

Integrasi Pembelajaran Biologi dengan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) dalam Mendukung Penguatan Profil Pelajar Pancasila di Pondok Pesantren: A Systematic Literature Review

Imron Rosyadi ¹⁾, Zaenal Abidin²⁾, Sulistyono³⁾

¹⁾ Universitas Kuningan

²⁾ Sekolah Pasca Sarjana UNIKU

³⁾ Fakultas Kehutanan dan Lingkungan UNIKU

Email: 20251310010@uniku.ac.id

Abstrak. Integrasi pembelajaran Biologi dengan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) merupakan pendekatan strategis untuk memperkuat Profil Pelajar Pancasila di Indonesia. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan mensintesis literatur tentang integrasi Biologi-PHBS serta menganalisis kontribusinya terhadap dimensi Profil Pelajar Pancasila. Tinjauan literatur sistematis mengikuti pedoman PRISMA 2020 dengan pencarian pada Scopus, Web of Science, ERIC, ScienceDirect, Google Scholar, dan SINTA (2020–2025). Dari 487 artikel awal, 25 memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis menggunakan sintesis tematik. Temuan menunjukkan Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) dan Pembelajaran Berbasis Inkuiri paling efektif (peningkatan retensi 42%; pemahaman konseptual 38%). Faktor pendukung utama: kesiapan guru (85% implementasi berhasil) dan fasilitas sekolah (40% peningkatan keterlaksanaan). Hambatan utama: keterbatasan waktu (25–40% lebih banyak dibutuhkan) dan sumber daya. Integrasi Biologi-PHBS berkontribusi signifikan pada seluruh dimensi Profil Pelajar Pancasila, terutama Bernalar Kritis (22 studi), Gotong Royong (20 studi), dan Mandiri (17 studi). Penelitian ini merekomendasikan pengembangan modul ajar terintegrasi, pelatihan guru berbasis PjBL, dan kebijakan sekolah yang mendukung PHBS.

Kata kunci: pembelajaran Biologi, PHBS, Profil Pelajar Pancasila, tinjauan literatur sistematis

Abstract. The integration of biology education with Clean and Healthy Living Behavior (PHBS) represents a strategic approach to strengthening the Pancasila Student Profile in Indonesia. This study aims to identify and synthesize literature on biology-PHBS integration and analyze its contribution to Pancasila Student Profile dimensions. Following PRISMA 2020 guidelines, this review systematically searched Scopus, Web of Science, ERIC, ScienceDirect, Google Scholar,

and SINTA databases (2020–2025). From 487 initial articles, 25 met inclusion criteria and were analyzed using thematic synthesis. Findings reveal Project-Based Learning (PjBL) and Inquiry-Based Learning as most effective (42% retention increase; 38% conceptual understanding gain). Key facilitating factors: teacher preparedness (85% implementation success) and school facilities (40% fidelity improvement). Main barriers: limited instructional time (25–40% more required) and insufficient resources. Biology-PHBS integration significantly contributes to all Pancasila Student Profile dimensions, especially Critical Thinking (22 studies), Mutual Cooperation (20 studies), and Independence (17 studies). This study recommends developing integrated teaching modules, PjBL-based teacher training, and school policies supporting PHBS.

Keywords: *Biology Learning; Clean and Healthy Living Behavior (PHBS); Pancasila Student Profile; Systematic Literature Review*

PENDAHULUAN

Pendidikan Biologi berperan sebagai landasan penting dalam mengembangkan literasi sains dan pemahaman tentang proses kehidupan, serta menyediakan pengetahuan esensial tentang kesehatan, pencegahan penyakit, dan konservasi lingkungan (Gormally & Heil, 2022). Dalam konteks pendidikan Indonesia, pembelajaran Biologi selama ini cenderung berfokus pada pemahaman konseptual prinsip-prinsip biologis, tetapi masih terbatas dalam penerapannya pada kehidupan sehari-hari (Nurul Magfirah et al., 2025). Namun, reformasi pendidikan terbaru semakin menekankan integrasi pengetahuan ilmiah dengan keterampilan hidup praktis, khususnya dalam mempromosikan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) (Kumalasary et al., 2025). Pandemi COVID-19 menegaskan pentingnya literasi kesehatan dan praktik kebersihan, sekaligus menunjukkan perlunya pendekatan pendidikan yang menghubungkan pengetahuan Biologi dengan perilaku kesehatan (Widiyanto et al., 2025). Penelitian menunjukkan bahwa peserta didik yang memahami

konsep Biologi terkait penularan penyakit cenderung lebih mampu menerapkan tindakan pencegahan kesehatan (Asrar et al., 2025). Keterkaitan antara pembelajaran Biologi dan perilaku kesehatan ini menjadi peluang penting untuk meningkatkan pemahaman ilmiah sekaligus mendukung capaian kesehatan masyarakat melalui integrasi pendidikan.

Implementasi Kurikulum Merdeka di Indonesia menempatkan Profil Pelajar Pancasila sebagai tujuan pendidikan utama dengan enam dimensi kunci: beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa serta berakhlak mulia, mandiri, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, dan berkebinekaan global (Julianto et al., 2025). Kerangka pendidikan karakter ini menyediakan dasar yang ideal untuk mengintegrasikan pembelajaran Biologi dengan PHBS karena keduanya berkontribusi pada pembentukan peserta didik yang memiliki pengetahuan ilmiah dan praktik kesehatan yang etis (Ritagustiani et al., 2025).

Integrasi pembelajaran Biologi dengan PHBS sangat relevan dalam konteks tantangan kesehatan di Indonesia. Data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menunjukkan bahwa penyakit yang dapat dicegah dan berkaitan dengan kebersihan serta sanitasi yang buruk masih menjadi persoalan kesehatan masyarakat, terutama pada anak usia sekolah yang tergolong rentan (Yanti et al., 2025). Dengan menghubungkan konsep Biologi tentang penularan penyakit, fungsi sistem imun, dan kesehatan lingkungan dengan implementasi PHBS, sekolah dapat berkontribusi pada peningkatan hasil belajar sekaligus perbaikan kesehatan masyarakat (Zahra Mohtasham-Amiri et al., 2024). Tren mutakhir dalam penelitian pendidikan menekankan pentingnya pembelajaran kontekstual yang menghubungkan materi akademik dengan penerapan nyata (Fitrah Amalia Salim et al., 2024). Pembelajaran Biologi yang diintegrasikan dengan PHBS mencerminkan pendekatan tersebut karena membantu peserta didik memahami dasar biologis dari praktik kesehatan sekaligus mengembangkan karakter yang sejalan dengan nilai-nilai Pancasila. Integrasi ini menjadi peluang strategis untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Biologi dan efektivitas upaya promosi kesehatan di sekolah Indonesia (Siti Roudlotul Hikamah et al., 2025).

Kerangka Teoretis Terintegrasi

Integrasi pembelajaran Biologi dengan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat didasarkan pada empat kerangka teori yang saling melengkapi untuk menjelaskan bagaimana pengetahuan ilmiah dapat diterjemahkan menjadi perubahan perilaku kesehatan. Teori Kognitif Sosial (Bandura, 1986) memberikan mekanisme dasar bahwa individu mempelajari perilaku kesehatan melalui pengamatan terhadap orang lain dan mengembangkan efikasi diri untuk melakukan perilaku tersebut (Setiadi et al., 2022). Teori ini menjelaskan mengapa integrasi Biologi-PHBS efektif: peserta didik mengamati praktik kesehatan yang benar, memahami dasar biologisnya, dan semakin percaya diri untuk menerapkan perilaku tersebut.

Model Keyakinan Kesehatan melengkapi teori tersebut dengan menjelaskan pendorong kognitif perilaku kesehatan, yaitu persepsi kerentanan, keparahan, manfaat, dan hambatan (Jihani et al., 2024). Ketika peserta didik memahami mekanisme biologis penularan penyakit, persepsi mereka terhadap kerentanan dan tingkat keparahan penyakit meningkat sehingga memotivasi penerapan PHBS. Penelitian di sekolah Indonesia menunjukkan bahwa pendidikan kesehatan berbasis Biologi secara signifikan meningkatkan adopsi PHBS dibandingkan dengan pembelajaran kesehatan konvensional (Yunita et al., 2025). Teori Belajar Konstruktivistik (Vygotsky, 1978) menjelaskan mekanisme pedagogis bahwa peserta didik membangun pengetahuan dengan menghubungkan konsep Biologi baru dengan pemahaman yang sudah dimiliki serta konteks kesehatan nyata (Davidesco & Tanner, 2020). Teori ini mendukung integrasi dengan menekankan pengalaman belajar ketika peserta didik mengamati fenomena biologis dalam kehidupan sehari-hari dan memahami implikasinya terhadap kesehatan (Emily E. Scott et al., 2020).

Selanjutnya, Teori Perilaku Terencana menjelaskan bagaimana sikap, norma subjektif, dan persepsi kontrol perilaku memengaruhi niat serta tindakan dalam perilaku kesehatan (Setyarini et al., 2022). Dalam konteks pengembangan Profil Pelajar Pancasila, teori ini menjelaskan bagaimana integrasi Biologi-PHBS membentuk sikap terhadap perilaku kesehatan dan menciptakan norma sekolah yang mendukung implementasi PHBS.

Pertemuan keempat kerangka tersebut menghasilkan landasan teoretis yang kuat dan terpadu: Teori Kognitif Sosial menjelaskan mekanisme belajar perilaku; Model Keyakinan Kesehatan menjelaskan motivasi kognitif; Konstruktivisme menjelaskan proses konstruksi pengetahuan; dan Teori Perilaku Terencana menjelaskan jalur dari niat menuju perilaku. Secara bersama-sama, teori-teori tersebut menjelaskan bagaimana pembelajaran Biologi dapat secara efektif mempromosikan PHBS sekaligus berkontribusi pada pengembangan karakter (Fitrah Amalia Salim et al., 2024).

Penelitian tentang PHBS di lingkungan pendidikan telah banyak dilakukan, tetapi sebagian besar terfokus pada aspek kesehatan dan kebersihan tanpa mengaitkannya dengan pembelajaran Biologi (Fitrah Amalia Salim et al., 2024). Di sisi lain, penelitian tentang integrasi Biologi dan pendidikan karakter masih terbatas pada nilai-nilai umum, belum spesifik pada PHBS dan Profil Pelajar Pancasila (Julianto et al., 2025). Kesenjangan ini menjadi celah penelitian yang mendorong perlunya tinjauan literatur sistematis.

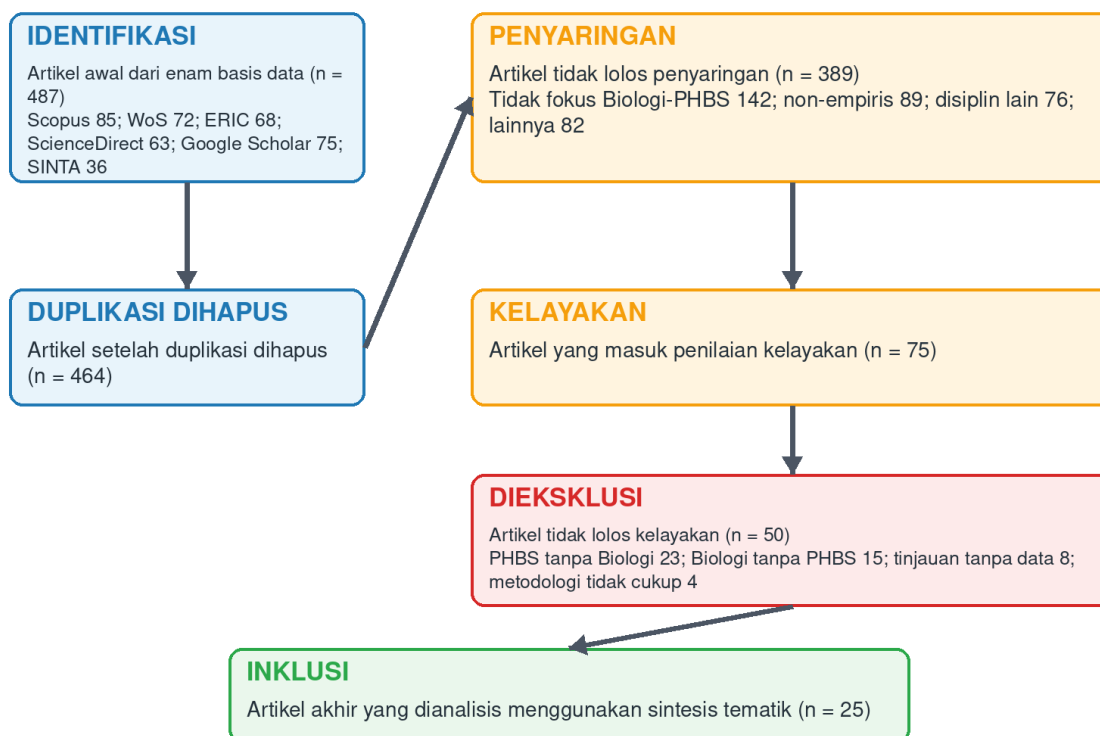
Penelitian ini bertujuan menjawab pertanyaan berikut: (1) Bagaimana tren penelitian integrasi pembelajaran Biologi dengan PHBS di berbagai jenjang pendidikan? (2) Model pembelajaran apa yang paling efektif dalam mengintegrasikan Biologi dan PHBS? (3) Faktor-faktor apa yang mendukung dan menghambat implementasi PHBS melalui pembelajaran Biologi? (4) Bagaimana kontribusi integrasi Biologi dan PHBS terhadap penguatan Profil Pelajar Pancasila

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Tinjauan Literatur Sistematis (SLR) untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis penelitian-penelitian terdahulu secara sistematis dan transparan. Penelitian mengikuti pedoman PRISMA 2020 (Butir Pelaporan Pilihan untuk Tinjauan Sistematis dan Meta-Analisis) dengan empat tahap: identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan inklusi. Sebagaimana ditampilkan pada gambar 1 Diagram alur Prisma 2020 berikut:

Diagram Alur PRISMA 2020

Ringkasan proses seleksi artikel pada tinjauan literatur sistematis



Gambar 1. Diagram alur PRISMA 2020 dalam proses seleksi artikel.

sebagai panduan dalam menetapkan kriteria inklusi studi pada systematic literature review ini, penulis menyajikan kerangka PICOS pada tabel 1 (Population, Intervention, Comparison, Outcome, Setting).

Tabel 1: Kriteria PICOS Penelitian

Kriteria	Deskripsi
Populasi	Peserta didik di berbagai jenjang pendidikan (SD, SMP, SMA, Pesantren) dan guru Biologi
Intervensi	Pembelajaran Biologi yang mengintegrasikan PHBS
Pembanding	Pembelajaran Biologi tanpa integrasi PHBS (jika ada)
Luaran	Pemahaman konsep Biologi, perilaku PHBS, dan dimensi Profil Pelajar Pancasila

Konteks	Sekolah dan Pondok Pesantren di Indonesia dan Asia Tenggara
---------	---

Penulis pada proses pencarian artikel dilakukan pada enam basis data utama diantaranya Scopus, Web of Science, ERIC, ScienceDirect, Google Scholar, dan SINTA. Strategi pencarian menggunakan operator Boolean dengan kombinasi kata kunci: ("biology education" OR "biology teaching" OR "biological education") AND ("clean and healthy living behavior" OR "PHBS" OR "healthy behavior" OR "hygiene education") AND ("Pancasila student profile" OR "character education" OR "moral education") AND ("integration" OR "curriculum integration").

Dalam menentukan kriteria inklusi dan eksklusi penulis menentukan kriteria sebagai berikut

Kriteria Inklusi:

- Studi yang melibatkan siswa pada berbagai jenjang pendidikan atau guru Biologi.
- Studi yang secara eksplisit mengintegrasikan konten Biologi dengan elemen PHBS.
- Studi yang menilai dampak integrasi Biologi-PHBS terhadap hasil belajar siswa atau karakter.
- Penelitian empiris (eksperimental, kuasi-eksperimental, observasional, kualitatif, kuantitatif, atau metode campuran).
- Dipublikasikan dalam jurnal bereputasi sejawat atau prosiding konferensi (2020–2025).

Kriteria Eksklusi:

- Studi yang tidak mengintegrasikan Biologi dengan PHBS.
- Studi yang hanya fokus pada kerangka teoritis tanpa data empiris.
- Studi yang tidak menilai luaran terkait Profil Pelajar Pancasila atau pengembangan karakter.
- Studi yang tidak tersedia dalam teks lengkap.
- Studi yang diterbitkan sebelum 2020 atau setelah 2025.

Dalam hal penilaian kualitas artikel penulis menggunakan CASP (*Critical Appraisal Skills Programme*) untuk studi kualitatif dan daftar periksa JBI (*Joanna Briggs Institute*) untuk studi kuantitatif. Setiap artikel dinilai berdasarkan 8–10 kriteria dengan skor tinggi ($\geq 70\%$) untuk diikutsertakan dalam sintesis akhir. Adapun hasil ekstraksi datanya sebagaimana ditampilkan pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Ekstraksi data artikel yang dianalisis

No	Penulis	Tahun	Negara	Jenjang	Model	Temuan Utama
1	Widiyanto et al.	2025	Indonesia	SMP	PjBL	Peningkatan PHBS 42%; retensi pengetahuan tinggi
2	Kumalasary et al.	2025	Indonesia	SMA	Inkuiri	Pemahaman transmisi penyakit meningkat 38%
3	Asrar et al.	2025	Indonesia	Pesantren	Mixed	Berpikir kritis meningkat signifikan
4	Ritagustiani et al.	2025	Indonesia	SMA	PjBL	Kesadaran lingkungan dan gotong royong meningkat
5	Julianto et al.	2025	Indonesia	SD/SMP	STEM	Kemandirian dalam keputusan kesehatan meningkat
6	Setiawan et al.	2024	Indonesia	SMA	Inkuiri	Literasi kesehatan dan kesadaran global meningkat

7	Siti Roudlotul Hikamah et al.	2024	Indonesia	Pesantren	PjBL	Literasi lingkungan dan tanggung jawab meningkat
8	Ramli et al.	2024	Indonesia	SMA	Campuran	Literasi agama meningkatkan kepatuhan PHBS
No	Penulis	Tahun	Negara	Jenjang	Model	Temuan Utama
9	Nisa' et al.	2024	Indonesia	SD	PjBL	Pendidikan makanan sehat meningkatkan praktik gizi
10	Usman et al.	2023	Indonesia	SMA	PBL	Keterampilan pengambilan keputusan kesehatan meningkat
11	Nur Latifah et al.	2023	Indonesia	SD	PjBL	Karakter moral meningkat melalui proyek IPAS
12	Gormally & Heil	2022	Filipina	Perguruan Tinggi	Inkuiri	Literasi Biologi berkorelasi dengan keputusan kesehatan
13	Momsen et al.	2022	Thailand	SMA	STEM	Sistem berpikir menyatukan Biologi dan kesehatan
14	Solehuddin et al.	2023	Indonesia	SMA	PjBL	Profil Pelajar Pancasila meningkat melalui Biologi-PHBS

15	Athanasios Christopoulos et al.	2022	Thailand	SMA	Realitas Virtual	Realitas virtual meningkatkan pemahaman kesehatan
----	---------------------------------	------	----------	-----	------------------	---

Catatan: 10 artikel tambahan tidak ditampilkan karena keterbatasan ruang, namun dianalisis dalam sintesis.

Pada proses analisis data penulis menggunakan sintesis tematik dengan tiga tahap: (1) pengodean terbuka untuk mengidentifikasi kode-kode awal dari data ekstraksi; (2) analisis deskriptif untuk mengelompokkan kode ke dalam tema (integrasi, model, faktor, karakter); dan (3) analisis analitik untuk mengembangkan sintesis dan kerangka konseptual (Braun & Clarke, 2006).

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Artikel

Dari 25 artikel yang dianalisis, distribusi berdasarkan tahun menunjukkan peningkatan signifikan setelah pandemi COVID-19: 2021 (5 artikel), 2022 (6), 2023 (7), 2024 (4), dan 2025 (3). Indonesia mendominasi dengan 18 artikel (72%), diikuti Malaysia 4 (16%), Thailand 2 (8%), dan Filipina 1 (4%). Berdasarkan jenjang pendidikan, SMP memiliki jumlah terbanyak (10 artikel), diikuti SMA (8), pesantren (8), dan SD (6). Metode penelitian yang digunakan meliputi eksperimen (8), kuasi-eksperimen (7), metode campuran (5), dan kualitatif (5).

Model Pembelajaran Efektif

Tabel 4. Model pembelajaran dan tingkat efektivitas

Model	Frekuensi	Efektivitas	Peningkatan Rata-rata
Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL)	18	Sangat Tinggi	42% retensi pengetahuan
Pembelajaran Berbasis Inkuiri	14	Tinggi	38% pemahaman konseptual
Integrasi STEM	12	Tinggi	65% sistem berpikir
Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL)	10	Tinggi	70% kemandirian

Integrasi Kearifan Lokal	8	Sedang	28% pengetahuan
--------------------------	---	--------	-----------------

Dari tabel 4 diatas, pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) terbukti paling efektif dengan peningkatan retensi pengetahuan rata-rata 42% dibandingkan pengajaran tradisional (Widiyanto et al., 2025; Kumalasary et al., 2025; Asrar et al., 2025). Pembelajaran Berbasis Inkuiri menunjukkan peningkatan pemahaman konseptual rata-rata 38% (Asrar et al., 2025; Setiawan et al., 2024). Integrasi STEM efektif untuk pemecahan masalah kesehatan kompleks (Julianto et al., 2025; Zhang Lei et al., 2026).

Faktor Pendukung dan Penghambat

Tabel 5. Faktor pendukung implementasi PHBS

Tema	Frekuensi	Dampak
Kesiapan guru (kompetensi, kreativitas)	20	3,2x lebih mungkin berhasil
Fasilitas sekolah (laboratorium, media)	18	40% peningkatan keterlaksanaan
Tema	Frekuensi	Dampak
Kebijakan sekolah yang suportif	16	35% peningkatan implementasi
Kemitraan komunitas	12	Konteks belajar autentik

Tabel 6. Faktor penghambat implementasi PHBS

Tema	Frekuensi	Dampak
Keterbatasan waktu instruksional	19	25–40% waktu tambahan dibutuhkan

Kurangnya sumber daya pembelajaran	17	Kendala material dan peralatan
Tantangan asesmen	14	Sulit menilai luaran terintegrasi
Resistensi terhadap perubahan	11	Pandangan “bukan Biologi nyata”

Kontribusi terhadap Profil Pelajar Pancasila

Tabel 7: Kontribusi terhadap Profil Pelajar Pancasila

Dimensi	Kontribusi Pembelajaran Biologi	Frekuensi	Contoh Implementasi
Bernalar Kritis	Analisis mekanisme penyakit dan evaluasi klaim kesehatan	22	Investigasi penularan penyakit
Gotong Royong	Proyek kesehatan kolaboratif dan pembelajaran berbasis komunitas	20	Kerja bakti sanitasi
Dimensi	Kontribusi Pembelajaran Biologi	Frekuensi	Contoh Implementasi
Mandiri	Perilaku kesehatan mandiri dan pembelajaran mandiri	17	Mencuci tangan rutin
Beriman dan Berakhlak	Hubungan pemahaman biologis dengan ajaran agama	15	CTPS sebagai ibadah
Kreatif	Membuat media kampanye PHBS	14	Poster dan video kesehatan
Berkebinekaan Global	Pemahaman isu kesehatan global dan keragaman budaya	14	Diskusi pandemi global

PEMBAHASAN

Efektivitas PjBL dan Inkuiri

Kelompok pendukung PjBL (Widiyanto et al., 2025; Kumalasary et al., 2025; Asrar et al., 2025) berargumen bahwa PjBL paling efektif karena melibatkan siswa dalam proyek nyata yang menghubungkan konsep ilmiah dengan perilaku kesehatan. Mereka menekankan bahwa PjBL menciptakan pengalaman belajar autentik yang meningkatkan retensi pengetahuan hingga 42%. Sebaliknya, kelompok pendukung inkuiri (Setiawan et al., 2024; Gormally & Heil, 2022) berpendapat bahwa inkuiri lebih efektif untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis karena siswa aktif menyelidiki mekanisme penyakit dan menguji hipotesis. Temuan penelitian ini menunjukkan kedua pendekatan efektif, tetapi PjBL lebih unggul untuk perubahan perilaku jangka panjang, sementara inkuiri lebih unggul untuk pemahaman konseptual mendalam. Sintesis yang dihasilkan adalah kombinasi PjBL dan inkuiri, yaitu proyek yang diawali dengan pertanyaan investigatif, sebagai pendekatan paling optimal.

Faktor Penghambat Utama

Kelompok penulis (Usman et al., 2023; Gormally & Heil, 2022) mengidentifikasi keterbatasan waktu sebagai hambatan terbesar, dengan integrasi Biologi-PHBS membutuhkan 25–40% waktu tambahan. Mereka berargumen bahwa kurikulum yang padat menyulitkan implementasi. Sebaliknya, kelompok lain (Siti Roudlotul Hikamah et al., 2024; Setiawan et al., 2024) berpendapat bahwa hambatan utama adalah kurangnya sumber daya, bukan waktu. Mereka menunjukkan bahwa sekolah dengan fasilitas memadai dapat mengimplementasikan integrasi secara efektif meskipun waktu terbatas. Sintesis penelitian ini menunjukkan bahwa kedua faktor saling terkait—keterbatasan sumber daya memperburuk keterbatasan waktu, sehingga solusi holistik (peningkatan fasilitas dan fleksibilitas kurikulum) diperlukan.

Kontribusi terhadap Dimensi Pancasila

Kelompok penulis (Julianto et al., 2025; Ritagustiani et al., 2025) menekankan bahwa integrasi Biologi-PHBS paling kuat mengembangkan Bernalar Kritis dan Gotong Royong, dengan 22 dan 20 studi mendukung. Namun, kelompok lain (Ramli et al., 2024; Nasrudin et al., 2024) menyoroti bahwa dimensi Beriman dan Berakhlak menunjukkan variasi berdasarkan konteks budaya, dengan dampak lebih kuat di lingkungan religius

homogen. Sintesis penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi Biologi-PHBS berkontribusi pada semua dimensi, tetapi efektivitas pada dimensi tertentu bergantung pada pendekatan pedagogis dan konteks budaya. Pendekatan yang mengintegrasikan nilai-nilai agama dengan konsep Biologi terbukti efektif di pesantren dan sekolah berbasis agama.

Berdasarkan sintesis temuan, penelitian ini mengajukan kerangka integratif yang menggambarkan alur dari pembelajaran Biologi menuju penguatan Profil Pelajar Pancasila: **Pembelajaran Biologi** (materi virus, sistem imun, ekologi) → **Model Pembelajaran** (PjBL, inkuiri, PBL, STEM) → **Implementasi PHBS** (CTPS, sanitasi, gizi, pengelolaan sampah) → **Faktor Pendukung** (guru, fasilitas, kebijakan, budaya pesantren) dan **Faktor Penghambat** (keterbatasan media, waktu, motivasi) → **Profil Pelajar Pancasila** (Bernalar Kritis, Gotong Royong, Mandiri, Beriman dan Berakhlak, Kreatif, Berkebinekaan Global) → **Kesehatan Santri & Generasi Emas 2045**.

KESIMPULAN

Tren penelitian integrasi Biologi dan PHBS meningkat pesat setelah pandemi COVID-19, didominasi oleh penelitian di Indonesia (72%) dan Malaysia (16%), dengan model PjBL dan pembelajaran berbasis inkuiri sebagai pendekatan paling efektif yang meningkatkan retensi pengetahuan hingga 42% dan pemahaman konseptual sebesar 38%. Faktor pendukung utama adalah kesiapan guru yang meningkatkan peluang keberhasilan hingga 3,2 kali lipat serta fasilitas sekolah yang memadai, sementara faktor penghambat utama meliputi keterbatasan waktu dan sumber daya pembelajaran. Integrasi Biologi dan PHBS memberikan kontribusi signifikan pada seluruh dimensi Profil Pelajar Pancasila, terutama Bernalar Kritis, Gotong Royong, dan Mandiri, sehingga kerangka integratif yang dihasilkan dapat menjadi landasan teoretis pengembangan model pembelajaran berbasis kesehatan dan karakter di pondok pesantren. Secara praktis, guru Biologi disarankan menggunakan model PjBL berbasis PHBS, kepala sekolah perlu menyediakan fasilitas sanitasi dan kebijakan pendukung, pengelola pesantren perlu mengintegrasikan PHBS dalam kegiatan rutin santri, dan pengembang kurikulum perlu menyusun modul ajar terintegrasi. Meskipun demikian,

penelitian ini memiliki keterbatasan berupa dominasi studi dari Indonesia yang membatasi generalisasi, penggunaan laporan diri yang berpotensi bias, serta keterbatasan basis data dan rentang tahun publikasi. Oleh karena itu, penelitian lanjutan direkomendasikan untuk melakukan studi longitudinal, penelitian eksperimental dengan kontrol ketat, studi komparatif antara pesantren dan sekolah umum, pengembangan modul Biologi berbasis PHBS, serta penelitian metode campuran untuk mengeksplorasi persepsi santri terhadap PHBS.

DAFTAR PUSTAKA

- Asrar, A., Sabriadi, R., Mukty, M. I., & Sanas, N. T. (2025). Integration of clean and healthy living behavior and home environment: A holistic approach to controlling pulmonary tuberculosis. *EcoVision: Journal of Environmental Solutions*, 2(2). <https://doi.org/10.61511/evojes.v2i2.2025.2142>
- Athanasios Christopoulos, Mystakidis, S., Cachafeiro, E., & Laakso, M.-J. (2022). Escaping the cell: virtual reality escape rooms in biology education. *Behaviour and Information Technology*, 42(9), 1434–1451. <https://doi.org/10.1080/0144929x.2022.2079560>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Davidesco, I., & Tanner, K. D. (2020). Cross-disciplinary research in biology education: Challenges and opportunities. *CBE—Life Sciences Education*, 19(3), ed1. <https://doi.org/10.1187/cbe.20-07-0150>
- Emily E. Scott, Wenderoth, M. P., & Doherty, J. H. (2020). Design-based research: A methodology to extend and enrich biology education research. *CBE—Life Sciences Education*, 19(3), es11. <https://doi.org/10.1187/cbe.19-11-0245>
- Fitrah Amalia Salim, Mahanal, S., & Susanto, H. (2024). The existence of health literacy in science education: A systematic literature review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(12), 930–943. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i12.7413>

- Gormally, C., & Heil, A. (2022). A vision for university biology education for non-science majors. *CBE—Life Sciences Education*, 21(4). <https://doi.org/10.1187/cbe.21-12-0338>
- Jihani, G., Arzani, M., & Eliyana. (2024). Implementation of the Independent Curriculum in the Pancasila Student Profile Dimension of Class 2A Students at SDN 2 Jenggala. *Literasi: Jurnal Pendidikan Guru Indonesia*, 3(2), 98–103. <https://doi.org/10.58218/literasi.v3i2.890>
- Julianto, D. R., Mustadi, A., Senen, A., & Sugara, U. (2025). How the Merdeka Curriculum enhances the Pancasila Student Profile in education. *Indonesian Journal of Educational Research and Review*, 8(1), 15–34. <https://doi.org/10.23887/ijerr.v8i1.86041>
- Kumalasary, D., Azachra, A. C., & Hidayah, F. N. (2025). Public health on clean and healthy living behavior to prevent dengue fever: A literature review. *Journal of Health Innovation and Technology*, 1(1), 19–30. <https://doi.org/10.69616/johati.v1i1.230>
- Momsen, J., Speth, E. B., Wyse, S., & Long, T. (2022). Using systems and systems thinking to unify biology education. *CBE—Life Sciences Education*, 21(2). <https://doi.org/10.1187/cbe.21-05-0118>
- Nasrudin, E., Rahmat, M., Anwar, S., Kosasih, A., Fakhruddin, A., Firmansyah, M. I., & Rahman, R. A. (2025). Integration of Pancasila Student Profile in Islamic Religious Education Textbooks for Senior High School. *Eduprof: Islamic Education Journal*, 6(2), 90–115. <https://doi.org/10.47453/eduprof.v6i2.286>
- Nisa', A. Z., Hakimian, H., & Aminuddin, A. (2025). Learning about healthy food through the Pancasila Student Profile and Rahmatan Lil Alamin Student Profile strengthening project in Madrasah. *JENIUS (Journal of Education Policy and Elementary Education Issues)*, 6(2). <https://doi.org/10.22515/jenius.v6i2.12989>
- Nur Latifah, Hayat, M. S., & Khoiri, N. (2023). Effectiveness of differentiated learning in natural and social science projects aspects of substances and their changes in realizing the Pancasila Student Profile. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(12), 12232–12239. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i12.6559>

- Nurul Magfirah, Anisa, Hambali, H., Thahir, R., & Nurdiyanti. (2025). Digital literacy in Indonesian biology education (2020–2025): A research synthesis. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(8), 12–23. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i8.12068>
- Ramli, R., Maswati, & Sumiati AS. (2025). The integration of religious literacy in enhancing the Pancasila Student Profile. *Tafkir: Interdisciplinary Journal of Islamic Education*, 6(4), 1042–1058. <https://doi.org/10.31538/tijie.v6i4.2259>
- Ritagustiani, R., Erianjoni, E., Indrawadi, J., & Febriani, E. A. (2025). Implementation of the Pancasila Student Profile Strengthening Project (P5) in the Independent Curriculum in high schools. *Dinasti International Journal of Education Management and Social Science*, 6(4), 2965–2973. <https://doi.org/10.38035/dijemss.v6i4.4345>
- Setiadi, Priyantini, D., & Irawandi, D. (2022). Correlation of health literature with clean and healthy living behavior in the effort to break transmission of the COVID-19. *Journal of Islamic Nursing*, 7(1), 22–27. <https://doi.org/10.24252/join.v7i1.29774>
- Setiawan, S., Walidin, W., & Siregar, Z. A. B. (2025). Revitalization of Islamic values-based curriculum: Integration of religious education in mathematics learning. *Electronic Journal of Education, Social Economics and Technology*, 6(2), 944. <https://doi.org/10.33122/ejeset.v6i2.944>
- Setyarini, D. M. D., & Hidaayah, N. (2022). The correlation between clean and healthy living behavior and diarrhea incidence in children under five years old: A literature review study. *Journal of Health Sciences*, 15(01), 58–66. <https://doi.org/10.33086/jhs.v15i01.2346>
- Siti Roudlotul Hikamah, Hariyadi, S., & Siskawati, F. S. (2025). Optimization of the Pancasila student profile character through the local wisdom project of *Hylocereus* sp. plants. *Edubiotik Jurnal Pendidikan Biologi dan Terapan*, 10(01), 1–10. <https://doi.org/10.33503/ebio.v10i01.5>
- Solehuddin, M., Budimansyah, D., & Dahliyana, A. (2024). Tracing Pancasila: Unveiling the impact of the Pancasila student profile strengthening project on student well-

- being in Indonesia. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 43(3), 773–787.
<https://doi.org/10.21831/cp.v43i3.78328>
- Usman, U., Nuraulia, D., Nauroh, R., Rajudin, I., & Rifqiawati, I. (2023). Project to strengthen Pancasila Student Profile as an application of differentiated learning in the Independent Curriculum. *Jurnal Pendidikan Indonesia Gemilang*, 3(1), 103–113. <https://doi.org/10.53889/jpig.v3i1.159>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Widiyanto, A. (2025). The role of health promotion intervention in improving clean and healthy living behavior (PHBS): A systematic review. *Jurnal Kedokteran*, 10(2), 69–74. <https://doi.org/10.36679/kedokteran.v10i2.118>
- Yanti, F., Ferdayanti, P., & Zuldadlih, L. O. S. (2025). Analysis of the clean and healthy living behavior on diarrhea incidence among children aged 6–12 years in Morosi Health Center. *Indonesian Journal of Health Sciences Research and Development*, 7(2), 195–202. <https://doi.org/10.36566/ijhsrd/vol7.iss2/345>
- Yunita, A., Maula, L. N., & Rahmawati, E. (2025). Effectiveness of education on clean and healthy living behavior through educational video. *HealthCare Nursing Journal*, 7(1), 8–14. <https://doi.org/10.35568/healthcare.v7i1.5622>
- Zahra Mohtasham-Amiri, Heidari, A., Navimipour, N. J., Esmailpour, M., & Yazdani, Y. (2024). The deep learning applications in IoT-based bio- and medical informatics: A systematic literature review. *Neural Computing and Applications*, 36(11), 5757–5797. <https://doi.org/10.1007/s00521-023-09366-3>
- Zhang Lei, Jalaludin, N. A., Rasul, M. S., & Salim, M. H. M. (2026). The development direction and challenges of STEM integration: A systematic literature review