

M E N A N A M SAYURAN HIDROPONIK D A N O R G A N I K

SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DI SEKOLAH ADIWIYATA

Project-based Learning dengan STEAM-H
bagi Peserta Didik SD/MI



Dr. Ai Tusi Fatimah, S.Pd., M.Si.
Bahana Aditya Adnan, S.Si., M.Sc.
Feri Bakhtiar Rinaldi, S.Pd., M.Si.



**MENANAM SAYURAN HIDROPONIK DAN
ORGANIK SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN DI SEKOLAH ADIWIYATA**
(Project-based Learning dengan STEAM-H bagi
Peserta Didik SD/MI)

**MENANAM SAYURAN HIDROPONIK DAN
ORGANIK SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN DI SEKOLAH ADIWIYATA**
(Project-based Learning dengan STEAM-H bagi
Peserta Didik SD/MI)

**Dr. Ai Tusi Fatimah, S.Pd.,M.Si.
Bahana Aditya Adnan, S.Si., M.Sc.
Feri Bakhtiar Rinaldi, S.Pd., M.Si.**



MENANAM SAYURAN HIDROPONIK DAN ORGANIK SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DI SEKOLAH ADIWIYATA

**(Project-based Learning dengan STEAM-H bagi
Peserta Didik SD/MI)**

© Penerbit Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia (PRCI)

Penulis:

Dr. Ai Tusi Fatimah, S.Pd., M.Si.
Bahana Aditya Adnan, S.Si., M.Sc.
Feri Bakhtiar Rinaldi, S.Pd., M.Si.

Editor: Rusli

Cetakan Pertama: November 2023

Cover: Tim Kreatif PRCI

Tata Letak: Tim Kreatif PRCI

Hak Cipta 2023, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
ANGGOTA IKAPI JAWA BARAT

Pondok Karisma Residence Jalan Raflesia VI D.151
Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

Website: www.rcipress.rcipublisher.org

E-mail: rumahcemerlangindonesia@gmail.com

Copyright © 2023 by Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
All Right Reserved

- Cet. I –: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2023
Dimensi : 15,5 x 23 cm

ISBN 978-623-448-708-4

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan
cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang
Hak Cipta Pasal 72

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta
Pasal 72

Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta terkait sebagai dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

KATA PENGANTAR

Buku “Menanam Sayuran Hidroponik dan Organik Sebagai Media Pembelajaran di Sekolah Adiwiyata (*Project-based Learning* dengan STEAM-H bagi Peserta Didik SD/MI) disusun sebagai bentuk dari penerapan teknologi pertanian guna mendukung inovasi pembelajaran di sekolah Adiwiyata. Menanam sayuran dengan sistem hidroponik dan organik dijadikan sebagai media pembelajaran untuk memfasilitasi pembelajaran terintegrasi matematika dan IPAS di tingkat Sekolah Dasar (SD)/ Madrasah Ibtidaiyah (MI). Kegiatan menanam sayuran tersebut merupakan proyek dalam pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) yang melibatkan beberapa disiplin ilmu dalam ruang lingkup *science, technology, engineering, agriculture, mathematics, and healthy* (STEAM-H).

Buku ini terutama ditujukan bagi guru SD/MI yang akan mengimplementasikan pembelajaran berbasis proyek dengan mempersiapkan lingkungan belajar praktik menanam sayuran dengan sistem hidroponik. Buku ini memberikan gambaran mulai dari bagaimana mengintegrasikan beberapa mata pelajaran dalam satu proyek, menetapkan proyek dan integrator konseptual maupun kontekstual dalam pembelajaran berbasis proyek dalam ruang lingkup STEAM-H, serta merancang modul ajar/rencana pembelajaran. Setiap tahapan menanam yang terintegrasi dengan konsep-konsep mata Pelajaran matematika dijelaskan secara teknis untuk memudahkan guru mengembangkan bahan ajar.

Buku ini disusun terutama bagi penerapan teknologi tepat pada kegiatan “Pendampingan Pengembangan Pembelajaran Berbasis Proyek dengan STEAM-H Bagi Guru MIS Handapherang untuk Optimalisasi Pencapaian Program Sekolah Adiwiyata” yang didanai dari Skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat (Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat), pendanaan oleh

Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) pada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Tahun 2023.

Ciamis, 13 November 2023

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Menanam Sayuran Hidroponik.....	1
B. Menanam Sayuran Organik.....	3
C. Sekolah Adiwiyata.....	3
D. Pembelajaran Terintegrasi Steam-H.....	5
E. PjBL dengan STEAM-H.....	6
F. Kurikulum Merdeka: Elemen Konten Dan Proses	7
BAB II ALAT DAN BAHAN MENANAM SAYURAN HIDROPONIK DAN ORGANIK.....	22
A. Alat dan Bahan Menanam Sayuran Hidroponik	22
B. Alat dan Bahan Menanam Sayuran Organik.....	27
BAB III TEKNIK MENANAM SAYURAN.....	30
A. Menanam Sayuran Hidroponik pada Instalasi Bak dan <i>Impraboard</i>	30
B. Menanam Sayuran Hidroponik dengan Tray Semai.....	32
C. Proyek Menanam Sayuran Hidroponik dengan Instalasi Paralon.....	33
D. Proyek Menanam Sayuran Organik	34
BAB IV RELASI CAPAIAN PEMBELAJARAN DAN MENANAM SAYURAN	35
A. Relasi Capaian Pembelajaran Matematika dengan Proyek Menanam Sayuran	35

B. Relasi Capaian Pembelajaran IPAS dengan Proyek Menanam Sayuran	54
BAB V MERANCANG PEMBELAJARAN PjBL DENGAN STEAM-H DALAM PROYEK MENANAM SAYURAN	59
A. RPP PjBL dengan STEAM-H	62
B. Lembar Kerja Peserta Didik	66
PENUTUP	69
REFERENSI	70

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Elemen Konten Matematika Fase A, B, dan C.....	8
Tabel 2. Elemen Pemahaman dan Keterampilan Proses IPAS Fase A, B, dan C	14
Tabel 3. Deskripsi Contoh	36
Tabel 4. Piktogram Alat dan Bahan Menanam Sayuran.....	47
Tabel 5. Harga Polybag	48
Tabel 6. Contoh Tabel Pengamatan Pertumbuhan Sayuran	55
Tabel 7. Aktivitas Proyek pada Sintaks PjBL.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Benih Sayuran (a) Bayam, (b) Sawi, (c) Pakcoy (d)	23
Gambar 2. Rockwool	24
Gambar 3. Netpot	24
Gambar 4. Bak dan Impraboard Hidroponik	25
Gambar 5. Instalasi Hidroponik dari Botol Bekas	25
Gambar 6. Instalasi Hidroponik Sistem DFT	26
Gambar 7. Nutrisi AB MIX	26
Gambar 8. Tray Semai	27
Gambar 9. Media Tanam Organik	28
Gambar 10. Benih Lobak dan Caisim	28
Gambar 11. Alat Semprot	29
Gambar 12. Polybag	29
Gambar 13. Nampan dan Tray Semai	32
Gambar 14. Bak dan Penutup Hidroponik Sistem Wick	39
Gambar 15. Lubang Impraboard dan Net Pot	39
Gambar 16. Tray Semai Dua Lubang	40
Gambar 17. Tray Semai Diisi satu lubang dengan Media Tanam ..	40
Gambar 18. Tray Semai Empat Lubang	40
Gambar 19. Aljabar dari Konteks Netpot (Penjumlahan)	41
Gambar 20. Aljabar dari Konteks Netpot (Pengurangan)	42
Gambar 21. Pola Banyaknya Netpot	43
Gambar 22. Mengukur Tray Semai	44
Gambar 23. Mengestimasi Panjang Paralon Melalui Panjang Ubin	45
Gambar 24. Alat dan Bahan Menanam Sayuran Hidroponik dengan Sistem Wick	46
Gambar 25. Budidaya Hidroponik	49
Gambar 26. Menghitung Banyaknya Tray Semai dengan Prinsip Perkalian	49
Gambar 27. Tray Semai Diisi Media Tanam Merepresentasikan Pecahan $\frac{1}{2}$ dan $\frac{2}{2}$	50
Gambar 28. Tray Semai Diisi Media Tanam Merepresentasikan Pecahan $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{4}$, dan $\frac{4}{4}$	50
Gambar 29. STEAM-H dalam Menanam Sayuran	59

Buku Teknologi Tepat Guna
Pendampingan Pengembangan Pembelajaran Berbasis Proyek
dengan STEAM-H Bagi Guru MIS Handapherang untuk
Optimalisasi Pencapaian Program Sekolah Adiwiyata

Skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat
Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat
Pendanaan Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada
Masyarakat (DRTPM) pada Kementerian Pendidikan,
Kebudayaan, Riset dan Teknologi Tahun 2023

BAB I

PENDAHULUAN

Penerapan teknologi menanam sayuran dengan sistem hidroponik dan organik dapat diberikan dalam beragam segmen, tak terkecuali peserta didik di tingkat sekolah dasar. Menanam sayuran dengan sistem hidroponik dan organik memberi wawasan pada peserta didik akan keragaman teknik menanam. Melalui hidroponik, peserta didik mendapat wawasan bahwa menanam dapat juga dilakukan tanpa menggunakan media tanah.

Sekolah sebagai lingkungan belajar membuka ruang untuk menerapkan teknologi menanam dengan sistem hidroponik dan organik, tak terkecuali dengan sekolah Adiwiyata yang mengusung gerakan perilaku ramah lingkungan hidup. Teknologi menanam sayuran ini jika diterapkan dalam kegiatan belajar mengajar dapat meliputi beberapa disiplin ilmu dalam ruang lingkup *science, technology, engineering, agriculture, mathematics, and healthy* (STEAM-H). Disiplin ilmu tersebut erat kaitannya dengan mata pelajaran matematika dan IPAS (ilmu pengetahuan alam dan sosial) dalam Kurikulum Merdeka. Praktik menanam tanaman sayuran yang merupakan aktifitas pertanian merupakan sebuah proyek yang dapat dibingkai dalam *project-based learning* (PjBL) atau pembelajaran berbasis proyek. Sebagai kerangka teori, berikut ini disajikan paparan awal sebagai landasan penerapan teknologi tepat guna di sekolah Adiwiyata tingkat SD/MI.

A. Menanam Sayuran Hidroponik

Aktivitas menanam sayuran dengan hidroponik di sekolah dasar telah dilakukan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SDN 3 Tanjung Purwokerto Jawa Tengah untuk mengoptimalkan lahan kosong yang belum digunakan serta mendukung sekolah

Adiwiyata (Hadi et al., 2022). Aktivitas menanam sayuran sekaligus untuk memberi wawasan akan beragamnya teknik budidaya tanaman sayuran, pentingnya ragam sayuran bagi sistem kekebalan tubuh di masa pandemi covid-19, serta olahan aneka jenis makanan dari bahan sayuran yang enak, menarik, dan modern (Hadi et al., 2022). Aktivitas tersebut menunjukkan bahwa peserta didik tingkat sekolah dasar pun dapat melakukan penanaman sayuran dengan hidroponik sekaligus mendapat wawasan tentang makanan sehat dan enak.

Halaman sekolah rata-rata memiliki lahan yang terbatas. Oleh karena itu, teknologi hidroponik menjadi alternatif yang baik untuk membelajarkan menanam dengan lahan terbatas karena tidak memerlukan tanah sebagai media tanam. Hidroponik adalah budidaya pertanian tanpa menggunakan media tanah (hanya dengan menggunakan air sebagai media pengganti tanah) sehingga dapat memanfaatkan lahan yang sempit (tidak memerlukan lahan yang luas) (Siregar & Novita, 2021).

Hidroponik merupakan suatu cara bercocok tanam (budidaya tanaman) dengan teknologi yang menggunakan air, nutrisi, dan oksigen (Buana et al., 2019). Teknologi hidroponik memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya yaitu produktifitas hasil budidaya yang secara kuantitas maupun kualitas lebih tinggi dan bersih, penggunaan pupuk dan air yang lebih efisien, serta pengendalian hama dan penyakit yang lebih mudah. Kelemahan sistem hidroponik yaitu membutuhkan ketelitian, ketekunan, dan pengawasan secara berkala misalnya untuk menstabilkan kadar pH air (Buana et al., 2019).

Budi daya sayuran secara hidroponik menghasilkan sayuran yang aman. Hasil budidaya dapat juga bernilai ekonomi sehingga berpeluang untuk menambah pendapatan. Aktivitas menanam sayuran dengan sistem hidroponik dalam konteks ini dapat melatih kemampuan literasi keuangan. Misalnya hasil analisis usaha tani tanaman sawi secara hidroponik membutuhkan modal awal Rp 2.016.000, keuntungan yang didapatkan Rp 502.570/bulan, dan

modal usaha dapat kembali dalam waktu 4 bulan (Mustikarini et al., 2019).

B. Menanam Sayuran Organik

Aktivitas menanam sayuran organik di sekolah dasar telah dilakukan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat di MIS Handapherang, Ciamis, Jawa Barat untuk memanfaatkan pekarangan sekolah dalam rangka meningkatkan kualitas sekolah Adiwiyata, mendukung partisipasi aktif peserta didik, pengelolaan fasilitas ramah lingkungan, dan penerapan kurikulum berbasis lingkungan dalam pembelajaran matematika (Fatimah, Amam, et al., 2022). Aktivitas menanam sayuran organik mudah dilakukan dengan media tanam tanah yang dicampur dengan arang sekam. Penggunaan campuran arang sekam akan berpengaruh pada pertumbuhan tanaman sayur (Aksa et al., 2016). Dengan demikian, peserta didik akan banyak belajar dengan melakukan eksperimen untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

Sama halnya dengan menanam sayuran dengan sistem hidroponik, menanam sayuran organik juga ramah lingkungan dan menghasilkan sayuran yang aman dan menyehatkan. Aktivitas menanam sayuran tersebut dapat menyadarkan pentingnya mengonsumsi makanan sehat. Selain itu, literasi keuangan pun dapat ditanamkan terhadap peserta didik untuk menghitung biaya budidaya dan hasil panennya.

C. Sekolah Adiwiyata

Adiwiyata (atau disebut *Green School* pada tingkat internasional) adalah salah satu program Kementerian Lingkungan Hidup dalam rangka mendorong terciptanya pengetahuan dan kesadaran warga sekolah dalam upaya pelestarian lingkungan hidup. Harapannya setiap warga sekolah ikut terlibat dalam kegiatan sekolah menuju

lingkungan yang sehat dan menghindari dampak lingkungan yang negatif (Dinas Lingkungan Hidup, 2018). Adiwiyata merupakan pendidikan lingkungan hidup. Pendidikan Lingkungan Hidup adalah upaya untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, sikap, dan aksi kepedulian individu, komunitas, organisasi dan berbagai pihak terhadap permasalahan lingkungan untuk keberlanjutan sekarang dan yang akan datang (Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI, 2019).

Sekolah Adiwiyata melaksanakan Gerakan Peduli dan Berbudaya Lingkungan Hidup (PBLHS), yaitu aksi kolektif secara sadar, sukarela, berjejaring, dan berkelanjutan yang dilakukan oleh Sekolah dalam menerapkan perilaku ramah lingkungan hidup (Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI, 2019). Terdapat tiga komponen pencapaian kriteria sekolah adiwiyata yaitu komponen perencanaan, pelaksanaan, serta pemantauan dan evaluasi Gerakan PBLHS (Pusat Pelatihan Masyarakat dan Pengembangan Generasi Lingkungan - BP2SDM, 2020). Masing-masing komponen dapat terhubung dengan pembelajaran dengan proyek menanam sayuran. Pada komponen perencanaan, Gerakan PBLHS terintegrasi dalam dokumen satu kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) serta terintegrasi dengan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). Pembelajaran berbasis proyek eksplisit dicantumkan di dalam RPP yang tergambar dalam sintaks/kegiatan pembelajaran. Pada komponen pelaksanaan, Gerakan PBLHS terintegrasi pada penerapan PRLH dalam mata Pelajaran, ekstra kurikuler, dan pembiasaan diri. Dalam konteks menanam sayuran, akan menumbuhkan pembiasaan penerapan PRLH dalam implementasi mata pelajaran. Komponen pemantauan dan evaluasi Gerakan PBLHS yang terintegrasi dalam mata Pelajaran dapat dilakukan terutama hasil refleksi guru dan peserta didik setelah melakukan kegiatan belajar mengajar.

D. Pembelajaran Terintegrasi Steam-H

STEAM-H (*science, technology, engineering, agriculture, mathematics, and healthy*) yang diusung oleh Toni (2014) dapat diimplementasikan dalam dunia pendidikan (Fatimah, Isyanto, & Toto, 2022a). Adapun prinsip pembelajaran STEAM-H untuk implementasi pembelajaran adalah komponen penting/utama dalam kurikulum, pembelajaran berbasis situasi, dan adanya alur konseptual grafis. Prinsip pertama berkaitan dengan komponen utama dalam kurikulum, yaitu menetapkan beberapa disiplin dalam ruang lingkup STEAM-H yang akan diimplemtasikan. Dalam konteks menanam sayuran ini, semua disiplin ilmu dalam ruang lingkup STEAM-H terlibat. Penjelasan lebih detail secara teknis akan dijelaskan pada bagian lain di buku ini. Pada prinsip pembelajaran berbasis situasi ini menekankan pada pentingnya konteks dalam pembelajaran yang sama pentingnya dengan proses pembelajaran. Konteks yang akan melekatkan semua atau beberapa disiplin ilmu dalam ruang lingkp STEAM-H. Konteks menanam sayuran merupakan situasi yang dirancang dengan integrator kontekstual disiplin “pertanian”. Integrator ini setidaknya mengintegrasikan paling sedikit dua mata pelajaran yaitu IPAS dan Matematika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertanian merupakan integrator kontekstual dalam pembelajaran berbasis STEM dalam upaya mengembangkan literasi pertanian melalui literasi teknologi dalam pembelajaran berbasis proyek di sekolah dasar (Vallera & Bodzin, 2020).

Penelitian tentang STEAM-H terintegrasi di sekolah dasar memang belum dilakukan. Beberapa refernsi dari hasil penelitian terdapat temuan di sekolah menengah kejuruan yang mengungkap beberapa konteks yang dapat dikembangkan di sekolah dasar yaitu tentang koneksi konsep fisika dengan pertanian (Toto et al., 2022), integrasi sains, teknologi, rekayasa/teknik, pertanian, matematika, dan kesehatan dalam kurikulum (Fatimah, Isyanto, & Toto, 2023), integrator kontekstual dalam pengolahan hasil pertanian (Fatimah, Isyanto, Toto, et al., 2023), dan pengembangan bahan ajar bilangan

real dalam konteks pengolahan hasil pertanian (Fatimah, Isyanto, Toto, et al., 2022).

E. PjBL dengan STEAM-H

Implementasi PjBL (*project-based learning*) atau pembelajaran berbasis proyek telah banyak dilakukan di tingkat sekolah dasar. Misalnya untuk meningkatkan kepedulian peserta didik terhadap lingkungan diterapkan model pembelajaran berbasis proyek di kelas IV pada mata Pelajaran IPS (Tanjung et al., 2021). Pembelajaran berbasis proyek juga diyakini dapat meningkatkan kemampuan peserta didik. Pemahaman konsep IPAS peserta didik dapat meningkat baik dengan penerapan pembelajaran berbasis proyek yang baik (Indah et al., 2023).

Guru perlu memiliki keterampilan perencanaan, pelaksanaan, dan asesmen pembelajaran berbasis proyek. Adapun asesmen pembelajarn berbasis proyek terdiri dari analisis kompetensi dasar, peta Konsep, rumusan indikator pembelajaran, umusan tugas dalam proyek, dan rubrik penilaian proyek (Mashfufah et al., 2023). Assessment pembelajaran berbasis proyek pada peserta didik penting dilakukan karena mempengaruhi hasil belajar dalam ranah pengetahuan, ketrampilan dan sikap peserta didik serta menjadi alat ukur capaian pembelajaran dan memantau proses pembelajaran peserta didik (Indah et al., 2023).

Pembelajaran berbasis STEAM-H merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan beberapa disiplin ilmu yaitu sains, teknologi, rekayasa/teknik, pertanian, matematika, dan kesehatan (Fatimah, Isyanto, & Toto, 2022b). Dengan demikian, PjBL dengan STEAM-H adalah model pembelajaran yang mengikuti prinsip dan sintaks pembelajaran berbasis proyek dengan perancangan proyek dalam ruang lingkup sains, teknologi, rekayasa/teknik, pertanian, matematika, dan kesehatan. Adapun

sintaks/Langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek yang dibahas dalam buku ini meliputi:

1. Identifikasi dan merumuskan proyek
2. Menyusun rancangan proyek
3. Mengumpulkan Informasi
4. Pengolahan informasi
5. Menyusun laporan

F. Kurikulum Merdeka: Elemen Konten Dan Proses

Kurikulum Merdeka merupakan kurikulum yang fleksibel yang fokus pada materi esensial dan pengembangan karakter dan kompetensi peserta didik. Materi esensial tercermin pada capaian pembelajaran yang memuat elemen konten dan proses sesuai dengan fase perkembangan peserta didik. Capaian pembelajaran yang dibahas dalam buku ini terdiri dari mata Pelajaran Matematika dan IPAS Fase A, B, dan C (Kemendikbudristek BSKAP, 2022b). Adapun karakteristik karakter yang harus dicapai peserta didik diatur pada Profil Pelajar Pancasila (Kemendikbudristek BSKAP, 2022a).