



JURNAL BIOSHELL

e-ISSN: 2623-0321

DOI: 10.56013/bio.v15i2.6324
<http://ejurnal.uji.ac.id/index.php/BIO>



Efektivitas Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Pengetahuan Konten Siswa pada Materi Fotosintesis Kelas XI SMA Negeri 3 Makassar

Irhamna Mawarni, Faisal, Arifah Novia Arifin

*E-mail of Corresponding Author: irhamnamawarni5@gmail.com

Universitas Negeri Makassar

Article History

Received: July 22, 2026

Revised: August 23, 2026

Accepted: August 24, 2026

Available online: October 21, 2026

ABSTRAK

Pengajaran seringkali berfokus pada guru, yang berarti siswa kehilangan kesempatan untuk meningkatkan kemampuan berpikir dan keterampilan sains mereka. Situasi ini menyebabkan lemahnya pemahaman konten yang sangat penting dalam pembelajaran biologi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji efektivitas pelaksanaan pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing pada pengetahuan konten siswa yang merupakan aspek fundamental yang harus dimiliki oleh peserta didik, karena penguasaan terhadap fakta, konsep, dan prosedur suatu materi akan memudahkan proses pembelajaran, khususnya dalam konteks biologi materi fotosintesis. Metode yang digunakan yaitu desain *pra-eksperimental*. Sampel diambil menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan atau kriteria tertentu yang disesuaikan dengan tujuan penelitian, sampel berasal dari siswa XI.1 SMA Negeri 3 Makassar dengan total 33 siswa. Data dikumpulkan menggunakan tes pengetahuan konten yang meliputi *pretest* dan *posttest* pilihan ganda. Tes ini dinilai menggunakan rubrik pengetahuan konten siswa. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan skor *pretest* dari 59,69 menjadi 83,78 pada *posttest*, sehingga skor *N-Gain* sebesar 59,76%.

Kata kunci: Hasil belajar biologi, Inkuiri terbimbing, Pengetahuan konten siswa

ABSTRACT

Instruction is often teacher-centered, meaning students miss opportunities to enhance their thinking abilities and scientific skills. This situation leads to a weak understanding of content, which is crucial in biology learning. This study aims to examine the effectiveness of using a guided inquiry model on students' content knowledge – a fundamental aspect for learners, as mastering facts, concepts, and procedures facilitates the learning process, particularly regarding the topic of photosynthesis in biology. A pre-experimental design was employed. The sample was selected using purposive sampling – a technique based on specific criteria aligned with the research objectives – involving 33 students from class XI.1 at SMA Negeri 3 Makassar. Data were collected using a content knowledge assessment consisting of multiple-choice pre-tests and post-tests, evaluated against a rubric for student content knowledge. The results showed an increase in scores from a pre-test average of 59.69 to a post-test average of 83.78, yielding an *N-Gain* score of 59.76%.

Keywords: Biology Learning Outcomes, Guided Inquiry, Student Content Knowledge.

I. PENDAHULUAN

Sebagai salah satu cabang pendidikan sains, pembelajaran biologi

memegang peranan penting dalam melatih siswa untuk berpikir secara analitis, induktif, maupun deduktif. Kemampuan

berpikir tersebut sangat dibutuhkan agar siswa mampu memahami dan memecahkan berbagai persoalan yang muncul dari fenomena alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Pada dasarnya, Biologi meliputi empat unsur utama, yaitu proses ilmiah, pengetahuan ilmiah, sikap ilmiah, dan teknologi yang mencerminkan hubungan timbal balik antara sains dan masyarakat. Namun, kenyataannya belajar biologi di Sekolah Menengah Atas (SMA) belum sepenuhnya menggunakan pendekatan ilmiah. Proses pembelajaran masih kerap menerapkan model pembelajaran yang berpusat pada guru, sehingga membatasi kesempatan siswa untuk mengembangkan kemampuan dan keterampilan berpikir kritis mereka. Kondisi ini berdampak langsung pada lemahnya pengetahuan konten (*content knowledge*) siswa, yang merupakan komponen fundamental dalam pembelajaran biologi (Lubiano & Magpantay, 2021).

Pengetahuan konten mencakup tiga dimensi yang saling berkaitan, yaitu pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural (Aslamiah et al., 2022). Pengetahuan faktual berkaitan dengan terminologi dan detail spesifik. Pengetahuan konseptual meliputi aspek klasifikasi, kategori, prinsip, serta generalisasi. Sedangkan, pengetahuan prosedural berkaitan dengan langkah-langkah dan urutan melakukan sesuatu untuk mencapai tujuan tertentu. Ketiga dimensi ini secara kolektif membentuk pemahaman siswa secara komprehensif, sehingga penguasaannya menjadi sesuatu yang tidak bisa diabaikan pada proses

belajar. Kondisi pengetahuan konten siswa Indonesia masih memprihatinkan, sebagaimana dijelaskan dalam hasil asesmen *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2022 yang mengindikasikan adanya penurunan secara signifikan terhadap kinerja akademik siswa Indonesia pada kelompok usia 15 tahun dalam aspek matematika, membaca, dan literasi sains, dengan skor yang berada di antara yang terendah sejak keikutsertaan pertama pada tahun 2001 (OECD, 2023). Penurunan capaian literasi sains tersebut mengindikasikan bahwa penguasaan pengetahuan konten siswa turut mengalami penurunan, mengingat aspek ini merupakan salah satu fondasi utama dalam menerapkan kemampuan berpikir ilmiah.

Salah satu solusi yang dinilai mampu mengatasi masalah tersebut adalah penerapan model inkuiri terbimbing (*guided inquiry*). Model tersebut menempatkan guru sebagai fasilitator yang membimbing siswa selama proses penyelidikan, sekaligus mendorong siswa untuk secara aktif mengintegrasikan pengetahuan awal yang telah dikuasai siswa sebelumnya dengan konsep baru yang hendak dipelajari (Gusliana et al., 2024). Penerapan inkuiri terbimbing menunjukkan efektivitas dalam meningkatkan serta mendorong partisipasi, memperkuat pemahaman konsep dan menumbuhkan sikap positif siswa dalam berbagai konteks pembelajaran sains (Alghamdi & Alanazi, 2020; Fauziah et al., 2021). Melalui serangkaian kegiatan ilmiah, murid berperan aktif dalam membangun

pengetahuan baru, bukan sekadar menerima informasi secara pasif, melalui pengamatan, penafsiran, penggunaan alat dan bahan, penerapan konsep, serta pengomunikasian hasil penyelidikan, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih bermakna (Darmaji et al., 2019).

Penerapan model inkuiri terbimbing dipandang sangat relevan pada materi fotosintesis, mengingat materi ini memuat konsep yang kompleks dan abstrak, sehingga membutuhkan kegiatan praktikum untuk memperkuat pemahaman siswa melalui konteks yang lebih nyata (Zumira et al., 2022). Praktikum yang dapat digunakan adalah *Leaf Disk Floating Assay*, yaitu metode sederhana dan efektif untuk mengukur laju fotosintesis (Yi et al., 2022). Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI.1 SMAN 3 Makassar dengan melibatkan 33 siswa yang dipilih melalui teknik *purposive sampling*. Pemilihan lokasi penelitian dan sampel didasarkan pada beberapa pertimbangan yaitu ketersediaan fasilitas laboratorium sains yang memadai untuk mendukung praktikum *Leaf Disk Floating Assay*, kesesuaian topik fotosintesis dengan kurikulum yang sedang berjalan di kelas tersebut, serta rekomendasi pihak sekolah mengenai kelas yang dapat menjadi subjek penelitian yang representatif. Pertimbangan-pertimbangan ini sejalan dengan prinsip *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel berdasarkan kriteria spesifik yang relevan dengan tujuan penelitian (Given, 2012).

Meskipun efektivitas inkuiri terbimbing telah banyak dikaji dalam berbagai bidang sains, penelitian yang secara spesifik mengkaji pengaruhnya

terhadap pengetahuan konten siswa pada materi fotosintesis, khususnya di Kota Makassar masih terbatas. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengukur efektivitas pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap pengetahuan materi siswa mengenai topik fotosintesis. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk mengembangkan strategi pembelajaran biologi yang lebih efektif serta menjadi acuan praktis bagi para guru dalam melakukan optimasi pembelajaran model inkuiri terbimbing.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 3 Makassar dengan menggunakan metode kuantitatif. Penelitian ini menerapkan desain *pra-eksperimen*, khususnya desain *one-group pretest-posttest*. Desain ini melibatkan pengukuran awal (*pretest*) sebelum penerapan model inkuiri terbimbing, yang diikuti dengan proses pembelajaran di mana siswa mempelajari topik fotosintesis menggunakan model tersebut. Setelahnya dilaksanakan pengukuran akhir (*posttest*) untuk melihat keefektifan model pembelajaran yang diterapkan.

Populasi mencakup keseluruhan kelas XI di SMA Negeri 3 Makassar tahun ajaran 2025/2026 dengan jumlah 171 siswa. Sampel yang diambil adalah 33 siswa dari kelas XI.1. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria spesifik yang relevan dengan tujuan penelitian. Penetapan kelas XI.1 sebagai sampel penelitian dilakukan dengan mempertimbangkan: (1) kelas tersebut memiliki karakteristik heterogen dalam hal kemampuan akademik, (2)

jadwal pembelajaran memungkinkan untuk pelaksanaan praktikum fotosintesis, dan (3) kesediaan guru mata pelajaran biologi untuk berkolaborasi dalam penelitian.

Pengetahuan konten siswa diukur menggunakan instrument tes tertulis berbentuk tes pilihan ganda yang diujikan pada tahap *pretest* maupun *posttest*. Instrumen ini dikembangkan berdasarkan tiga dimensi pengetahuan konten, yaitu pengetahuan factual, konseptual, dan procedural, dengan mengacu pada ranah kognitif Taksonomi Bloom yang telah direvisi pada tingkat C1 (mengingat), C2 (memahami), C3 (menerapkan), C4 (menganalisis), dan C5 (mengevaluasi). Indikator tersebut disesuaikan dengan karakteristik materi fotosintesis serta capaian pembelajaran fase F kelas XI, sehingga mampu mengukur pemahaman konten siswa secara komprehensif.

Uji validitas dan reliabilitas dilakukan terhadap instrumen tes sebelum digunakan dalam penelitian. Validasi bertujuan untuk menilai kesesuaian antara indikator pengetahuan konten, ranah kognitif Taksonomi Bloom revisi, serta butir soal pilihan ganda yang dikembangkan. Aspek yang dinilai meliputi kesesuaian materi, konstruksi soal, ketepatan alternatif jawaban, dan kejelasan bahasa. Hasil validasi menunjukkan bahwa instrumen telah memenuhi validitas konstruk dan layak digunakan.

Data hasil *pretest* dan *posttest* selanjutnya diolah secara inferensial dengan menggunakan SPSS versi 27. Proses penskoran menggunakan rumus $S = R/N \times$

100, dimana S merupakan nilai yang diraih oleh siswa, R merupakan jumlah skor benar, sedangkan N adalah skor maksimum. Rata-rata nilai dihitung menggunakan rumus $X = \Sigma x/N$, dengan X sebagai nilai rata-rata, Σx sebagai total nilai siswa, dan N sebagai banyaknya murid.

Tahap analisis dimulai dengan uji normalitas data menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov untuk menentukan distribusi data, mengingat ukuran sampel melebihi tiga puluh. Data dianggap berdistribusi normal jika nilai signifikansi (p) lebih besar dari 0,05. Dalam penelitian ini, hipotesis yang diajukan adalah H_0 (tidak terdapat perbedaan signifikan dalam pengetahuan materi pelajaran murid antara tahap sebelum dan sesudah perlakuan) dan H_1 (terdapat perbedaan signifikan antara kedua kondisi tersebut).

Selanjutnya, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji-t sampel berpasangan (*paired-sample t-test*) pada tingkat signifikansi 0,05. Jika nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara skor *pretest* dan *posttest*; sebaliknya, jika nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima. Uji N-Gain diterapkan guna mengevaluasi tingkat efektivitas peningkatan pengetahuan konten murid setelah intervensi.

Tabel 1. Kriteria Penentuan Tingkat Keefektifan N-Gain

Nilai N-Gain (%)	Kategori
< 40	Tidak Efektif
40 - 55	Kurang Efektif
56 - 75	Cukup Efektif
> 75	Efektif

(Hake, 1998)

III.HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dimulai dengan melakukan validasi instrumen oleh validator ahli sebelum proses pengumpulan data dilaksanakan. Data hasil penelitian yang diperoleh kemudian dianalisis melalui dua metode, yaitu analisis deskriptif dan analisis inferensial.

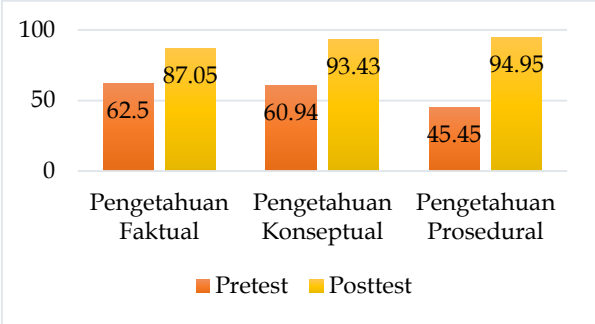
Hasil analisis deskriptif mengenai penguasaan materi siswa kelas XI.1 yang mengikuti pembelajaran biologi dengan model inkuiri terbimbing disajikan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Analisis Statistik Deskriptif Pengetahuan Konten Siswa

Statistik Deskriptif	Pengetahuan Konten Siswa	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Skor Terendah	39,62	70,03
Skor Tertinggi	75,49	97,17
Rata-rata	59,69	83,78
Standar Deviasi	10,31	6,64
Jumlah Sampel	33	33

Berdasarkan data statistik deskriptif yang ada pada Tabel 2, dapat diperoleh gambaran menyeluruh terkait pencapaian belajar 33 siswa kelas XI.1 yang mempelajari biologi. Hasil analisis menunjukkan adanya pengaruh penerapan model inkuiri terbimbing terhadap pengetahuan konten siswa pada materi fotosintesis secara efektif berkontribusi pada peningkatan pengetahuan konten siswa. Bukti empiris tercermin pada nilai rata-rata siswa, di mana nilai rata-rata dari 59,69 meningkat menjadi 83,78 setelah siswa menerima perlakuan pembelajaran. Data yang diperoleh menunjukkan adanya peningkatan kemampuan kognitif siswa, terutama pada dimensi pengetahuan konten, setelah diterapkannya model inkuiri terbimbing.

Analisis efektivitas pembelajaran secara lebih mendalam dilakukan melalui pengukuran terhadap tiga aspek pengetahuan konten, yaitu faktual, konseptual, dan prosedural. Hasil tersebut ditampilkan dalam bentuk diagram batang sebagaimana terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan Rata-rata Nilai Berdasarkan Aspek Pengetahuan Konten Siswa

Data yang diperoleh pada Gambar 1. menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan pada ketiga aspek pengetahuan siswa, yaitu faktual, konseptual, dan prosedural, dari hasil *pretest* ke *posttest*. Pada aspek pengetahuan faktual, nilai rata-rata *pretest* siswa sebesar 62,5 meningkat menjadi 87,05 pada *posttest*. Adapun pada aspek pengetahuan konseptual, nilai rata-rata *pretest* sebesar 60,94 meningkat menjadi 93,43 pada *posttest*. Sedangkan, aspek pengetahuan prosedural, nilai rata-rata *pretest* yang awalnya paling rendah di antara ketiga aspek, yaitu sebesar 45,45, mengalami peningkatan yang paling besar hingga mencapai 94,95 pada *posttest*.

Secara keseluruhan, hasil *posttest* pada ketiga aspek pengetahuan menunjukkan nilai yang melampaui angka 85, dengan nilai tertinggi dicapai oleh pengetahuan prosedural (94,95), diikuti oleh pengetahuan konseptual (93,43), dan

pengetahuan faktual (87,05). Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan pembelajaran yang dilakukan dalam penelitian ini berhasil meningkatkan pemahaman siswa secara efektif pada seluruh dimensi pengetahuan. Dari seluruh aspek yang diamati, pengetahuan prosedural mengalami peningkatan paling tinggi, yang mengindikasikan bahwa pemahaman siswa terhadap urutan langkah dan prosedur dalam materi pembelajaran berkembang secara substansial. Sejalan dengan hal tersebut, Mawarsari et al., (2013) menjelaskan bahwa ketika siswa memanipulasi variabel dan menyusun langkah penyelesaiannya sendiri, skema kognitif prosedural terekam jauh lebih kuat di memori jangka panjang dibanding metode hafalan teks yang pasif.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan ada materi fotosintesis yang menggunakan model inkuiri terbimbing, diperoleh data distribusi peningkatan hasil belajar pada aspek pengetahuan konten siswa pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Distribusi Kategori *N-Gain* Pengetahuan Konten Siswa

Kategori	Interval	Skor	
		(F)	(%)
Tinggi	$0,70 \leq g \leq 1,00$	7	21,21
Sedang	$0,30 \leq g < 0,70$	26	78,79
Rendah	$0,00 < g < 0,30$	0	0
Jumlah		33	100

Data pada Tabel 3 menunjukkan adanya pengaruh positif model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap penguasaan konten yang dimiliki siswa. Hal ini dibuktikan dengan mayoritas siswa berada pada kategori sedang yaitu sebanyak 26 siswa dengan persentase

78,79%. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan pengetahuan konten siswa.

Tingkat keefektifan model pembelajaran inkuiri terbimbing (rata-rata kelas) terhadap pengetahuan konten siswa dapat diketahui dengan melakukan perhitungan *N-Gain score* dalam bentuk persentase. Analisis efektivitas model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap pengetahuan konten siswa dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Keefektifan *N-Gain score*

Variable	Rata-rata <i>N-Gain score</i> (%)		
	Rata-rata skor	<i>N-Gain score</i> (%)	Kategori Keefektifan
Pengetahuan Awal (<i>Pretest</i>)	59,69	59,76	Cukup Efektif
Pengetahuan Akhir (<i>Posttest</i>)	83,78		

Data yang tersaji pada Tabel 4. menunjukkan tingkat keefektifan model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap pengetahuan konten siswa melalui perhitungan *N-Gain score* dalam bentuk persentase. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pretest* siswa sebesar 59,69 meningkat menjadi 83,78 pada *posttest* setelah diterapkannya model pembelajaran inkuiri terbimbing. Peningkatan tersebut menghasilkan nilai *N-Gain score* sebesar 59,76%, yang apabila dikonversi ke dalam kriteria keefektifan menurut Hake, (1998) berada pada kategori cukup efektif.

Menurut National Research Council, (2012) pembelajaran sains yang dinilai efektif adalah pembelajaran yang melibatkan siswa dalam praktik ilmiah sebagai cara utama siswa mengonstruksi

pemahaman konten secara mendalam. seperti mengajukan pertanyaan, merancang dan melaksanakan investigasi, menganalisis data serta membangun penjelasan berbasis bukti. Prinsip ini sejalan dengan tahapan-tahapan dalam model pembelajaran inkuiri terbimbing, dimana siswa dibimbing untuk merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, mengumpulkan dan menganalisis data melalui investigasi, hingga menarik kesimpulan (Bónus, 2021). Dengan demikian, keterlibatan aktif siswa dalam serangkaian proses ilmiah tersebut menjadi faktor kunci yang mendorong peningkatan pengetahuan konten siswa pada penelitian ini.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas

	Kolmogorov-smirnov			Shapiro-wilk		
	statistic	Df	Sig.	statistic	df	Sig.
<i>Pretest</i>	0,163	33	0,025	0,926	33	0,027
<i>Posttest</i>	0,120	33	0,200	0,959	33	0,236

Keterangan:

df = *Degree of freedom*/derajat bebas/jumlah data

sig = Signifikansi

Data pada tabel 5. Hasil uji menunjukkan bahwa data pra-perlakuan tidak berdistribusi normal, dengan nilai signifikansi 0,025 ($< 0,05$), sedangkan data pasca-tes berdistribusi normal, dengan nilai signifikansi 0,200 ($> 0,05$). Namun, mengingat ukuran sampel yang kecil ($n=33$), uji *Shapiro-Wilk* dianggap lebih tepat untuk menilai normalitas data. Uji *Shapiro-Wilk* menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,027 ($< 0,05$) untuk data *pretest*, yang menunjukkan distribusi tidak normal, yang disebabkan oleh variasi kemampuan awal siswa sebelum diberikan

perlakuan. Menurut Fitriani et al., (2023) semakin besar nilai standar deviasi pada suatu data kuantitatif, maka semakin tinggi pula tingkat variasi atau heterogenitas data tersebut, yang mengindikasikan bahwa Tingkat pemahaman antar siswa belum merata. Sedangkan, data *posttest* menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,236 ($> 0,05$), yang menunjukkan distribusi normal karena hasil belajar siswa setelah diterapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing menjadi seragam karena semua siswa telah menerima perlakuan yang sama. Namun, ketidaknormalan data *pretest* tersebut tidak menghalangi penggunaan uji-t sampel berpasangan (*paired-sample t-test*), karena uji-t diketahui cukup tangguh (*robust*) terhadap pelanggaran asumsi normalitas ketika ukuran sampel mencapai $n \geq 30$, sesuai dengan prinsip Teorema Limit Pusat (*central limit theorem*).

Efektivitas pembelajaran inkuiri terbimbing terjadi melalui serangkaian tahapan pembelajaran yang sistematis dan terstruktur, di mana setiap tahap memberikan kontribusi spesifik terhadap pengembangan tiga dimensi pengetahuan konten siswa, yaitu pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural. Sejalan dengan itu Shuxuan & Jamaludin (2025) menegaskan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri terbukti memiliki korelasi positif yang signifikan dengan penguasaan konsep biologis siswa, di mana semakin banyak strategi inkuiri yang diterapkan, semakin kuat kemampuan pemahaman siswa.

Implementasi pembelajaran inkuiri terbimbing dalam penelitian ini

dilaksanakan melalui tiga pertemuan yang dirancang secara sistematis untuk memfasilitasi pengembangan ketiga dimensi pengetahuan tersebut. Pertemuan pertama, difokuskan pada pembangunan pengetahuan faktual dan konseptual awal melalui pembagian penuntun praktikum berbasis inkuiri terbimbing, pelaksanaan tahap orientasi dan perumusan masalah untuk mengidentifikasi komponen-komponen fotosintesis, serta tahap perumusan hipotesis untuk memahami hubungan kausal antar variabel. Pertemuan kedua, difokuskan pada pengembangan pengetahuan prosedural melalui pelaksanaan praktikum *leaf disk floating assay* serta tahap pengumpulan dan analisis data untuk melatih keterampilan investigasi ilmiah. Pertemuan ketiga, difokuskan pada integrasi ketiga dimensi pengetahuan melalui presentasi hasil percobaan dan tahap penarikan kesimpulan yang menghubungkan pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural menjadi pemahaman yang koheren dan komprehensif. Arifin, (2025) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri memiliki efek signifikan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam pendidikan sains, karena siswa dilatih untuk mengevaluasi bukti, menganalisis informasi, dan menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh. Proses penarikan kesimpulan tidak hanya mengukuhkan pemahaman siswa tentang hubungan kausal antara variabel-variabel dalam fotosintesis, tetapi juga membantu mereka mengembangkan kemampuan untuk mengomunikasikan temuan ilmiah secara logis dan terstruktur, serta

menghubungkan hasil percobaan dengan aplikasi konsep fotosintesis dalam konteks kehidupan nyata seperti optimalisasi pertumbuhan tanaman dan isu-isu lingkungan terkait produksi oksigen.

Efektivitas kelima tahapan pembelajaran inkuiri terbimbing dalam meningkatkan pengetahuan konten siswa juga tercermin dari penurunan nilai standar deviasi dari 10,31 pada *pretest* menjadi 6,64 pada *posttest*. Penurunan standar deviasi mengindikasikan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing tidak hanya meningkatkan rata-rata pemahaman siswa tetapi juga mengurangi kesenjangan pemahaman antar siswa, sehingga menghasilkan distribusi pengetahuan yang lebih homogen di dalam kelas. Manishimwe & Shivoga, (2022) menjelaskan bahwa model pembelajaran inkuiri dengan siklus 5E (*Engage* (Pelibatan), *Explore* (Eksplorasi), *Explain* (Penjelasan), *Elaborate* (Elaborasi), dan *Evaluate* (Evaluasi)) menciptakan lingkungan pembelajaran di mana siswa terpapar pada aktivitas yang mendorong penemuan konsep atau fenomena menggunakan pengetahuan awal mereka, sehingga siswa dengan berbagai tingkat kemampuan dapat berkembang secara optimal.

Korelasi positif yang signifikan antara pemahaman awal dan pemahaman akhir siswa ($r = 0,533$, $p < 0,001$) menunjukkan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing membangun pengetahuan baru di atas fondasi pengetahuan yang sudah dimiliki siswa, sesuai dengan prinsip konstruktivisme dalam pembelajaran sains. Syu et al., (2025) menegaskan bahwa siswa yang memiliki

pemahaman awal yang baik tentang struktur sel tumbuhan dan organel kloroplas dapat lebih mudah memahami mekanisme reaksi terang dan gelap pada level molekuler. Adanya korelasi positif yang signifikan mengonfirmasi bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing tidak mengabaikan pengetahuan awal siswa, melainkan menggunakannya sebagai titik awal untuk membangun pemahaman yang lebih mendalam dan terstruktur.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing terbukti cukup efektif terhadap pengetahuan konten siswa pada materi fotosintesis. Peningkatan ini menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat menjadi salah satu alternatif strategi pembelajaran yang efektif untuk mendukung penguasaan pengetahuan konten siswa, khususnya pada materi-materi biologi yang bersifat konseptual dan prosedural seperti fotosintesis. Berdasarkan temuan tersebut, disarankan bagi guru untuk mempertimbangkan penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing sebagai salah satu alternatif dalam merancang kegiatan pembelajaran, khususnya pada materi yang menuntut pemahaman konsep dan proses secara mendalam. Bagi pihak sekolah, hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan dalam mendukung penerapan model pembelajaran yang lebih variatif dan berpusat pada siswa. Sementara itu, bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan penelitian ini pada materi biologi lain atau jenjang pendidikan yang berbeda, guna memperkuat generalisasi temuan terkait

efektivitas model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap pengetahuan konten siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Alghamdi, A. K., & Alanazi, F. H. (2020). Process-Oriented Guided-Inquiry Learning in Saudi Secondary School Chemistry Instruction. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(12), 1-16. <https://doi.org/10.29333/ejmste/9278>
- Arifin, Z. (2025). The effect of inquiry-based learning on students' critical thinking skills in science education: A systematic review and meta-analysis. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 21(3), 1-24. <https://doi.org/10.29333/ejmste/15988>
- Aslamiah, S. B., Irwan Koto, & Endang Widi Winarni. (2022). Analisis Butir Soal Ditinjau dari Unsur Dimensi Pengetahuan dan Jenjang Kognitif Soal Ujian Sekolah Tahun Pelajaran 2019/2020 dan 2020/2021 Mata Pelajaran IPA SDN 04 Kecamatan Pendopo. *Jurnal Kajian Pendidikan Dasar (Kapedas)*, 1(2), 121-129. <https://doi.org/10.33369/kapedas.v1i2.23296>
- Bónus, L. (2021). Innovative Inquiry-based Methods in Learning and Teaching Science. *Journal of Studies in Education*, 11(3), 1-22. <https://doi.org/10.5296/jse.v11i3.18700>
- Darmaji, Astalini, Kurniawan, D. A.,

- Parasdila, H., Iridianti, Susbiyanto, Kuswanto, & Ikhlas, M. (2019). E-Module based problem solving in basic physics practicum for science process skills. *International Journal of Online and Biomedical Engineering*, 15(15), 4-17. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v15i15.10942>
- Fauziah, R., Hadiyanto, H., Miaz, Y., & Fitria, Y. (2021). Pengaruh Model Sains Teknologi Masyarakat terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3203-3215. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1315>
- Fitriani, I. D., Hikmawati, I., Sodikin, & Azizah, U. (2023). Fakultas Kesehatan Masyarakat. *Seminar Kesehatan Masyarakat*, 1, 1. <https://jurnalnew.unimus.ac.id/index.php/prosidingfkm>
- Given, L. (2012). Purposive Sampling. *The SAGE Encyclopedia of Qualitative Research Methods*, 2(2), 1-9. <https://doi.org/10.4135/9781412963909.n349>
- Gusliana, G., Agus Danawan, & Yulianti. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Guided Inquiry Menggunakan Pendekatan Diferensiasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. *Diffraction*, 5(2), 91-100. <https://doi.org/10.37058/diffraction.v5i2.8496>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introduc. *American Association of Physics Teachers*, 66(1), 64-74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Lubiano, M. L. D., & Magpantay, M. S. (2021). Enhanced 7E Instructional Model towards Enriching Science Inquiry Skills. *International Journal of Research in Education and Science*, 7(3), 630-658. <https://doi.org/10.46328/ijres.1963>
- Manishimwe, H., Shivoga, W. A., & Nsengimana, V. (2022). Effect of Inquiry-Based Learning on Students' Attitude Towards Learning Biology at Upper Secondary Schools in Rwanda. *Journal of Baltic Science Education*, 21(5), 862-874. <https://doi.org/10.33225/jbse/22.21.862>
- Mawarsari, A., Sudarmin, & Sumarni, W. (2013). Chemistry in Education. *Chemistry in Education*, 2(1), 1-8. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1902.tb00418.x>
- National Research Council. (2012). A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. In *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*.

- <https://doi.org/10.17226/13165>
- OECD. (2023). PISA 2022 Results Indonesia. *Factsheets*, 1–9. <https://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/country-notes/malaysia-1dbe2061/>
- Shuxuan, Z., & Jamaludin, K. A. (2025). Analysis of Inquiry-Based Learning Teaching Approach in Developing Student ' s Learning Mastery and Engagement in Biology Subject. *International Journal Of Academic Research In Progressive Education And Development*, 14(4), 2331–2345. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6007/IJARPED/v14-i4/27035>
- Syu, J., Hsueh, C., & She, H. (2025). Maximizing Learning About Photosynthesis Through iPad-Based Scientific Inquiry Combining Microscopic Representations: Collaborative Versus Individual Learning. *Journal of Research on Technology in Education*, 0(0), 1–20. <https://doi.org/10.1080/15391523.2025.2549596>
- Yi, X., Yao, H., Fan, D., Zhu, X., Zhang, Y., Zhang, W., Chow, W. S., & Losciale, P. (2022). The Energy Cost of Repairing Photoinactivated Photosystem II: An Experimental Determination in Cotton Leaf Discs. *New Phytologist*, 235(2), 446–456. <https://doi.org/10.1111/nph.18165>
- Zumira, A., Salsabila, A., Nurzeha, F., Supriatno, B., & Anggraeni, S. (2022). Desain Kegiatan Praktikum Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Laju Proses Fotosintesis Bermuatan Literasi Kuantitatif. *JURNAL BASICEDU*, 6(4), 7474–7485. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3474>