



Research Article



Penerapan Aplikasi Flora Incognita Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Dan Kesadaran Tumbuhan Siswa SMA Pada Materi Keanekaragaman Hayati

(The Application of Flora Incognita to Enhance Cognitive Learning Outcomes and Plant Awareness in High School Students on Biodiversity Topics)

Puan Helwa Rezha Soraya, Tasya Oktavia Regita Cahyani, Yanti Hamdiyati*, Bambang Supriatno

Magister Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Setiabudhi No. 229, Isola, Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40154

*Corresponding Author: yhamdiyati@upi.edu

Informasi Artikel	ABSTRACT
Submit: 18 – 08 – 2024 Diterima: 08 – 11 – 2024 Dipublikasikan: 30 – 12 – 2024	Indonesia has a high diversity of plant species, but the phenomenon of plant blindness is still often found among students, characterized by low awareness and mastery of the concept of biodiversity. This research aims to examine the effectiveness of the Flora Incognita application in increasing awareness of plants and the cognitive learning outcomes of high school students on biodiversity material. The research method used was pre-experimental with a one group pretest-posttest design. The research subjects were 10th grade students at one of the high schools in Cimahi City, West Java. The research results show that learning combined with technology in the form of the Flora Incognita application can improve students' cognitive learning outcomes with an N-Gain value of 0.5 in the medium category. Apart from that, this learning also increases awareness of plants with an N-Gain value of 0.3 in the medium category. Apart from that, no relationship was found between learning outcomes and plant awareness. This research concludes that the Flora Incognita application can be an innovative alternative to overcome the plant blindness phenomenon while increasing mastery of biodiversity material at the high school level. Key words: <i>Flora Incognita</i> , Biodiversity, Plant blindness, Plant awareness, Cognitive learning outcomes
Penerbit	ABSTRAK
Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi, Jambi- Indonesia	Indonesia memiliki keanekaragaman spesies tumbuhan yang tinggi, namun fenomena <i>plant blindness</i> masih sering ditemukan di kalangan siswa, ditandai dengan rendahnya kesadaran dan penguasaan konsep keanekaragaman hayati. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas aplikasi <i>Flora Incognita</i> dalam meningkatkan kesadaran terhadap tumbuhan dan hasil belajar kognitif siswa SMA pada materi keanekaragaman hayati. Metode penelitian yang digunakan adalah <i>pre-experimental</i> dengan desain <i>one group pretest-posttest</i> . Sampel dari penelitian ini adalah 29 siswa dari salah satu sekolah di Kota Cimahi. Penelitian ini menggunakan instrumen tes dan angket PAD-I yang dikembangkan oleh Parsley et al. (2022). Dengan menggunakan analisis data N-Gain, ditemukan bahwa pembelajaran yang digabungkan dengan teknologi berupa aplikasi Flora Incognita dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa dengan nilai N-Gain sebesar 0,5 pada kategori sedang. Selain itu, pembelajaran ini juga meningkatkan kesadaran terhadap tumbuhan dengan nilai N-Gain sebesar 0,3 pada kategori sedang. Selain itu, tidak ditemukan adanya hubungan antara hasil belajar dengan kesadaran tumbuhan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa

aplikasi *Flora Incognita* dapat menjadi alternatif inovasi untuk mengatasi fenomena *plant blindness* sekaligus meningkatkan penguasaan materi keanekaragaman hayati di tingkat SMA.

Kata kunci: *Flora Incognita*, keanekaragaman hayati, *plant blindness*, kesadaran tumbuhan, hasil belajar kognitif



This Biodik : Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi is licensed under a [CC BY-NC-SA \(Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara dengan kekayaan spesies tumbuhan yang melimpah (Retnowati et al., 2019; Sun et al., 2024). Namun, melimpahnya jumlah spesies tumbuhan di Indonesia ternyata tidak serta merta membuat siswa di Indonesia memiliki kesadaran dan pemahaman terhadap tumbuhan. Hal ini tergambarkan pada hasil penelitian Putriani et al (2023), yaitu ditemukan bahwa siswa SMP dan SMA di Kecamatan Hulu Gurung masih memiliki kesadaran yang rendah terhadap tumbuhan. Para siswa seringkali tidak mengeali spesies tumbuhan meskipun spesies tersebut sering dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, pada penelitian Wulandari et al. (2023) mengungkapkan bahwa siswa di daerah Sindai kurang memiliki kesadaran terhadap lingkungannya. Peristiwa ini mengarah pada istilah *plant blindness*, atau disebut juga sebagai ketidakmampuan individu dalam mengenali dan menyadari keberadaan tumbuhan (Achurra, 2022; Parsley, 2020; Wandersee & Schussler, 1999).

Gejala *plant blindness* dapat diketahui melalui penguasaan konsep mengenai tumbuhan dan keanekaragamannya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pany et al. (2022) diketahui bahwa siswa yang menyadari adanya tumbuhan sebagai makhluk hidup memiliki pengetahuan terhadap tumbuhan dan keanekaragaman yang lebih baik, dibandingkan dengan siswa yang memiliki gejala *plant blindness*. Hal serupa terjadi di Indonesia, yaitu siswa memiliki penguasaan terhadap keanekaragaman hayati yang rendah, yaitu hanya sebesar 5% pada kondisi asli siswa (Cahyanti, 2022). Hasil tersebut dapat menjadi salah satu indikator bahwa siswa memiliki gejala dari *Plant blindness*, dan tentunya harus diatasi sebagai salah satu usaha dalam menjala keanekaragaman di Indonesia.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi, terdapat beberapa hal yang dapat dilakukan sebagai usaha menyelesaikan masalah tersebut. Salah satunya pada penelitian Borsos et al. (2023) yang melakukan pembelajaran di luar kelas. Pada penelitian tersebut siswa diberikan perlakuan pembelajaran di luar kelas, yaitu di lingkup alam seperti hutan, ladang, taman, tepi sungai, dan tepian danau. Pemberian perlakuan ini memberikan hasil yang baik, yaitu siswa yang melakukan pembelajaran di luar kelas memiliki keterampilan identifikasi tumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang hanya melakukan pembelajaran di kelas.

Selain itu, upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menggabungkan teknologi selama pembelajaran. Hal ini tergambarkan pada penelitian Coşkunserçe (2024) yang menggabungkan pembelajaran di luar kelas dan penggunaan aplikasi PlantNet sebagai alat identifikasi spesies tumbuhan. Hasil dari penggabungan teknologi dan pembelajaran di luar kelas ini menunjukkan peningkatan dalam pengetahuan spesies tumbuhan dan keanekaragamannya. Hal ini merujuk pada pernyataan bahwa

penggabungan teknologi dan pembelajaran di luar kelas dapat menjadi alternatif solusi dalam meningkatkan kesadaran tumbuhan.

Teknologi berupa aplikasi lainnya yang dapat digunakan adalah Flora Incognita. Aplikasi Flora Incognita merupakan aplikasi yang memiliki fungsi utama sebagai alat identifikasi tumbuhan, dengan kemampuan dapat mengidentifikasi 4.851 spesies tumbuhan vaskular secara otomatis (Mäder et al., 2021). Aplikasi ini juga memiliki tingkat akurasi 83% hanya dengan menggunakan satu gambar. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi Flora Incognita dapat dijadikan salah satu opsi dalam penggabungan teknologi dalam pembelajaran.

Aplikasi Flora Incognita belum secara umum digunakan di Indonesia. Hal ini tergambar dari jumlah unduhan pengguna di Android dan IOS yang tidak sebanyak unduhan pengguna aplikasi iNaturalist maupun aplikasi PlantNet (Mäder et al., 2021), selain itu hal ini diperkuat oleh hasil analisis peneliti yang menemukan belum adanya penggunaan Flora Incognita sebagai aplikasi pengidentifikasi spesies selama pembelajaran di materi keanekaragaman hayati. Selain itu, aplikasi ini juga memiliki basis eropa (Mäder et al., 2021), sehingga belum umum digunakan di lingkup asia.

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan, perlu dilakukan penggabungan pembelajaran di luar kelas dengan penggunaan teknologi selama pembelajaran sebagai salah satu upaya meningkatkan kesadaran tumbuhan dan penguasaan materi keanekaragaman hayati. Salah satu teknologi yang dapat digunakan dalam pembelajaran di luar kelas adalah Flora Incognita, dengan dasar pertimbangan tingkat akurasi identifikasi tumbuhan. Selain itu, penggunaan aplikasi Flora Incognita juga dilakukan dengan pertimbangan belum ditemukannya penelitian yang menggunakan aplikasi tersebut selama pembelajaran di luar kelas untuk meningkatkan kesadaran tumbuhan dan hasil belajar kognitif materi keanekaragaman hayati.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas kombinasi pembelajaran di luar kelas dan aplikasi Flora Incognita dalam meningkatkan kesadaran tumbuhan dan hasil belajar kognitif siswa SMA pada materi keanekaragaman hayati. Secara spesifik, penelitian ini menjawab beberapa pertanyaan: (1) Bagaimana peningkatan kesadaran tanaman siswa SMA pada materi keanekaragaman hayati setelah penggunaan aplikasi Flora Incognita dalam kegiatan praktikum? (2) Bagaimana peningkatan hasil belajar kognitif siswa SMA pada materi keanekaragaman hayati setelah penggunaan aplikasi Flora Incognita dalam kegiatan praktikum? (3) Bagaimana hubungan antara kesadaran tumbuhan dan hasil belajar kognitif siswa setelah dilakukannya pembelajaran di luar kelas menggunakan aplikasi Flora Incognita? (4) Bagaimana respons siswa setelah dilakukannya pembelajaran di luar kelas dengan menggunakan aplikasi Flora Incognita?

Penelitian ini mengedepankan kebaruan pada penggunaan aplikasi Flora Incognita selama pembelajaran di luar kelas pada materi keanekaragaman hayati. Penggunaan aplikasi ini juga diharapkan dapat meningkatkan kesadaran tumbuhan dan hasil belajar kognitif siswa pada materi keanekaragaman hayati.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah pre-experimental. Pre-experimental dikatakan sebagai penelitian semu karena tidak ada pembandingan dan masih ada variabel lain yang berpengaruh terhadap penelitian (Sugiyono, 2013). Desain penelitian yang diterapkan pada penelitian ini adalah one group pretest-posttest yang merupakan salah satu jenis desain dari pre-experimental design. Dalam penelitian ini digunakan satu kelas sebagai kelas eksperimen. Kelas eksperimen diberikan perlakuan pembelajaran

di luar kelas dan menggunakan aplikasi Flora Incognita sebagai alat identifikasi spesies tumbuhan. Berikut ini merupakan desain penelitian menggunakan One gGoup Pretest-Posttest.

Pretest	Perlakuan	Posttest
O ₁	X	O ₂

Keterangan:

O₁ : Pretest kesadaran tumbuhan

X : Perlakuan pembelajaran menggunakan Flora Incognita

O₂ : Posttest kesadaran tumbuhan

Populasi dari penelitian ini adalah siswa di salah satu Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) di Kota Cimahi. Sampel pada penelitian ini adalah siswa dari salah satu kelas di SMAN Kota Cimahi yang berjumlah 29 siswa. Sampel dipilih menggunakan teknik sampling *Convenience Sampling*, atau proses pengambilan sampel berdasarkan kebutuhan dan ketersediaan (Rinaldi et al., 2020). Sampel yang telah dipilih selanjutnya diberikan perlakuan pembelajaran di luar kelas dan digabungkan dengan penggunaan teknologi berupa aplikasi Flora Incognita.

Pengumpulan data kesadaran tumbuhan dilakukan menggunakan angket kesadaran tumbuhan yang dikembangkan oleh Parsley et al. (2022) serta tes materi keanekaragaman hayati. Angket yang digunakan dalam penelitian ini dialih bahasakan sebelum diberikan kepada siswa untuk menghindari kesulitan siswa dalam memahami pernyataan dalam angket. Kesadaran tumbuhan siswa diukur menggunakan Skala Likert dengan 4 alternatif jawaban yaitu sangat setuju (SS), Setuju (S), Tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Angket terdiri dari 25 pernyataan dengan 23 butir pernyataan positif dan 2 butir pernyataan negatif. Penumpukan data hasil belajar dilakukan dengan menggunakan tes berupa pilihan ganda dengan tingkat kognitif C2 dan C4. Tes ini berisikan berbagai pertanyaan mengenai materi keanekaragaman hayati yang disesuaikan dengan indikator dari kesadaran tumbuhan, yaitu attention, attitude, knowledge dan relative interest yang selanjutnya diturunkan menjadi tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran tersebut dijadikan dasar dalam pembuatan soal tes materi keanekaragaman hayati.

Analisis data kesadaran tumbuhan dan tes materi keanekaragaman hayati dilakukan dengan menghitung skor jawaban siswa, yang kemudian diolah menjadi nilai tingkat kesadaran tumbuhan dan hasil belajar kognitif terkait materi keanekaragaman hayati. Untuk mengevaluasi peningkatan, digunakan uji Normalize Gain (N-Gain) terhadap nilai kesadaran tumbuhan dan hasil belajar kognitif siswa dan dikategorikan berdasarkan kategorisasi N-Gain yang dirumuskan oleh Hake (1999). Selain itu, dilakukan analisis uji korelasi guna menentukan hubungan antara hasil posttes tingkat kesadaran tumbuhan siswa dan hasil tes materi keanekaragaman hayati.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan penelitian diawali dengan memberikan *pretest* dan memberikan *post-tets* untuk mengetahui kemampuan awal dan akhir peserta didik mengenai pemahaman materi keanekaragaman hayati dan kesadaran tumbuhan siswa. *Pretest* dilaksanakan pada peserta didik sebelum melakukan pembelajaran materi keanekaragaman hayati menggunakan aplikasi Flora Incognita. Post-tes dilakukan pada peserta didik sesudah melaksanakan pembelajaran di luar kelas menggunakan Flora Incognita.

1. Hasil Belajar Kognitif Materi Keanekaragaman Hayati

Hasil belajar kognitif materi keanekaragaman hayati diukur menggunakan butir soal materi keanekaragaman hayati yang disusun berdasarkan tujuan pembelajaran. Skor yang diperoleh selanjutnya diolah menjadi nilai. Nilai pretest dan posttest yang telah diperoleh selanjutnya diolah menggunakan N-Gain untuk melihat peningkatan yang terjadi setelah perlakuan. Hasil N-Gain selanjutnya dijabarkan melalui Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Belajar Kognitif Materi Keanekaragaman Hayati

Data	Pembelajaran menggunakan Flora Incognita	
	Pretest	Post-test
Nilai Minimum	10	60
Nilai Maksimum	80	80
Mean	40,7	72,8
Gain	32,1	
N-Gain	0,5	
Kriteria	Sedang	

Berdasarkan pada tabel 1, diketahui bahwa nilai minimum meningkat dari 10 pada pretest menjadi 60 pada post-test, sedangkan nilai maksimum tetap stabil di angka 80. Rata-rata nilai siswa mengalami kenaikan yang cukup besar yaitu dari 40,7 pada pretest menjadi 72,8 pada post-test, dengan selisih peningkatan (gain) sebesar 32,1. Hasil N-Gain yang diperoleh adalah 0,5, menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar siswa dalam kategori sedang. Hasil tersebut menandakan bahwa penggunaan aplikasi Flora Incognita cukup efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa, terutama bagi siswa yang awalnya memiliki nilai rendah.

Nilai N-Gain yang menunjukkan nilai 0,5 mengindikasikan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar siswa pada kategori sedang. Hal ini merujuk pada pernyataan penggunaan aplikasi Flora Incognita cukup efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa khususnya pada materi keanekaragaman hayati, terutama pada siswa dengan nilai awal yang rendah. Meskipun demikian, nilai tertinggi yang tidak mengalami perubahan menunjukkan adanya peluang untuk mengoptimalkan efektivitas aplikasi ini melalui pengembangan strategi pembelajaran yang lebih terintegrasi. Strategi tambahan ini dapat membantu mendorong peningkatan pemahaman siswa pada semua tingkatan kemampuan, termasuk siswa dengan kemampuan yang sudah cukup baik. Secara keseluruhan, aplikasi Flora Incognita memiliki potensi besar sebagai alat bantu pembelajaran yang mendukung pemahaman siswa terhadap materi keanekaragaman hayati, terutama jika penggunaannya diselaraskan dengan metode pembelajaran yang bervariasi dan inovatif.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian lainnya yang menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi ini efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan yaitu, Surbakti et al. (2022), Aplikasi PlantNet membantu dalam mengidentifikasi spesies tanaman melalui pengenalan visual, sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi klasifikasi. Selaras dengan hal tersebut Rahman (2024) mengungkapkan penggunaan aplikasi Google Lens memiliki pengaruh yang positif terhadap hasil belajar siswa dengan hasil uji Mann Whitney U nilai Asymp. Sig. (2-tailed) adalah berjumlah 0,000. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa penggunaan aplikasi dalam pembelajaran terutama aplikasi untuk mengidentifikasi tumbuhan dapat mempengaruhi hasil belajar siswa.

Penggunaan aplikasi Flora Incognita memiliki dampak signifikan dalam mendorong pemahaman biologi yang berbasis keterampilan abad ke-21, seperti literasi digital, kolaboratif dan berpikir kritis siswa. Menurut Pärtel et al. (2021) mengungkapkan salah satu keunggulan aplikasi Flora Incognita adalah kemampuan aplikasi untuk mengidentifikasi spesies tumbuhan secara otomatis melalui analisis gambar berbasis AI. Fitur ini memungkinkan siswa untuk belajar mengenali keanekaragaman hayati secara langsung di lingkungan sekitar siswa, memperkuat konsep ekologi melalui pengalaman praktis.

Pembelajaran dengan menggunakan Flora Incognita mendukung penggunaan pendekatan pembelajaran yang kontekstual, dimana siswa tidak hanya belajar mengenai teori keanekaragaman

hayati dari buku teks tetapi juga terlibat langsung dalam pengamatan lapangan. Penelitian Mäder et al. (2021) mengungkapkan bahwa proses identifikasi tumbuhan yang interaktif memberikan siswa kesempatan untuk memahami bagaimana spesies tumbuhan beradaptasi terhadap lingkungan spesifik, sekaligus mengembangkan kemampuan analitis untuk membandingkan spesies yang berbeda dalam konteks geografis dan ekologis.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan adanya keselarasan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kissi dan Dreesmann (2022). Pada penelitian tersebut diungkapkan bahwa siswa yang mengalami pembelajaran yang mengutamakan interaksi dengan tumbuhan secara langsung dapat meningkatkan motivasi dan pengetahuannya terhadap tumbuhan. Pada penelitian ini, pembelajaran dilakukan dengan mengutamakan pengalaman interaksi antara siswa dan tumbuhan. Hal ini dilakukan untuk mengupayakan peningkatan pengetahuan siswa terhadap keanekaragaman hayati, dan hal tersebut tercapai berdasarkan hasil tes keanekaragaman hayati siswa.

Meskipun tidak meningkat secara optimal, penelitian ini mengungkapkan bahwa pembelajaran di luar kelas dan didukung oleh penggunaan Flora Incognita dapat dijadikan sebagai upaya peningkatan kesadaran tumbuhan. Untuk mengoptimalkan peningkatan, pembelajaran dapat dilakukan dengan menggabungkan penggunaan modul yang terkontekstualisasi. Pengembangan modul seperti yang dilakukan oleh Ardenia et al. (2024) dapat dijadikan upaya meningkatkan pengetahuan siswa terhadap keanekaragaman hayati. Selain itu, mengaitkan pembelajaran dengan mengenali fungsi dari sebuah tumbuhan juga dapat dilakukan sebagai opsi pembelajaran. Seperti pengembangan modul pembelajaran yang dilakukan oleh Sandi et al. (2024), pengembangan modul pembelajaran mengenai tumbuhan yang memuat aspek tradisi, pengobatan, dan kuliner dari sebuah daerah dapat dilakukan sebagai upaya untuk mengoptimalkan peningkatan hasil belajar materi keanekaragaman hayati.

2. Kesadaran Tumbuhan Siswa

Kesadaran tumbuhan siswa diukur dengan angket kesadaran tumbuhan yang disusun oleh Parsley et al. (2022) dan dialih bahasakan. Angket kesadaran tumbuhan mencakup empat aspek utama, yaitu aspek attention, attitude, knowledge, dan relative interest. Sama halnya dengan hasil belajar kognitif materi keanekaragaman hayati, angket kesadaran tumbuhan diberikan sebelum dan setelah intervensi pembelajaran di luar kelas yang menggunakan aplikasi Flora Incognita. Hasil sebelum dan setelah intervensi selanjutnya diolah menggunakan N-Gain untuk melihat peningkatan kesadaran tumbuhan siswa SMA. Hasil tersebut dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Angket Kesadaran Tumbuhan

Data	Pembelajaran menggunakan Flora Incognita	
	Pretest	Post-test
Nilai Minimum	63	63
Nilai Maksimum	79	97
Mean	66,4	4
Gain	11,6	
N-Gain	0,6	
Kriteria	Sedang	

Hasil analisis angket kesadaran tanaman menunjukkan adanya peningkatan pemahaman siswa setelah pembelajaran menggunakan aplikasi Flora Incognita. Pada tahap pretest, nilai tertinggi yang diperoleh siswa adalah 79, sedangkan pada posttest meningkat menjadi 97. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi ini mampu membantu siswa dengan performa terbaik untuk lebih memahami kesadaran tanaman. Namun, nilai terendah tetap berada di angka 63, baik pada pretest maupun posttest, yang mengindikasikan bahwa siswa dengan pemahaman awal terendah belum menunjukkan kemajuan yang

signifikan. Rata-rata nilai siswa juga mengalami peningkatan, dari 66,4 pada pretest menjadi 77,4 pada posttest. Peningkatan rata-rata ini menunjukkan adanya peningkatan pemahaman secara keseluruhan dalam kelompok siswa. Selisih rata-rata atau gain sebesar 11,6 mendukung kesimpulan bahwa pembelajaran berbasis aplikasi ini berhasil mendorong peningkatan pemahaman siswa terkait kesadaran tanaman.

Berdasarkan perhitungan N-Gain, peningkatan pemahaman siswa berada pada angka 0,3, yang termasuk dalam kategori sedang. Hal ini mengindikasikan bahwa efektivitas penggunaan aplikasi Flora Incognita dalam meningkatkan kesadaran tanaman tergolong kategori sedang. Meskipun terdapat peningkatan, hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran masih dapat dioptimalkan untuk memberikan dampak yang lebih besar, terutama bagi siswa yang memiliki performa awal rendah. Meskipun terjadi peningkatan, angka peningkatan pada penelitian ini belum menunjukkan hasil peningkatan yang tinggi. Hal tersebut disebabkan oleh siswa yang telah memiliki dasar kesadaran tumbuhan sebelum diterapkannya intervensi. Tugas dari intervensi ini adalah untuk meningkatkan kesadaran tumbuhan siswa, dan terjawab oleh hasil yang menunjukkan peningkatan meski pada kategori sedang.

Temuan pada penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, Rini et al. (2024) mengungkapkan bahwa aplikasi digital dapat memudahkan identifikasi tumbuhan dan peningkatan persepsi siswa terhadap tumbuhan. Hasil serupa juga diungkapkan Septaria (2022) bahwa aplikasi digital pengidentifikasi tumbuhan dapat meningkatkan literasi tumbuhan pada siswa secara signifikan. Secara keseluruhan, temuan-temuan ini menunjukkan bahwa pemanfaatan aplikasi digital dalam pembelajaran tidak hanya mempermudah proses identifikasi tumbuhan, tetapi juga berpotensi besar dalam meningkatkan literasi dan kesadaran siswa terhadap keanekaragaman hayati, yang penting untuk peningkatan kesadaran tumbuhan siswa.

Pada penelitian ini diketahui siswa telah memiliki kesadaran tumbuhan. Meskipun demikian, diketahui setelah dilakukannya perlakuan pembelajaran di luar kelas yang digabungkan dengan penggunaan aplikasi, siswa mengalami peningkatan pada kesadaran tumbuhannya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Coşkunserçe (2024) yang melakukan intervensi pembelajaran di luar kelas dan menggabungkannya dengan penggunaan aplikasi PlantNet, bahwa pembelajaran di luar kelas yang mendukung interaksi siswa dengan tumbuhan dapat meningkatkan sikap siswa terhadap tumbuhan. Hal ini juga didukung oleh Borsos et al. (2023) melalui penelitiannya yang menyebutkan bahwa interaksi langsung dapat mendukung siswa dalam proses identifikasi tumbuhan yang merupakan salah satu komponen dalam kesadaran tumbuhan.

Peningkatan dalam kategori sedang ini, meskipun tidak mencakup semua siswa, menunjukkan bahwa aplikasi Flora Incognita dan pembelajaran di luar kelas memiliki potensi untuk meningkatkan kesadaran tumbuhan siswa. Selain itu, penggunaan alat otomatis seperti Flora Incognita juga didukung oleh penelitian Bonnet et al. (2020), yang menunjukkan bagaimana alat identifikasi tumbuhan otomatis, melalui kolaborasi dengan ilmuwan warga, dapat mempercepat proses identifikasi dan pengumpulan data tumbuhan. Pendekatan ini dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap keberagaman spesies tumbuhan disekitar siswa. Hal ini menegaskan bahwa aplikasi Flora Incognita memiliki peran penting pemantauan dan pembelajaran konservasi tumbuhan, yang juga dapat melibatkan siswa secara aktif dalam kegiatan ilmiah (Bonnet et al., 2020).

3. Hubungan Kesadaran Tumbuhan dengan Hasil Belajar Kognitif Materi Keanekaragaman Hayati

Data yang diperoleh melalui angket kesadaran tumbuhan dan tes keanekaragaman hayati selanjutnya dilihat hubungannya menggunakan uji statistik inferensial. Setelah diolah menggunakan uji Shapiro-Wilk, diketahui bahwa data hasil tidak berdistribusi normal sedangkan data kesadaran tumbuhan berdistribusi normal. Berdasarkan hasil ini, uji korelasional yang digunakan adalah uji Spearman, hal ini dikarenakan uji tersebut tidak memerlukan adanya uji prasyarat sehingga data yang tidak berdistribusi normal dapat diolah menggunakan uji tersebut.

Tabel 3. Hasil Uji Korelasional Kesadaran Tumbuhan dan Hasil Belajar

Data	Hubungan Kesadaran Tumbuhan dan Hasil Belajar	
	Kesadaran Tumbuhan	Hasil Belajar
Rata-rata	66,4	4
Distribusi	0,762 (Normal)	0,000 (Tidak Normal)
Korelasi (Spearman)	0,232 ($p > 0,05$)	
	Tidak signifikan	
Kuat Hubungan	0,229 (Cukup)	

Berdasarkan hasil analisis statistik, ditemukan bahwa hasil belajar keanekaragaman hayati tidak berhubungan secara signifikan dengan kesadaran tumbuhan. Hasil ini ditunjukkan oleh nilai signifikansi Spearman yaitu 0,232 atau lebih dari 0,05 sehingga dinyatakan tidak berhubungan signifikan. Meskipun hasil analisis menunjukkan hasil kuat hubungan sebesar 0,229, hasil ini tidak berarti dikarenakan signifikansi uji Spearman menunjukkan lebih dari 0,05.

Tidak adanya hubungan antara hasil belajar dengan kesadaran tumbuhan ini bertolak belakang dengan penelitian yang dilakukan oleh Pany et al., (2022). Pany et al., (2022) menyebutkan bahwa siswa yang memiliki kesadaran tumbuhan tinggi, akan memiliki pengetahuan yang tinggi pula. Sedangkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa yang memiliki hasil belajar yang baik belum tentu memiliki kesadaran tumbuhan yang baik pula, dan juga sebaliknya. Tidak ditemukannya hubungan ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Berdasarkan keterangan yang diperoleh dari siswa, pembelajaran di luar kelas baru dilakukan saat penelitian ini berlangsung. Sedangkan pembelajaran biasanya hanya dilakukan di dalam kelas dengan sistematika guru yang menerangkan materi. Berdasarkan keterangan tersebut, dapat disimpulkan bahwa kesadaran terhadap tumbuhan yang dimiliki oleh siswa tidak dikembangkan melalui pembelajaran yang dilakukan di kelas.

4. Respons Siswa Terhadap Pembelajaran

Respons siswa diperoleh melalui angket yang diberikan setelah pembelajaran berlangsung. Respon siswa meliputi beberapa pernyataan mengenai kesan siswa selama pembelajaran dan persepsi siswa mengenai kesadaran tumbuhan yang dimiliki setelah pembelajaran. Terdapat dua aspek yang dilihat melalui respons siswa, yaitu aspek tanggapan siswa terhadap kesadaran tumbuhan dan tanggapan siswa mengenai penggunaan aplikasi Flora Incognita selama pembelajaran di luar kelas. Secara rinci disampaikan melalui tabel berikut.

Tabel 4. Respons Siswa Terhadap Pembelajaran

No	Aspek	Respon (%)	
		Negatif	Positif
1	Tanggapan siswa mengenai peningkatan kesadaran tumbuhan	15	85
2	Tanggapan siswa mengenai penggunaan teknologi pada praktikum keanekaragaman hayati	29	71

Berdasarkan Tabel 4, diketahui bahwa siswa merasa kesadaran tumbuhan siswa mengalami peningkatan melalui pembelajaran di luar kelas dan penggunaan aplikasi Flora Incognita. Hasil ini ditunjukkan oleh adanya kesenjangan antara respon negatif dan positif dari tanggapan siswa terhadap peningkatan kesadaran tumbuhan. Hal ini juga sejalan dengan hasil angket kesadaran tumbuhan yang mengalami peningkatan sebesar 0,3 dengan kategori sedang.

Selain hasil positif, ditemukan juga bahwa terdapat siswa yang menunjukkan respon negatif terhadap peningkatan kesadaran tumbuhan. Pada salah satu pernyataan, diketahui bahwa 28% siswa menyatakan bahwa siswa merasa tidak peduli terhadap tumbuhan di lingkungan sekitarnya. Selain itu, pada pernyataan lainnya ditemukan bahwa 24% siswa menyatakan ketidak-setujuannya terhadap pernyataan bahwa siswa mengetahui manfaat dari tumbuhan yang ada di sekitarnya. Hal ini menjadi salah satu masukan bagi peneliti bahwa perlu adanya usaha lebih untuk membuat siswa peduli dan mengetahui manfaat dari tumbuhan di sekitarnya. Hal ini menunjukkan perlunya pendekatan lebih personal dan kontekstual dalam pembelajaran berbasis lingkungan, seperti yang disarankan oleh penelitian mengenai strategi pelatihan kesadaran (*awareness training*) yang berbasis asesmen kinerja (Angraini et al., 2022).

Terdapat model atau pendekatan lainnya yang dapat digunakan sebagai opsi untuk meningkatkan kesadaran siswa. Selain *awareness training*, pembelajaran dengan menggunakan *discovery learning* dapat digunakan sebagai upaya meningkatkan kesadaran tumbuhan siswa. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Sembiring et al. (2024), *discovery learning* yang sesuai dengan prinsip dapat menguatkan pemahaman siswa terhadap keanekaragaman hayati. Dalam penelitian yang sama, dinyatakan bahwa digunakannya modul pembelajaran yang berisikan kontekstualisasi dari lingkungan sekitar juga dapat digunakan sebagai opsi dalam meningkatkan kesadaran lingkungan. Meskipun berbeda konteks, hasil penelitian tersebut dapat dijadikan referensi sebagai penyusunan penelitian lanjutan, yaitu menggunakan modul terkontekstualisasi lingkungan sebagai upaya meningkatkan kesadaran tumbuhan.

Siswa menyatakan tanggapannya terhadap pembelajaran di luar kelas dan penggunaan aplikasi Flora Incognita melalui angket respon. Berdasarkan hasil angket diketahui juga pembelajaran di luar kelas dengan menggunakan aplikasi Flora Incognita memperoleh respon positif oleh siswa. Hasil ini ditunjukkan oleh adanya hasil positif sebesar 70% terhadap pembelajaran. Berdasarkan hal ini, dapat diketahui bahwa siswa merasa pembelajaran di luar kelas dengan menggunakan aplikasi Flora Incognita dapat membantu siswa dalam meningkatkan kesadaran tumbuhan. Hal ini sesuai dengan temuan yang dikemukakan oleh Leo-Ramírez et al. (2023), yang menyatakan bahwa penggunaan aplikasi berbasis teknologi yang menghubungkan siswa dengan lingkungan siswa dapat meningkatkan interaksi siswa dengan materi ajar secara signifikan. Pengintegrasian teknologi seperti Flora Incognita, dapat memperkaya pengalaman belajar dan memfasilitasi pemahaman terhadap keanekaragaman tumbuhan secara visual dan interaktif.

Berdasarkan hasil respon, 29% siswa menyatakan respon negatif. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran di luar kelas dan penggunaan aplikasi tidak dapat memfasilitasi keseluruhan siswa dalam meningkatkan kesadaran tumbuhan. Hal ini ditunjukkan oleh adanya pernyataan bahwa 31% siswa tidak menunjukkan kepedulian terhadap tumbuhan meskipun telah melakukan pembelajaran. Berdasarkan pernyataan tersebut, perlu bagi peneliti selanjutnya untuk menyusun pembelajaran lebih menarik sehingga siswa mendapatkan respon positif dari siswa.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan beberapa temuan. Diketahui bahwa pembelajaran di luar kelas yang digabungkan dengan penggunaan teknologi berupa aplikasi Flora Incognita dapat meningkatkan hasil belajar kognitif materi keanekaragaman hayati. Peningkatan ini terukur dengan kategori sedang. Selain itu, pembelajaran yang disusun juga diketahui dapat meningkatkan kesadaran tumbuhan, meski masih dalam kategori sedang. Setelah diketahui hal tersebut, peneliti melihat hubungan antara hasil belajar dengan kesadaran tumbuhan. Berdasarkan pengukuran, ditemukan bahwa hasil belajar tidak berhubungan secara signifikan dengan kesadaran tumbuhan. Hal ini juga diperkuat oleh hasil respon siswa yang menunjukkan bahwa hanya sebagian besar siswa menyadari keberadaan dan peduli terhadap tumbuhan, sedangkan sebagian kecil siswa lainnya tidak menunjukkan hal serupa.

Setelah dirancang sedemikian rupa, tetap terdapat keterbatasan dalam penelitian ini. Beberapa keterbatasan meliputi jumlah sampel yang terbatas pada satu sekolah dan subjek yang hanya terdiri dari satu kelas di salah satu SMAN kota Cimahi. Selain itu, ditemukan kendala lainnya selama pelaksanaan, yaitu keterbatasan bahasa Inggris dari siswa. Aplikasi Flora Incognita memiliki basis bahasa Inggris sebagai bahasa *default*nya, dan dikarenakan hal tersebut siswa merasa kesulitan selama proses identifikasi tumbuhan. Secara keseluruhan, temuan ini menyarankan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap keanekaragaman hayati dan mengatasi fenomena *plant blindness*, meskipun penelitian lebih lanjut dengan sampel yang lebih luas diperlukan untuk memperkuat hasil ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada salah satu SMAN di Kota Cimahi, khususnya kepada guru yang terlibat, yang telah memberikan izin, fasilitas, serta dukungan terhadap pelaksanaan penelitian. Tanpa bantuan tersebut, penelitian ini tidak akan dapat terlaksana dengan baik. Penulis juga sangat menghargai segala saran yang diberikan selama penelitian berlangsung. Semoga penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi pendidikan di Indonesia.

RUJUKAN

- Achurra, A. (2022). Plant blindness: A focus on its biological basis. *Frontiers in Education*, 7(October), 1–6. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.963448>
- Anggraini, N., Nazip, K., Amizera, S., & Destiansari, E. (2022). Penerapan Model Problem Based Learning Berbasis STEM Menggunakan Bahan Ajar Realitas Lokal terhadap Literasi Lingkungan Mahasiswa. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 5(1), 121–129. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v5i1.3589>
- Ardenia, S., Permadani, K. G., & Ramadani, S. D. (2024). *Pengembangan Buku Referensi Biologi Berdasarkan Hasil Identifikasi Keanekaragaman Morfologi Famili Araceae di Wisata Alam Pinus Sigrowong Kabupaten Temanggung (Development of Biology Reference Book Based on the Identification of Morphological Diversity o. 10*, 589–605.
- Bonnet, P., Joly, A., Faton, J. M., Brown, S., Kimiti, D., Deneu, B., Servajean, M., Affouard, A., Lombardo, J. C., Mary, L., Vignau, C., & Munoz, F. (2020). How citizen scientists contribute to monitor protected areas thanks to automatic plant identification tools. *Ecological Solutions and Evidence*, 1(2), 1–8. <https://doi.org/10.1002/2688-8319.12023>
- Borsos, É., Boric, E., & Patocskai, M. (2023). What can be done to increase future teachers' plant knowledge? *Journal of Biological Education*, 57(2), 252–262. <https://doi.org/10.1080/00219266.2021.1909632>
- Cahyanti, A. (2022). Peningkatan Hasil Belajar Keanekaragaman Hayati Pada Siswa Kelas X Ipa 1 Ma Roudlotul Mubtadiin Dengan Metode Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share.

- EDUPROXIMA* : Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA, 4(2), 100–107.
<https://doi.org/10.29100/eduproxima.v4i2.2441>
- Coşkunserçe, O. (2024). Use of a mobile plant identification application and the out-of-school learning method in biodiversity education. *Ecology and Evolution*, 14(4), 1–12.
<https://doi.org/10.1002/ece3.10957>
- Hake, R. R. (1999). Analyzing change/gain scores. *Unpublished.[Online] URL: Http://Www. Physics. Indiana. Edu/~ Sdi/AnalyzingChange-Gain. Pdf*, 16(7), 1073–1080.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22025883%5Cnhttp://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:ANALYZING+CHANGE/GAIN+SCORES#0%5Cnhttp://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Analyzing+change/gain+scores#0>
- Kissi, L., & Dreesmann, D. (2022). Flowers with powers—conception and evaluation of an 'educational seed mix.' *Journal of Biological Education*, 56(2), 147–162.
<https://doi.org/10.1080/00219266.2020.1757485>
- Leo-Ramírez, A., Alvarez, J., Pérez, M., Greller, W., & Tabuenca, B. (2023). Learning Activities with Plants and Technology: A Systematic Literature Review. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(6).
<https://doi.org/10.3390/app13063377>
- Mäder, P., Boho, D., Rzanny, M., Seeland, M., Wittich, H. C., Deggelmann, A., & Wäldchen, J. (2021). The Flora Incognita app – Interactive plant species identification. *Methods in Ecology and Evolution*, 12(7), 1335–1342. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13611>
- Pany, P., Meier, F. D., Dünser, B., Yanagida, T., Kiehn, M., & Möller, A. (2022). Measuring Students' Plant Awareness: A Prerequisite for Effective Botany Education. *Journal of Biological Education*, 00(00), 1–14. <https://doi.org/10.1080/00219266.2022.2159491>
- Parsley, K. M. (2020). Plant awareness disparity: A case for renaming plant blindness. *Plants People Planet*, 2(6), 598–601. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10153>
- Parsley, K. M., Daigle, B. J., & Sabel, J. L. (2022). Initial Development and Validation of the Plant Awareness Disparity Index. *CBE Life Sciences Education*, 21(4), 1–14.
<https://doi.org/10.1187/cbe.20-12-0275>
- Pärtel, J., Pärtel, M., & Wäldchen, J. (2021). Plant image identification application demonstrates high accuracy in Northern Europe. *AoB PLANTS*, 13(4), 1–10. <https://doi.org/10.1093/aobpla/plab050>
- Putriani, T., Sunandar, A., & Qurbaniah, M. (2023). Plant blindness profile of high school students in Hulu Gurung sub-district, Kapuas Hulu district. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 9(3), 326–334. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v9i3.26856>
- Rahman, M. J. A. (2024). IDENTIFIKASI SPESIES TUMBUHAN DENGAN MEDIA GOOGLE LENS TERHADAP HASIL BELAJAR IPA PADA SISWA SMP NEGERI 11 MAROS BARU. *GENIUS: JURNAL INOVASI PENDIDIKAN DAN PEMBELAJARAN*, 2(2), 96–106.
- Retnowati, A., Rugayah, Rahajoe, J. S., & Arifiani, D. (2019). Status Keanekaragaman Hayati Indonesia : Kekayaan Jenis Tumbuhan Indonesia. In *LIPi Press*.
- Rinaldi, A., Novalia, & Syazali, M. (2020). Statistika Inferensial untuk Ilmu Sosial dan Pendidikan. In D. M. Nastiti (Ed.), *PT Penerbit IPB Press*. PT Penerbit IPB Press.
<https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/download/1659/1508%0Ahttp://hipatiapress.com/hpjour nals/index.php/qre/article/view/1348%5Cnhttp://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500799708666915%5Cnhttps://mckinseysociety.com/downloads/reports/Educa>
- Rini, D. S., Pusparini, F., Aulya, N. R., Shabrina, A., & Riupassa, P. (2024). *Pelatihan penggunaan aplikasi identifikasi tumbuhan (PlantNet dan Google Lens) untuk meningkatkan persepsi siswa Training on the use of plant identification applications (PlantNet and Google Lens) to improve student perception in biology learning*. 6(x).
- Sandi, F. M., Rahayu, H. M., & Sunandar, A. (2024). *Etnobotani Tanaman Aromatik Suku Melayu Sambas Sebagai Sumber Belajar Kontekstual Biologi SMA*. 10, 728–742.
- Sembiring, A. K., Ramadansur, R., & Akbar, M. A. (2024). *Penguatan Pemahaman Siswa Tentang Biodiversitas di Indonesia Melalui Discovery learning dan Pengenalan Maskot Flora dan Fauna*

Daerah. 10, 579–588.

- Septaria, K. (2022). Analisis Penggunaan Software PlantNet Terhadap Pemerolehan Konsep Dan Keterampilan Prosedural Siswa. *Indonesian Journal of Educational Science (IJES)*, 5(1), 73–83. <https://doi.org/10.31605/ijes.v5i1.1604>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D* (Issue July). Alfabeta.
- Sun, J., Liu, B., Rustiami, H., Xiao, H., Shen, X., & Ma, K. (2024). Mapping Asia Plants: Plant Diversity and a Checklist of Vascular Plants in Indonesia. *Plants*, 13(16). <https://doi.org/10.3390/plants13162281>
- Wandersee, J. H., & Schussler, E. E. (1999). Preventing Plant Blindness. *The American Biology Teacher*, 61(2), 82–86.
- Wulandari, S., Sunandar, A., & Setiadi, A. E. (2023). The Plant Blindness Profile of Secondary School Students. *Journal of Education Research and Evaluation*, 7(3), 502–510. <https://doi.org/10.23887/jere.v7i3.65315>