaringan tanaman. Dalam sistem rakit apung, larutan nutrisi perlu dipantau secara berkala untuk menjaga kestabilan komposisi hara dan ketinggian air. Pengecekan dilakukan setiap hari dengan memastikan PH angka 6-7, jika kondisi PH air kurang dari nilai tersebut perlu penambahan larutan AB Mix sampai terpenuhi kondisi PH tersebut. Lingkungan perakaran yang kaya oksigen, baik melalui aerasi alami maupun bantuan aerator, akan meningkatkan respirasi akar dan mempercepat laju pertumbuhan tanaman.

2.6.4 Pemanenan

Panen dilakukan pada umur 35 hari setelah pindah tanam, ditandai dengan terbentuknya roset daun yang kompak, warna hijau cerah, dan ukuran tanaman yang seragam. Pemanenan dapat dilakukan dengan mencabut seluruh tanaman beserta akarnya atau memotong bagian pangkal batang. Hasil panen pakcoy dari sistem hidroponik rakit apung umumnya memiliki kualitas visual yang baik,

bersih dari tanah, serta tekstur daun yang lebih segar karena pertumbuhan berlangsung pada lingkungan yang terkontrol.

Secara keseluruhan, rangkaian tahapan budidaya pakcoy pada sistem hidroponik rakit apung menggambarkan suatu proses produksi tanaman yang berbasis pengelolaan lingkungan tumbuh secara presisi. Sistem ini tidak hanya efisien dari segi penggunaan air dan lahan, tetapi juga memberikan kondisi fisiologis yang optimal bagi pertumbuhan tanaman, sehingga sangat relevan dalam konteks pengembangan pertanian modern dan pembelajaran sains terapan.

