

Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri terhadap Pemahaman Konsep Anatomi Tumbuhan pada Mahasiswa Pendidikan Biologi

Enggar Hadi Wibawa*¹, Maria Octaviana², Ruth Dewayanti³
^{1,2,3} Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Jawa Barat, Indonesia
E-mail: hadiwibawa33@gmail.com

Article Info	Abstract
Keywords: Inquiry Plant anatomy Conceptual understanding Biology education	<i>Conceptual understanding of plant anatomy is essential for prospective biology teachers, yet it is often constrained by lecture-dominated instruction and limited inquiry-based learning experiences. This study aimed to analyze the effect of the inquiry learning model on students' conceptual understanding of plant anatomy in a Biology Education program. The novelty of this research lies in its focus on pre-service biology teachers at the higher education level and the integration of two-tier multiple-choice and analytical essay tests to comprehensively measure conceptual understanding. A quasi-experimental pretest–posttest control group design was employed involving 60 students divided into an experimental class (n = 30) and a control class (n = 30). Data were analyzed using paired sample t-test, independent sample t-test, and N-Gain analysis. The results showed that the experimental class achieved a higher posttest mean score (82.7) than the control class (71.2), with N-Gain scores of 63.9% and 40.2%, respectively. Statistical analysis indicated a significant difference between both groups (p < 0.05). These findings demonstrate that inquiry-based learning effectively improves students' conceptual understanding of plant anatomy and provides pedagogical implications for strengthening inquiry-oriented biology instruction in teacher education programs.</i>
<hr/> <i>Submitted: January 2026, Reviewed: January 2026, Accepted: March 2026</i> <hr/> <i>*Corresponding Author</i>	

I. PENDAHULUAN

Pemahaman konsep anatomi tumbuhan merupakan salah satu kompetensi fundamental dalam pendidikan biologi (Djarwo et al., 2025; Ramadhan et al., 2025; Rohmatika et al., 2025), karena menjadi dasar bagi mahasiswa untuk menguasai materi fisiologi, ekologi, hingga bioteknologi tumbuhan. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa kerap menghadapi kesulitan dalam memahami konsep-konsep anatomi tumbuhan, terutama dalam mengaitkan struktur mikroskopis dengan fungsi fisiologisnya (Febryanti et al., 2025; Sanjayanti et al., 2025; Yustina Goreti Siti et al., 2025). Kesulitan ini diperparah oleh pendekatan pembelajaran yang masih dominan bersifat ceramah dan berpusat pada dosen, sehingga mahasiswa kurang memperoleh pengalaman belajar yang bermakna. Kondisi ini memunculkan kebutuhan untuk mengadopsi model pembelajaran yang lebih menekankan pada keterlibatan aktif mahasiswa, salah satunya adalah model pembelajaran inkuiri (Feriyanti et al., 2025; Rafiq et al., 2023; Ramdaniyah & Andrianingsih, 2025).

Model pembelajaran inkuiri menekankan proses pencarian dan penemuan pengetahuan melalui keterlibatan aktif mahasiswa. Dalam proses tersebut, mahasiswa dilatih untuk mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, melakukan pengamatan, dan menarik kesimpulan secara mandiri (Feriyanti et al., 2025; Maharani & Muliati, 2025; Nazifa et al., 2025). Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan efektivitas inkuiri dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah, serta pemahaman konseptual mahasiswa pada bidang sains (Firmansyah et al., 2025; Manihuruk et al., 2025; Putri, 2025; Putriyati et al., 2022). Dalam konteks pendidikan biologi, model ini diyakini mampu membantu mahasiswa untuk mengaitkan konsep teoretis dengan fenomena nyata (Kewalramani & Veresov, 2022; Lin et al., 2023; Manihuruk et al., 2025; Reflin Herung et al., 2025; Siregar, 2024), sehingga konsep anatomi tumbuhan yang kompleks dapat lebih mudah dipahami dan diinternalisasi.

Meskipun demikian, penerapan model inkuiri pada pembelajaran anatomi tumbuhan di perguruan tinggi masih belum banyak dikaji secara mendalam (Muda, 2024; Susiyawati & Treagust, 2021). Sebagian besar penelitian tentang inkuiri di Indonesia lebih menitikberatkan pada mata pelajaran biologi tingkat sekolah menengah, seperti ekologi, sistem organ, atau genetika (Adela, 2025; Sapitri & Alberida, 2025). Sementara itu, studi yang secara spesifik meneliti pengaruh model pembelajaran inkuiri terhadap pemahaman konsep anatomi tumbuhan pada mahasiswa calon guru biologi masih sangat terbatas. Hal ini menunjukkan adanya gap penelitian yang penting untuk dijawab, mengingat calon guru biologi membutuhkan penguasaan konsep yang kuat agar kelak mampu mengajarkannya secara efektif di sekolah. Fenomena rendahnya pemahaman konsep anatomi tumbuhan juga berdampak pada kualitas lulusan pendidikan biologi. Laporan hasil belajar di beberapa program studi menunjukkan bahwa capaian mahasiswa pada mata kuliah anatomi tumbuhan cenderung berada di bawah standar dibandingkan mata kuliah biologi lainnya (Astuti et al., 2025; Louise Makatita et al., 2025). Kondisi ini menimbulkan kekhawatiran bahwa mahasiswa tidak hanya mengalami kesulitan akademik, tetapi juga berpotensi memiliki keterbatasan pedagogis dalam mengajarkan materi anatomi tumbuhan di sekolah menengah. Oleh karena itu, penting untuk mengeksplorasi pendekatan pembelajaran yang dapat memperbaiki kualitas pemahaman konseptual mahasiswa sejak di perguruan tinggi (Djarwo et al., 2025; Nasir & History, 2025).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran inkuiri terhadap pemahaman konsep anatomi tumbuhan pada mahasiswa program studi pendidikan biologi. Dengan mengkaji hubungan antara penerapan inkuiri dan pemahaman konsep, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris bagi pengembangan praktik pembelajaran di perguruan tinggi, khususnya dalam meningkatkan kualitas pendidikan calon guru biologi. Pertanyaan penelitian utama yang ingin dijawab adalah: Apakah model pembelajaran inkuiri berpengaruh signifikan terhadap pemahaman konsep anatomi tumbuhan mahasiswa pendidikan biologi? Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi bagi dosen untuk mengimplementasikan strategi pembelajaran yang lebih partisipatif, humanis, dan kontekstual dalam perkuliahan biologi.

II. METODOLOGI

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen semu (*quasi-experimental design*). Jenis penelitian yang digunakan adalah *pretest-posttest control group design*, di mana terdapat dua kelompok mahasiswa yang diberi perlakuan berbeda. Kelompok eksperimen mendapatkan pembelajaran dengan model inkuiri, sedangkan kelompok kontrol memperoleh pembelajaran konvensional berupa ceramah dan diskusi terbimbing. Desain ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk menganalisis pengaruh perlakuan secara lebih terkontrol, meskipun tidak semua variabel eksternal dapat dieliminasi sepenuhnya.

B. Populasi dan Sampel

Data penelitian diperoleh dari mahasiswa program studi Pendidikan Biologi di salah satu universitas negeri di Indonesia pada semester genap tahun akademik 2024/2025. Jumlah subjek penelitian sebanyak 60 mahasiswa, yang terbagi menjadi 30 mahasiswa pada kelas eksperimen dan 30 mahasiswa pada kelas kontrol. Pemilihan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, yaitu berdasarkan pertimbangan bahwa subjek telah menempuh mata kuliah prasyarat dan memiliki latar belakang yang relatif homogen dalam penguasaan materi dasar biologi. Data yang dikumpulkan berupa skor tes pemahaman konsep anatomi tumbuhan yang diberikan sebelum dan sesudah perlakuan.

C. Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dalam beberapa tahap. Pertama, mahasiswa pada kedua kelompok diberikan tes awal (*pretest*) untuk mengukur pengetahuan awal tentang anatomi tumbuhan. Kedua, kelompok eksperimen mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri yang terdiri dari tahapan merumuskan masalah, merancang percobaan, mengumpulkan data, menganalisis hasil, dan menarik kesimpulan. Kelompok kontrol diajar dengan metode konvensional yang berfokus pada ceramah dan diskusi terbimbing. Selama proses pembelajaran, peneliti juga melakukan observasi keterlibatan mahasiswa menggunakan lembar observasi yang telah divalidasi. Setelah perlakuan selesai, kedua kelompok diberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen utama penelitian adalah tes pemahaman konsep dalam bentuk soal pilihan ganda beralasan (*two-tier test*) sebanyak 25 butir dan esai singkat. Validitas isi instrumen diuji oleh tiga pakar pendidikan biologi, sedangkan reliabilitasnya diuji menggunakan rumus *Alpha Cronbach*. Data hasil tes dianalisis menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, serta uji hipotesis dengan *paired sample t-test* dan *independent sample t-test* untuk melihat perbedaan signifikan antar kelompok. Rumus yang digunakan untuk uji t dapat dilihat melalui rumus (1).

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \quad (1)$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = rata-rata skor kelompok eksperimen

\bar{X}_2 = rata-rata skor kelompok kontrol

S_1^2 = varians kelompok eksperimen

S_2^2 = varians kelompok kontrol

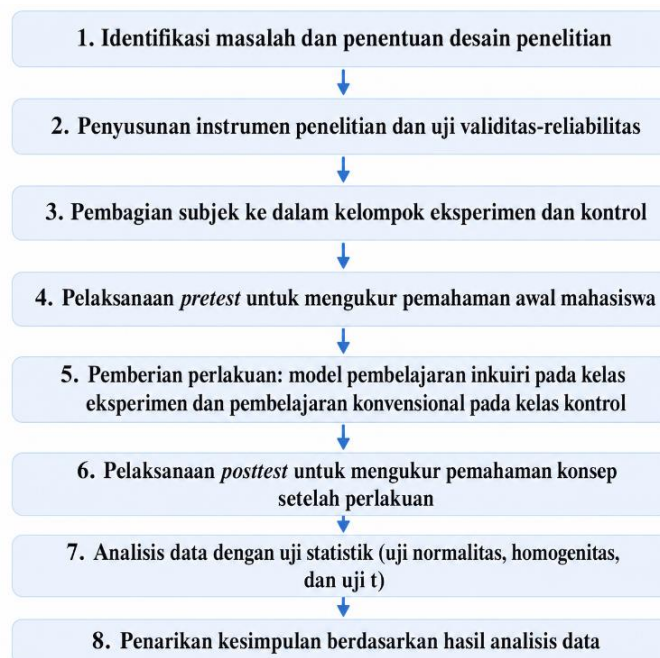
n_1 = jumlah subjek kelompok eksperimen

n_2 = jumlah subjek kelompok kontrol

E. *Prosedur Analisis Data*

Data hasil *pretest* dan *posttest* dianalisis menggunakan uji-t independen untuk mengetahui perbedaan rata-rata pemahaman konsep antara kelompok eksperimen dan kontrol. Selain itu, dilakukan uji *N-Gain* untuk mengukur efektivitas pembelajaran inkuiri terhadap peningkatan pemahaman konsep. Analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak *SPSS* versi 26. Data observasi dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan keterlibatan mahasiswa dalam pembelajaran, sedangkan data angket persepsi dianalisis dengan statistik deskriptif berupa persentase.

F. *Langkah-Langkah Pelaksanaan*



Gambar 1. Langkah-langkah Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah penelitian yang ditampilkan pada Gambar 1 menunjukkan suatu proses sistematis yang dimulai dari identifikasi masalah hingga penarikan kesimpulan berdasarkan analisis data. Tahapan awal berfokus pada penentuan desain penelitian dan penyusunan instrumen yang valid serta reliabel, sehingga hasil yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan secara akademik. Selanjutnya, subjek penelitian dibagi ke dalam kelompok eksperimen dan kontrol, untuk memungkinkan perbandingan yang objektif dalam mengukur efektivitas perlakuan. Pelaksanaan *pretest* dilakukan guna mengidentifikasi pemahaman awal mahasiswa sebelum diberikan intervensi, yang berfungsi sebagai dasar dalam menganalisis perubahan setelah perlakuan.

Tahapan berikutnya adalah pemberian perlakuan, di mana kelompok eksperimen menggunakan model pembelajaran inkuiri, sedangkan kelompok kontrol tetap menggunakan pembelajaran konvensional. Setelah itu, dilaksanakan *posttest* untuk mengevaluasi pemahaman konsep mahasiswa setelah perlakuan. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji statistik seperti uji normalitas, homogenitas, dan uji t untuk memastikan ketepatan hasil penelitian. Akhirnya, peneliti menarik kesimpulan berdasarkan temuan yang telah dianalisis, dengan tujuan memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif dan relevan dengan kebutuhan mahasiswa.

G. Pertimbangan Etis

Penelitian ini melibatkan mahasiswa sebagai partisipan, sehingga memperhatikan prinsip etika penelitian. Sebelum penelitian dilaksanakan, mahasiswa diberikan *informed consent* yang menjelaskan tujuan, manfaat, prosedur penelitian, serta jaminan kerahasiaan data. Partisipasi bersifat sukarela, dan mahasiswa berhak mengundurkan diri kapan saja tanpa konsekuensi akademik. Selain itu, penelitian ini mendapatkan izin resmi dari fakultas dan telah melalui proses telaah komite etik penelitian di universitas terkait.

III. HASIL DAN DISKUSI

Hasil

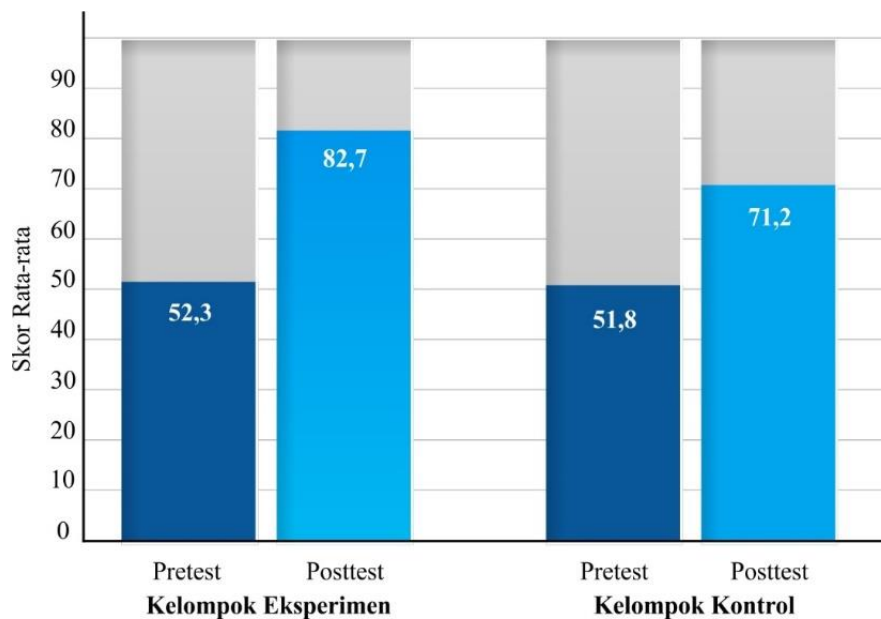
Hasil penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep anatomi tumbuhan pada mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran. Data diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Secara umum, skor rata-rata *posttest* mahasiswa pada kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Skor *Pretest* dan *Posttest* pada Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Kelompok	Jumlah (n)	Rata-rata <i>Pretest</i>	Rata-rata <i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i> (%)
Eksperimen	30	52,3	82,7	63,9
Kontrol (Konvensional)	30	51,8	71,2	40,2

Data pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa kedua kelompok memiliki rata-rata skor *pretest* yang relatif setara. Namun, setelah perlakuan, kelompok eksperimen mengalami peningkatan yang lebih signifikan dibandingkan kelompok kontrol. Peningkatan ini tercermin pada nilai *N-Gain*, di mana kelas eksperimen

mencapai kategori tinggi (63,9%), sedangkan kelas kontrol hanya berada pada kategori sedang (40,2%). Untuk memperjelas perbandingan antara skor *pretest* dan *posttest* pada kedua kelompok, hasil penelitian juga divisualisasikan melalui grafik batang sebagaimana ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Perbandingan Rata-rata Skor *Pretest* dan *Posttest* pada Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Analisis uji-t dilakukan untuk mengetahui signifikansi perbedaan pemahaman konsep antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil uji independent sample *t-test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor *posttest* kedua kelompok ($p < 0,05$). Hal ini berarti model pembelajaran inkuiri memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan pemahaman konsep anatomi tumbuhan mahasiswa. Selain itu, hasil paired sample *t-test* dalam kelompok eksperimen juga menunjukkan peningkatan yang signifikan antara skor *pretest* dan *posttest* ($p < 0,001$).

Sebaliknya, meskipun kelompok kontrol juga mengalami peningkatan, perbedaan yang dihasilkan tidak sebesar pada kelompok eksperimen. Temuan ini mendukung dugaan bahwa keterlibatan aktif mahasiswa dalam proses inkuiri dapat memperkuat pemahaman mereka terhadap konsep yang dipelajari. Secara umum, hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa pembelajaran inkuiri efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa, terutama pada materi anatomi tumbuhan yang seringkali bersifat abstrak. Temuan ini sekaligus memberikan dasar empiris untuk pengembangan strategi pembelajaran biologi di perguruan tinggi, khususnya dalam konteks pembelajaran yang lebih aktif dan partisipatif.

Diskusi

Temuan penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa pada kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri mengalami peningkatan pemahaman konsep anatomi tumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional. Hal ini tampak dari nilai rata-rata *posttest* dan gain yang signifikan lebih besar pada kelompok eksperimen. Pencapaian ini konsisten dengan teori konstruktivisme Piaget yang menekankan proses asimilasi dan

akomodasi dalam membangun pemahaman (Azzahra et al., 2025; Piaget Dan Jerome Bruner et al., 2025; Yildiz, 2025), serta teori Vygotsky yang menyoroti pentingnya *scaffolding* dan interaksi sosial dalam pembelajaran (Aprianti et al., 2025; Kusuma et al., 2025). Melalui tahapan inkuiri seperti perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengumpulan data, analisis, dan komunikasi hasil, mahasiswa dilatih untuk menghubungkan representasi mikroskopis jaringan tumbuhan dengan fungsi biologisnya. Proses tersebut membantu mengurangi kesenjangan konseptual yang sering ditemukan pada mata kuliah anatomi tumbuhan. Secara empiris, hasil ini memperkuat temuan Putri (2025) yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa biologi. Konsistensi juga terlihat dengan pernyataan Firmansyah et al (2025) bahwa strategi *student-centered inquiry* lebih efektif meningkatkan capaian belajar dibandingkan metode ceramah. Sejalan dengan itu, model pembelajaran yang dikembangkan oleh Feriyanti et al (2025) menegaskan bahwa fase *generating hypotheses* dan *interpreting data* sangat penting dalam mengembangkan pemahaman konseptual. Dengan demikian, hasil penelitian ini memberikan bukti tambahan bahwa pembelajaran inkuiri mampu menjawab tantangan pada materi yang abstrak dan kompleks.

Kebaruan penelitian ini terletak pada fokusnya terhadap pembelajaran anatomi tumbuhan pada mahasiswa calon guru biologi di perguruan tinggi, yang masih relatif jarang dikaji dalam konteks pendidikan biologi di Indonesia. Selain itu, penelitian ini mengombinasikan instrumen *two-tier multiple-choice* dan esai analitis untuk mengukur pemahaman konseptual secara lebih komprehensif, serta memadukan analisis *N-Gain* dan uji statistik inferensial dalam mengevaluasi efektivitas pembelajaran inkuiri. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memperluas kajian empiris mengenai *inquiry learning*, tetapi juga memberikan pendekatan evaluasi yang lebih mendalam terhadap pemahaman konsep mahasiswa.

Selain itu, temuan ini selaras dengan gagasan Manihuruk et al (2025) mengenai pendekatan saintifik observasi, menanya, menalar, mencoba, dan mengomunikasikan, yang secara praktis terintegrasi dalam pembelajaran inkuiri. Perbedaan gain antara kelas eksperimen dan kontrol menunjukkan bahwa aktivitas saintifik yang berulang dapat membantu mahasiswa membangun koneksi bermakna antara terminologi jaringan tumbuhan dan fungsi fisiologisnya. Dari sisi tantangan, penelitian terdahulu (Astuti et al., 2025; Louise Makatita et al., 2025; Yustina Goreti Siti et al., 2025) melaporkan bahwa capaian mahasiswa dalam mata kuliah anatomi tumbuhan relatif lebih rendah dibandingkan mata kuliah lain, terutama karena miskonsepsi antara struktur mikroskopis dan fungsi organ. Namun, data pada penelitian ini menunjukkan bahwa permasalahan tersebut bukanlah karakter bawaan materi anatomi, melainkan akibat desain pembelajaran yang kurang memberi ruang eksplorasi. Dengan penerapan inkuiri yang sistematis, kesulitan tersebut dapat diminimalisasi sehingga pemahaman mahasiswa meningkat. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan Alberida (2025) yang menegaskan keterbatasan metode ceramah dalam mendorong transfer pengetahuan tingkat tinggi. Meski kelas kontrol dalam penelitian ini mengalami peningkatan, namun tidak sekuat kelas eksperimen. Hal ini memperkuat bukti bahwa pembelajaran konvensional

cenderung menghasilkan *surface learning*, sedangkan inkuiri mendorong *deep learning* yang tercermin pada perolehan skor *posttest* dan *gain* yang lebih tinggi.

Dari sisi instrumen, penggunaan kombinasi tes pilihan ganda dan esai analitis dalam penelitian ini memastikan pengukuran yang lebih komprehensif. Reliabilitas instrumen yang tinggi ($\alpha = 0,87$) mendukung validitas hasil, sehingga perbedaan skor yang diperoleh memang mencerminkan perubahan kemampuan, bukan semata variasi kebetulan. Secara praktis, temuan ini memiliki implikasi penting bagi dosen pengampu mata kuliah anatomi tumbuhan. Sejalan dengan rekomendasi Firmansyah et al (2025) serta Feriyanti et al (2025), keberhasilan inkuiri menuntut adanya tugas autentik serta fasilitasi yang tepat. Implementasi yang dilakukan, misalnya penggunaan preparat mikroskopis nyata, diskusi kelompok, serta analisis hubungan struktur-fungsi, membuktikan bahwa dengan pengelolaan kelas dan sarana yang memadai, inkuiri mampu meningkatkan capaian belajar mahasiswa.

Implikasi pedagogis dari penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran inkuiri secara berkelanjutan berpotensi membentuk kesiapan pedagogis calon guru biologi, khususnya dalam mengembangkan kemampuan menjelaskan hubungan struktur dan fungsi biologis secara konseptual. Pengalaman belajar berbasis inkuiri juga dapat membantu mahasiswa mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah, kemampuan investigatif, dan strategi pembelajaran yang lebih *student-centered* ketika mereka menjadi guru di sekolah. Dengan demikian, pembelajaran inkuiri tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar jangka pendek, tetapi juga terhadap penguatan kompetensi profesional calon guru biologi dalam jangka panjang. Namun, sebagaimana diperingatkan Adela (2025), keberhasilan inkuiri sangat dipengaruhi oleh kesiapan sarana laboratorium, waktu praktik, serta literasi proses sains mahasiswa. Keterbatasan pada aspek ini berpotensi mengurangi efektivitas inkuiri, sehingga penerapannya di institusi lain perlu memperhatikan *fidelity of implementation*.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi pada tiga aspek. Pertama, memperkuat basis teoretis konstruktivisme (Piaget, Vygotsky) dalam konteks pembelajaran anatomi tumbuhan. Kedua, mengonfirmasi efektivitas inkuiri sebagaimana dilaporkan Firmansyah (2025), Manihuruk et al (2025), dan Putri (2025). Ketiga, memberikan bukti empiris yang menyangkal pandangan bahwa anatomi tumbuhan adalah mata kuliah yang sulit dicapai, dengan menunjukkan bahwa desain pembelajaran inovatif mampu mengatasi kendala tersebut. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menegaskan keunggulan inkuiri dalam meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga memberikan pedoman praktis untuk optimalisasi pembelajaran anatomi tumbuhan di perguruan tinggi.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri berpengaruh signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep anatomi tumbuhan pada mahasiswa Pendidikan Biologi. Kelompok eksperimen memperoleh rata-rata skor *posttest* dan nilai *N-Gain* yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol, sehingga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam membantu mahasiswa memahami konsep anatomi

tumbuhan. Temuan ini memperkuat kajian sebelumnya mengenai efektivitas *inquiry learning* dalam pembelajaran sains sekaligus memberikan kontribusi empiris pada konteks pendidikan calon guru biologi di perguruan tinggi. Kebaruan penelitian ini terletak pada fokusnya terhadap pembelajaran anatomi tumbuhan pada mahasiswa calon guru biologi serta penggunaan kombinasi instrumen *two-tier multiple-choice* dan esai analitis untuk mengukur pemahaman konseptual secara lebih komprehensif.

Secara pedagogis, pembelajaran inkuiri berpotensi mendukung pengembangan kemampuan berpikir ilmiah, investigatif, dan pembelajaran *student-centered* pada calon guru biologi. Dengan keterlibatan aktif mahasiswa dalam proses pembelajaran, model inkuiri dapat membantu memperkuat kesiapan pedagogis mahasiswa dalam menjelaskan hubungan struktur dan fungsi biologis secara konseptual. Meskipun demikian, generalisasi hasil penelitian perlu dilakukan secara hati-hati karena penelitian hanya melibatkan sampel terbatas dari satu institusi pendidikan tinggi. Selain itu, faktor eksternal seperti motivasi belajar, kesiapan laboratorium, dan variasi gaya mengajar dosen berpotensi memengaruhi hasil pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan melibatkan jumlah sampel yang lebih luas, mengkaji penerapan model inkuiri pada topik biologi lainnya, serta mengeksplorasi *integrasi inquiry learning* dengan teknologi pembelajaran digital untuk meningkatkan interaktivitas dan efektivitas pembelajaran.

REFERENSI

- Adela, C. (2025). *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Literasi Sains pada Materi Keanekaragaman Hayati Terintegrasi Nilai-nilai Islam*. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/86735>
- Aprianti, Y., Laksana, I., Ramdani, A., Ali, M., Rifki, M., Utomo, R. B., Islam, I. A., Kerinci, N., & Kapten Muradi, J. (2025). Perspektif Teori Konstruktivisme Vygotsky terhadap Kemampuan Bersosialisasi Siswa Slow Learner di Sekolah Dasar Inklusi. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 9(1), 135–147. <https://doi.org/10.20961/JDC.V9I1.99167>
- Astuti, Y., Aripin, A., Abdurrahmat, A. S., Badriah, L., Hernawati, D., & Pascasarjana Pendidikan, P. (2025). Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Steam pada Materi Klasifikasi Tumbuhan. *SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(1), 106–112. <https://doi.org/10.51878/SCIENCE.V5I1.4434>
- Azzahra, N. T., Islam, U., Sunan, N., Surabaya, A., Nur, S., Ali, L., Yunus, M., & Bakar, A. (2025). Teori Konstruktivisme dalam Dunia Pembelajaran. *JURNAL ILMIAH RESEARCH STUDENT*, 2(2), 64–75. <https://doi.org/10.61722/JIRS.V2I2.4762>
- Djarwo, C. F., Inggamer, M. M., Jukwati, Rumbapuk, A. J., & Astuti, N. (2025). Analisis Literasi Digital Berbasis Etnosains dalam Pembelajaran Kimia untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 15(1), 62–77. <https://doi.org/10.23887/JPPIL.V15I1.93346>
- Febryanti, D., M.pd., Dr. G. H., & M.Pd., A. R. P. (2025). Miskonsepsi Siswa Mengenai Stomata dan Fungsinya dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar: *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 11(03), 240–249. <https://doi.org/10.36989/DIDAKTIK.V11I03.7057>

- Feriyanti, Y. G., Indra, P., Uin, Y., Padangsidimpuan, S., & Arsyad, M. (2025). Penggunaan Model Pembelajaran Inkuiri untuk Mendorong Keaktifan Siswa dalam Proses Belajar. *Ahsani Taqwim: Jurnal Pendidikan Dan Keguruan*, 2(1), 159–178. <https://doi.org/10.63424/AHSANITAQWIM.V2I1.202>
- Firmansyah, Husni, M., Rosad, A., Ghozali, M. I. Al, & Muvid, M. B. (2025). Efektivitas Inquiry Learning dalam Meningkatkan Pemahaman Konseptual dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran PAI. *Action Research Journal Indonesia (ARJI)*, 7(1), 380-397–380 – 397. <https://doi.org/10.61227/ARJI.V7I1.301>
- Kewalramani, S., & Veresov, N. (2022). Multimodal Creative Inquiry: Theorising a New Approach for Children’s Science Meaning-Making in Early Childhood Education. *Research in Science Education*, 52(3), 927–947. <https://doi.org/10.1007/S11165-021-10029-3/METRICS>
- Kusuma, R. N., Nurul Insani, Z., Pratiwi, W. Y., Ali, M., Pendidikan, P. M., Islam, A., Muhammadiyah, U., & Abstrak, S. (2025). Penerapan Teori Belajar Sosial Vygotsky dalam Strategi Guru Kurikulum Cambridge Mata Pelajaran Matematika pada Tingkat SMP. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 11(7.B), 144–155. <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/10828>
- Lin, X. F., Hwang, G. J., Wang, J., Zhou, Y., Li, W., Liu, J., & Liang, Z. M. (2023). Effects of A Contextualised Reflective Mechanism-Based Augmented Reality Learning Model on Students’ Scientific Inquiry Learning Performances, Behavioural Patterns, and Higher Order Thinking. *Interactive Learning Environments*, 31(10), 6931–6951. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2057546>
- Louise Makatita, A., Nggandung, J., Hadambiwa, D., rame, I., Takandunu, R., Mila, M., Lipa, V., Atakuni, E., Tahir, N., Loda, S., Mangu abi, I., Kristen Wira Wacana Sumba, U., & Nusa Tenggara Timur, W. (2025). Pemberdayaan Media Ensiklopedia Hasil Project Perkuliahan Taksonomi Tumbuhan untuk Meningkatkan Pemahaman Sains pada Siswa SD. *PEDAMAS (PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT)*, 3(01), 581–585. <https://pekatpkm.my.id/index.php/JP/article/view/615>
- Maharani, A., & Muliati, E. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri terhadap Peningkatan Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains (2020-2025): Literature Review: The Influence of the Inquiry Learning Model on Increasing Scientific Attitudes in Science Learning (2020-2025). *Contextual Natural Science Education Journal*, 3(2), 49–53. <https://doi.org/10.29303/CNSEJ.V3I2.1089>
- Manihuruk, W., Ruslan, D., & Simaremare, A. (2025). Inquiry-Based Learning and Motivation Effects on Fifth Graders’ IPAS Achievement. *Inovasi Kurikulum*, 22(3), 1743–1756. <https://doi.org/10.64014/JIK.V22I3.68>
- Muda, A. L. (2024). Penggunaan Model Inkuiri dalam Pembelajaran Tentang Bagian-Bagian Tumbuhan untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas IV SD Gmit No 7 Oebufu Kota Kupang. *SINERGI: Jurnal Riset Ilmiah*, 1(12), 1176–1180. <https://doi.org/10.62335/VVKGCJ09>
- Nasir, A. M., & History, A. (2025). Dampak Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Pemahaman Konsep Statistika Mahasiswa PGSD UNM. *EQUALS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(1), 63–73. <https://doi.org/10.46918/EQUALS.V8I1.2741>
- Nazifa, S., Ramdani, A., Gde Mertha, I., & Sukarso, A. A. (2025). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) Dipadukan dengan Strategi Pembelajaran

- Mind Mapping terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa di SMAN 1 Gerung. *Journal of Classroom Action Research*, 7(2). <https://doi.org/10.29303/jcar.v7i2.11231>
- Piaget Dan Jerome Bruner, J., Mandar, Y. (2025). Implementasi Teori Konstruktivisme dalam PAI: Kajian Teori Jean Piaget dan Jerome Bruner. *Raudhah Proud To Be Professionals : Jurnal Tarbiyah Islamiyah*, 10(1), 223–237. <https://doi.org/10.48094/RAUDHAH.V10I1.829>
- Putri, A. (2025). *Pengaruh Model Inquiry Terhadap Penguasaan Konsep dan Nilai Entrepreneur pada Materi Inovasi Teknologi Biologi di SMA*. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/85356>
- Pitriyati, N., Noviani, D., Nasruddin, I., & Purbasari, D. (2022). Strategi Inovatif dalam Pembelajaran Taharah di MI Piat Tanjung Seteko. *Education : Jurnal Sosial Humaniora Dan Pendidikan*, 2(3), 114–126. <https://doi.org/10.51903/EDUCATION.V2I3.282>
- Rafiq, A. A., Triyono, M. B., & Djatmiko, I. W. (2023). The Integration of Inquiry and Problem-Based Learning and Its Impact on Increasing the Vocational Student Involvement. *International Journal of Instruction*, 16(1), 659–684. <https://e-iji.net/ats/index.php/pub/article/view/221>
- Ramadhan, F., Neolaka, F., & Ruron, A. T. T. (2025). Pengembangan E-modul Praktikum Botani Tumbuhan Tinggi Berbasis Flipbook bagi Mahasiswa Pendidikan Biologi. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 5(1), 6239–6252. <https://doi.org/10.31004/INNOVATIVE.V5I1.18168>
- Ramdaniyah, N., & Andrianingsih, V. (2025). Impelementasi Model Pembelajaran Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa pada Materi Kinematika Partikel. *SAINTEKES: Jurnal Sains, Teknologi Dan Kesehatan*, 4(3), 187–192. <https://doi.org/10.55681/saintekes.v1i1.xxx>
- Reflin Herung, J., Kamagi, D. W., Taulu, M. L. S. (2025). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Materi Keanekaragaman Hayati: Penelitian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 3(4), 4836–4846. <https://doi.org/10.31004/JERKIN.V3I4.1352>
- Rohmatika, V., Amprasto, A., & Kusnadi, K. (2025). Inovasi Desain Kegiatan Laboratorium: Analisis dan Rekonstruksi Percobaan Ingenhousz untuk Pembelajaran Fotosintesis yang Bermakna di SMA. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 5(2), 614–627. <https://doi.org/10.51574/JRIP.V5I2.3342>
- Sanjayanti, A., Alamsyah, M., & Fadhillah, M. (2025). Implementasi Research-Based Learning untuk Mengoptimalkan Research Skills Mahasiswa. *Menulis: Jurnal Penelitian Nusantara*, 1(8), 500–508. <https://doi.org/10.59435/MENULIS.V1I8.616>
- Sapitri, E., & Alberida, H. (2025). Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Media Interaktif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik dalam Pembelajaran Biologi pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh. *DIKSI: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Sosial*, 6(3), 496–504. <https://doi.org/10.53299/DIKSI.V6I3.2372>
- Siregar, T. (2024). Aplikasi Model Pembelajaran Inkuiri untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa dalam Belajar Matematika. *Indonesian Research Journal on Education*, 4(1), 82-87–82 – 87. <https://doi.org/10.31004/IRJE.V4I1.425>

- Susiyawati, E., & Treagust, D. F. (2021). Students' Visual Literacy: A Study From Plant Anatomy Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1747(1), 012021. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1747/1/012021>
- Yildiz, T. (2025). From Constructivism to Cultural Cognition: A Comparative Analysis of Piaget, Vygotsky, and Tomasello Theories of Cognitive Development. *Humanitas - Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(25), 411–429.
- Yustina Goreti Siti, M., Missa, H., Ndukang, S., Djalo, A., F., Katolik Widya Mandira, U. (2025). Pengembangan E-Atlas Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Lantana camara L. sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Media Informatika*, 6(2), 1321–1331. <https://doi.org/10.55338/JUMIN.V6I2.5539>