

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di SMP berperan penting dalam membentuk kemampuan berpikir ilmiah, logis, kritis, dan aplikatif peserta didik. IPA tidak hanya menekankan hafalan konsep, tetapi juga melatih keterampilan pemecahan masalah berbasis fenomena nyata dalam kehidupan sehari-hari. Melalui IPA, siswa diharapkan mampu mengembangkan literasi sains yang sangat diperlukan dalam menghadapi tantangan global. Literasi sains membantu siswa dalam pengambilan keputusan rasional terkait isu lingkungan, teknologi, maupun sosial sehingga menjadikan IPA sebagai mata pelajaran strategis dalam pendidikan dasar menengah.¹

Meskipun IPA memiliki peranan strategis, praktik pembelajaran di sekolah masih banyak yang bersifat konvensional dan berpusat pada guru. Guru lebih sering menggunakan metode ceramah, sementara siswa cenderung pasif menerima materi. Pola pembelajaran ini mengakibatkan siswa hanya menghafal konsep tanpa memahami penerapannya.² Akibatnya, minat belajar IPA rendah, hasil belajar tidak maksimal, dan siswa kurang mampu menghubungkan teori dengan fenomena nyata. Tantangan inilah yang menjadi

¹ Ni Kadek Ratna Pratiwi, "The Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Multirepresentasi terhadap Pemahaman Konsep Siswa SMP: Sebuah Tinjauan Studi," *JURNAL PENDIDIKAN MIPA* 12, no. 2 (2022): 359–66, <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i2.614>.

² Kadek Savitri, "Efektivitas Hasil Belajar IPA Melalui Model Discovery Learning Berbantuan Media Visual Siswa Kelas IV SD," *Jurnal Edutech Undiksha* 8, no. 1 (2020): 46, <https://doi.org/10.23887/jeu.v8i1.25194>.

pendorong untuk menghadirkan inovasi dalam strategi pembelajaran IPA di SMP.

Modul yang baik mampu menyajikan materi secara sistematis, interaktif, dan kontekstual sehingga siswa tidak hanya belajar teori, tetapi juga melakukan eksplorasi dan aktivitas ilmiah. Dengan adanya modul, siswa dapat lebih aktif dalam pembelajaran, terlibat dalam percobaan, serta terdorong untuk mengaitkan materi dengan fenomena sekitar. Modul yang inovatif akan membantu meningkatkan motivasi, pemahaman konsep, serta kemampuan berpikir kritis siswa.

Salah satu pendekatan modern yang efektif diterapkan dalam pembelajaran IPA adalah STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*). Pendekatan ini menekankan integrasi lintas disiplin dalam memecahkan masalah nyata yang dihadapi siswa dalam kehidupan sehari-hari. Dengan pembelajaran berbasis STEM, siswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga mengembangkan kreativitas, kolaborasi, komunikasi, serta kemampuan berpikir kritis.³ Pendekatan ini sangat relevan untuk menyiapkan generasi abad ke-21 agar lebih adaptif, inovatif, dan siap menghadapi perkembangan teknologi global.

Selain STEM, integrasi etnosains dalam pembelajaran IPA juga diperlukan agar pembelajaran lebih kontekstual. Etnosains menghubungkan konsep ilmiah dengan budaya dan kearifan lokal, sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi sekaligus menumbuhkan rasa kebanggaan terhadap

³ Rodger W. Bybee, *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities* (National Science Teachers Association, 2013).

tradisi daerah.⁴ Melalui etnosains, siswa tidak hanya belajar konsep sains, tetapi juga memahami bagaimana masyarakat tradisional menerapkan pengetahuan alam dalam kehidupan sehari-hari. Integrasi ini menjadikan pembelajaran lebih relevan, bermakna, dan berakar pada budaya lokal.

Kediri memiliki potensi lokal yang khas, yaitu mangga Podang. Mangga podang termasuk dalam famili *Anacardiaceae*, tumbuh musiman pada sekitar bulan Oktober hingga November. Mangga podang yang tumbuh di kabupaten Kediri tersebar di lima kecamatan yaitu Banyakan, Tarokan, Grogol, Mojo, dan Semen. Mangga podang tumbuh pada lahan kering, dataran tinggi hingga ke dataran rendah. Mangga ini memiliki nilai ekonomi, ekologi, dan budaya tinggi serta menjadi identitas daerah. Pendekatan STEM menawarkan studi komprehensif tentang mangga Podang, dimulai dari pilar Sains yang mendalami aspek biologis (misalnya, fisiologi reproduksi dan mekanisme pertumbuhan) dan kimia (seperti komposisi nutrisi, vitamin, dan senyawa rasa). Komponen Teknologi berperan dalam mengaplikasikan inovasi di lapangan, termasuk penggunaan sensor pintar untuk memantau kondisi lingkungan kebun dan teknik pengawetan pascapanen yang efisien untuk memperpanjang daya tahan buah. Selanjutnya, Rekayasa (*Engineering*) berfokus pada desain fungsional dan optimasi, misalnya merancang sistem drainase yang ideal atau mengembangkan kemasan yang meminimalkan kerusakan selama distribusi. Seluruh proses ini didukung oleh Matematika, yang berfungsi sebagai alat untuk pemodelan kuantitatif pertumbuhan buah, perhitungan dosis input pertanian, dan analisis statistik hasil panen untuk

⁴ Sulastris, S. "Integrasi Etnosains dalam Pembelajaran IPA." *Jurnal Pendidikan Sains*, 7(1), 2019, hlm. 44.

pengambilan keputusan yang tepat. Sinergi antara keempat disiplin ini menjadikan mangga Podang bahan ajar yang sangat ideal, terutama untuk kurikulum yang mengintegrasikan STEM dengan nilai-nilai Etnosains.

Penggunaan mangga Podang sebagai objek dalam modul IPA memberi siswa pengalaman belajar yang kontekstual, aplikatif, dan bermakna. Dengan menghubungkan konsep IPA pada objek nyata di sekitar, siswa lebih mudah memahami teori sekaligus mengasah keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Selain itu, integrasi potensi lokal ini dapat meningkatkan motivasi siswa serta menumbuhkan kecintaan terhadap lingkungan dan produk daerah.⁵ Dengan demikian, pembelajaran tidak hanya menekankan aspek kognitif, tetapi juga membentuk karakter peduli dan apresiatif terhadap budaya lokal.

Pembelajaran IPA di SMP umumnya masih kurang memanfaatkan potensi lokal sebagai sumber belajar. Modul yang digunakan bersifat umum dan kurang mengaitkan materi dengan fenomena atau budaya di sekitar siswa. Akibatnya, pembelajaran menjadi abstrak, monoton, dan sulit dipahami.⁶ Kurangnya integrasi etnosains juga membuat pembelajaran kehilangan relevansi dengan kehidupan nyata. Kondisi ini menunjukkan bahwa dibutuhkan modul yang mampu menyelaraskan sains dengan potensi lokal agar pembelajaran lebih menarik, bermakna, dan aplikatif.

⁵ Prastowo, A. “*Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*”. Jogjakarta: Diva Press, 2014, hlm. 102.

⁶ Lilis Eka Herdiana et al., “STUDI ANALISIS PENGEMBANGAN E-MODUL IPA BERBASIS INKUIRI TERBIMBING DENGAN SUMBER BELAJAR POTENSI LOKAL TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI SAINS,” *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA* 10, no. 2 (2021): 87, <https://doi.org/10.20961/inkui.v10i2.57247>.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan modul pembelajaran IPA berbasis STEM-etnosains dengan mengangkat mangga Podang sebagai objek pembelajaran. Modul ini dirancang untuk meningkatkan motivasi belajar, keterampilan berpikir kritis, serta pemahaman konsep sains pada siswa SMP. Selain itu, modul juga mendorong siswa mengembangkan kolaborasi, komunikasi, dan kreativitas melalui pembelajaran berbasis proyek dan pemecahan masalah nyata. Dengan modul inovatif ini, diharapkan pembelajaran IPA menjadi lebih kontekstual, interaktif, dan bermakna bagi siswa.

Meskipun telah banyak penelitian yang menunjukkan signifikansi integrasi STEM dengan etnosains dalam pembelajaran IPA, sebagian besar fokus implementasinya masih bersifat umum atau menggunakan konteks etnosains yang sudah sering diteliti, seperti batik, candi, atau makanan tradisional, tanpa menargetkan komoditas unggulan spesifik daerah. Selain itu, penelitian yang memanfaatkan potensi komoditas buah lokal umumnya hanya berfokus pada uji laboratorium dan belum diintegrasikan secara holistik ke dalam perangkat pembelajaran STEM-Etnosains yang utuh dan terstruktur pada tingkat SMP. Kesenjangan ini menunjukkan perlunya pengembangan modul yang secara eksplisit mengaitkan konsep-konsep IPA kurikulum SMP dengan narasi, teknologi budidaya, dan nilai ekonomi dari potensi lokal yang sangat spesifik, sehingga pembelajaran menjadi lebih relevan dan berdampak langsung pada penguatan identitas daerah siswa.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini menawarkan kebaruan berupa pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis STEM-Etnosains

dengan Fokus Potensi Lokal Mangga Podang Kediri sebagai konteks etnosains yang belum pernah dilakukan sebelumnya. Kebaruan (*novelty*) ini terletak pada perumusan model integrasi yang menjadikan Mangga Podang sebagai poros pembelajaran multidimensi: Biologi (struktur pohon, klasifikasi), Kimia (kandungan nutrisi, proses pematangan), Teknik (teknik grafting dan pengemasan), Matematika (perhitungan hasil panen dan ekonomi), dan Sains/Teknologi lokal (kearifan lokal dalam budidaya dan pengolahan). Modul ini tidak hanya menguji efektivitas modul terhadap hasil belajar, tetapi juga menyediakan panduan praktis bagi guru dalam memanfaatkan komoditas regional spesifik untuk mewujudkan pembelajaran IPA yang kontekstual dan berakar pada kekayaan budaya dan alam setempat.

Penelitian dan pengembangan modul berbasis STEM-etnosains berbasis potensi lokal mangga podang memiliki signifikansi penting. Dari aspek akademis, penelitian ini memperkaya model pembelajaran IPA yang inovatif dan relevan dengan kebutuhan abad ke-21. Dari aspek sosial budaya, penelitian ini turut melestarikan kearifan lokal serta memperkuat identitas daerah. Modul ini diharapkan menjadi model pembelajaran berbasis potensi lokal yang dapat diterapkan di daerah lain, sehingga pendidikan tidak hanya mengajarkan sains, tetapi juga membentuk karakter cinta lingkungan dan budaya.

Pembelajaran IPA, khususnya pada materi Zat Aditif, memerlukan inovasi agar tidak hanya berhenti pada hafalan konsep kimia, melainkan mampu menumbuhkan Literasi Sains dan keterampilan STEM siswa. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya menjawab tantangan tersebut melalui

pengembangan Modul Pembelajaran IPA berbasis STEM Etnosains dengan memanfaatkan studi potensi lokal Kediri, yaitu Mangga Podang. Mangga Podang adalah *entry point* ideal untuk mempelajari zat aditif alami (seperti karotenoid sebagai pewarna dan gula sebagai pengawet tradisional) sekaligus membandingkannya dengan dampak zat aditif sintetis yang menjadi isu socio-scientific. Dengan integrasi Etnosains, siswa akan mengobservasi kearifan lokal dalam pengolahan Mangga Podang (Sains dan Teknologi), menganalisis efektivitas metodenya (Matematika), dan merancang produk olahan yang lebih sehat (*Engineering*), yang secara kolektif menegaskan bahwa pengembangan modul ini mendesak untuk menciptakan pengalaman belajar yang relevan, kontekstual, dan bermakna.⁷

B. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana proses mengembangkan modul pembelajaran IPA berbasis STEM-Etnosains potensi lokal Kediri “Mangga Podang”?
2. Bagaimana integrasi antara STEM dan karakteristik potensi lokal Kediri “Mangga Podang” dalam Modul IPA SMP?
3. Bagaimana kelayakan Modul Pembelajaran IPA Berbasis STEM-Etnosains potensi lokal Kediri “Mangga Podang”?

⁷ Herinda Mardin et al., “Pengenalatan Zat Aditif dan Adiktif yang Berbahaya Bagi Kesehatan di Lingkungan MTs. Negeri 2 Kabupaten Gorontalo,” *Lamahu: Jurnal Pengabdian Masyarakat Terintegrasi* 1, no. 2 (2022): 58–66, <https://doi.org/10.34312/ljpmt.v1i2.15466>.

C. Tujuan penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. Untuk mengetahui proses pengembangan modul IPA berbasis STEM-Etnosains potensi lokal kediri “Mangga Podang”.
2. Untuk mendeskripsikan hasil integrasi antara STEM dan karakteristik potensi lokal kediri "Mangga Podang" dalam modul IPA.
3. Untuk menilai kelayakan modul pembelajaran IPA berbasis STEM-Etnosains potensi lokal kediri "Mangga Podang".

D. Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, baik secara teoretis maupun praktis:

1. Manfaat praktis
 - a. Memberikan kontribusi pada pengembangan teori pembelajaran IPA berbasis STEM-etnosains dengan mengintegrasikan potensi lokal sebagai sumber belajar.
 - b. Menjadi referensi ilmiah terkait pemanfaatan etnosains lokal, khususnya mangga podang, dalam mendukung inovasi pembelajaran berbasis kearifan lokal.
 - c. Menambah khazanah penelitian dalam bidang pendidikan IPA, terutama terkait dengan pengembangan modul pembelajaran kontekstual.
2. Manfaat teoritis

- a. Bagi Guru: Menyediakan bahan ajar berupa modul yang kontekstual, inovatif, dan mudah digunakan sehingga dapat membantu dalam proses pembelajaran IPA di SMP.
- b. Bagi Siswa: Memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dengan mengaitkan konsep IPA dengan kehidupan sehari-hari melalui potensi lokal Kediri, yaitu mangga podang.
- c. Bagi Sekolah: Menjadi salah satu alternatif media pembelajaran yang dapat meningkatkan kualitas pendidikan dan menonjolkan identitas lokal daerah.
- d. Bagi Peneliti Lain: Menjadi rujukan untuk penelitian lanjutan terkait pengembangan media atau bahan ajar berbasis STEM-etnosains dengan memanfaatkan potensi lokal lainnya.

E. Spesifikasi

Spesifikasi produk yang akan dihasilkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Modul ini mengintegrasikan STEM dan etnosains potensi lokal Kediri "Mangga Podang".
2. Modul ini menyertakan aktivitas pembelajaran yang mendorong siswa untuk berpikir secara kritis seperti pertanyaan refleksi, diskusi kelompok (kolaboratif), dan pemecahan masalah (pemahaman konsep sains).
3. Modul ini dirancang untuk kurikulum IPA SMP.
4. Modul ini menggunakan kertas ukuran A4 dalam format cetak berwarna (*full color*).

5. Modul ini menggunakan fitur-fitur pendukung seperti latihan soal, panduan guru, panduan siswa dan rubric penilaian.

F. Asumsi

Modul Pembelajaran IPA berbasis STEM Etnosains yang dikembangkan dengan fokus studi pada potensi lokal Kediri, yaitu "Mangga Podang," ini berasumsi bahwa integrasi kearifan lokal ke dalam pendekatan STEM akan efektif. Dengan adanya modul ini, siswa SMP di Kediri diasumsikan lebih termotivasi dan dapat didorong untuk berpikir secara kritis, berkolaborasi dalam memecahkan masalah kontekstual, dan terjadi peningkatan yang signifikan pada pemahaman siswa terhadap konsep-konsep sains.

G. Batasan masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus, maka penelitian dibatasi sebagai berikut:

1. Pengembangan modul ini dibatasi pada pembelajaran IPA berbasis STEM-Etnosains.
2. Produk yang dikembangkan hanya berupa modul pembelajaran IPA kelas VII SMP.
3. Konteks Etnosains yang digunakan terbatas pada "proses pembuatan Mangga Podang Kediri".
4. Penelitian pengembangan ini menggunakan model 4D (*Four-D Model*) yang terdiri atas tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Namun, penelitian ini dibatasi hanya sampai tahap *develop* (pengembangan),

sehingga tahap *disseminate* tidak dilakukan. Adapun pembatasan pada setiap tahap adalah sebagai berikut:

- a. Tahap *Define* (Pendefinisian): pembatasan pada analisis kebutuhan, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, serta analisis tujuan pembelajaran pada materi zat aditif berbasis STEM-Etnosains dengan konteks Mangga Podang.
- b. Tahap *Design* (Perancangan): pembatasan pada penyusunan tujuan pembelajaran, pemilihan format modul, penyusunan instrumen penelitian, serta perancangan awal modul pembelajaran berbasis STEM-Etnosains untuk peserta didik kelas VIII.
- c. Tahap *Develop* (Pengembangan): pembatasan pada pengembangan draf awal modul menjadi produk yang lebih lengkap, revisi berdasarkan saran dan masukan validator, serta validasi produk oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa untuk mengetahui tingkat kelayakan modul. Penelitian tidak dilanjutkan hingga tahap *disseminate* (penyebaran), melainkan berhenti setelah produk dinyatakan valid dan layak digunakan.

H. Penelitian terdahulu

Penelitian terdahulu yang mendasari penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1.1 di bawah ini:

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu

No	Penelitian	Persamaan	Perbedaan	Hasil penelitian
1	Sari dan Suparmi, 2023, “pengembangan modul IPA berbasis etnosains pada	Fokus pada pengembangan modul IPA berbasis etnosains.	Pada pendekatan yang digunakan (penelitian menambahkan STEM) dan fokus materi/Lokasi.	Modul berbasis etnosains yang dikembangkan memiliki Tingkat validitas sangat baik dan efektif

	materi pencemaran lingkungan”			meningkatkan kemampuan berpikir kritis Siswa.
2	Junaedi, 2022 “modul IPA berbasis STEM untuk peningkatan keterampilan proses sains Siswa SMP”	Penggunaan pendekatan STEM sebagai landasan modul dan target sasaran Siswa SMP.	Penelitian junaedi hanya menggunakan STEM tanpa mengintegrasikan aspek etnosains dan tidak menggunakan potensi lokal spesifik.	Modul yang dikembangkan valid dan mampu meningkatkan keterampilan proses sains Siswa secara signifikan setelah uji coba terbatas.
3	Fitriani dan Rusdiana, 2021. “integrasi budaya lokal dalam pembelajaran IPA berbasis riset”	Adanya integrasi potensi lokal/budaya lokal sebagai sumber belajar IPA	Penelitian tersebut tidak menggunakan kerangka STEM etnosains dan berfokus pada Tingkat SMA/MA, bukan SMP.	Pembelajaran yang mengintegrasikan budaya lokal terbukti meningkatkan motivasi belajar dan Pemahaman konsep Siswa Terhadap materi.
4	Wati, 2023. “modul interaktif materi pertumbuhan tanaman menggunakan pendekatan kontekstual”	Fokus materi modul terkait dengan tanaman (relevan dengan mangga podang) dan menghasilkan produk modul.	Penelitian ini hanya menggunakan pendekatan kontekstual tanpa kombinasi spesifik STEM dan etnosains, dan ditujukan untuk Tingkat sekolah dasar (SD).	Modul interaktif kontekstual mendapatkan respons positif dari guru dan Siswa serta mudah diterpkan dalam pembelajaran di kelas.
5	Utami dan sudarman, 2020. “efektivitas implementasi STEM dalam materi IPA terpadu SMP”	Terletak pada pengujian efektivitas STEM dalam pembelajaran IPA terpadu bagi Siswa SMP.	Penelitian ini Adalah studi eksperimental (menguji efektivitas), bukan penelitian pengembangan (<i>Research and Development</i> / R&D) produk modul, serta berfokus pada materi fisika (listrik statis).	Implementasi STEM efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan pemecahan masalah.
6	Harahap, 2021. “pemanfaatan kearifan lokal pada modul kimia	Terletak pada pemanfaatan kearifan lokal dalam modul ajar.	Fokus mata Pelajaran Adalah kimia (bukan IPA terpadu), dan pendekatan yang	Pemanfaatan kearifan lokal berhasil membuat materi kimia lebih mudah

	berbasis <i>project based learning</i> "		digunakan Adalah PjBL, bukan etnosains dan STEM	dipahami karena relevan dengan kehidupan sehari-hari Siswa.
7	Permata dan Setyowati, 2022. "modul etnosains tentang kerajinan tenun untuk mengembangkan <i>creativity skill</i> "	Penggunaan pendekatan etnosains sebagai dasar pengembangan modul.	Penelitian ini tidak menggabungkan STEM dan fokus konteks etnosainsnya Adalah kerajinan tenun (budaya/teknologi), bukan tanaman.	Modul etnosains yang memanfaatkan kerajinan lokal dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif Siswa.

I. Definisi operasional

Definisi operasional dalam penelitian ini bertujuan untuk memberikan Batasan yang jelas terhadap istilah-istilah yang digunakan agar tidak menimbulkan perbedaan penafsiran serta mempermudah proses pengukuran sesuai dengan tujuan penelitian

1. Modul pembelajaran IPA

Modul pembelajaran IPA adalah bahan ajar cetak yang disusun secara sistematis berdasarkan kompetensi dasar kurikulum, memuat materi, kegiatan pembelajaran, latihan soal, serta evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri oleh siswa SMP. Modul ini berfokus pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dengan menekankan keterkaitan antara konsep sains dan kehidupan sehari-hari.

2. STEM

STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dalam penelitian ini dimaknai sebagai pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan konsep *sains* dengan penerapan teknologi, rekayasa,

dan matematika dalam pemecahan masalah nyata. Modul yang dikembangkan harus mencerminkan keterpaduan keempat aspek STEM dalam aktivitas pembelajaran IPA. Dimulai dari pilar sains yang mendalami aspek biologi (struktur pohon, klasifikasi) dan kimia (kandungan nutrisi, proses pematangan). Komponen teknologi berperan dalam mengaplikasikan inovasi di lapangan untuk memantau kondisi lingkungan kebun dan teknik pengawetan pascapanen yang efisien untuk memperpanjang daya tahan buah. Rekayasa (*Engineering*) berfokus pada desain fungsional dan optimasi. Selanjutnya, matematika (perhitungan hasil panen dan ekonomi).

3. Etnosains

Etnosains diartikan sebagai pengetahuan lokal atau kearifan budaya masyarakat yang dapat dijelaskan secara ilmiah. Dalam konteks penelitian ini, etnosains diintegrasikan ke dalam pembelajaran IPA dengan mengaitkan potensi lokal Mangga Podang Kediri ke dalam konsep sains, sehingga siswa dapat memahami IPA secara kontekstual.

4. Potensi lokal Kediri

Potensi lokal yang menjadi fokus penelitian adalah buah Mangga Podang khas Kediri yang memiliki karakteristik unik dari segi warna, rasa, nilai gizi, serta potensi ekonomi dan budaya. Aspek tersebut dijadikan bahan kontekstual dalam modul pembelajaran IPA berbasis STEM-etnosains.