

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pengembangan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran IPA berbasis etnosains dan literasi sains dengan fokus pada materi zat aditif dan adiktif untuk siswa kelas VIII di MTs Sunan Gunung Jati Gurah Kediri. Tujuan utamanya adalah untuk memfasilitasi pemahaman siswa terhadap konsep zat aditif dan adiktif, serta meningkatkan kemampuan mereka dalam menganalisis dampak zat-zat tersebut terhadap kesehatan dan lingkungan. Selain itu, pengembangan modul ini juga bertujuan untuk mengembangkan keterampilan investigasi sains, meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, dan memperkuat keterampilan komunikasi ilmiah mereka.

Analisis kebutuhan siswa dilakukan untuk mengevaluasi pemahaman dan literasi sains mereka terkait materi zat aditif dan adiktif. Metode yang digunakan bisa berupa survei, atau penilaian awal. Hasil analisis ini akan digunakan sebagai dasar untuk merancang modul yang sesuai dengan kebutuhan belajar siswa.

Pengembangan Konten dan Materi langkah ini melibatkan pengembangan konten dan materi pembelajaran yang relevan dengan materi zat aditif dan adiktif. Konten harus disusun dengan jelas dan komprehensif, serta disesuaikan dengan tingkat pemahaman siswa. Materi dapat mencakup

teori, contoh kasus, studi literatur, dan aktivitas praktis yang melibatkan eksperimen atau pengamatan.

Perancangan Struktur Modul perlu dirancang dengan struktur yang terorganisir dan mudah diikuti. Struktur yang baik mencakup pengenalan topik, tujuan pembelajaran, penjelasan konsep, kegiatan atau eksperimen, evaluasi, dan ringkasan. Modul juga harus memperhatikan urutan pembelajaran yang logis agar siswa dapat memahami materi secara bertahap.

Pengembangan kegiatan pembelajaran dalam modul harus mencakup aktivitas yang mendorong siswa untuk aktif berpartisipasi dan terlibat secara langsung dalam proses belajar. Aktivitas tersebut dapat mencakup diskusi kelompok, eksperimen, observasi lapangan, penyusunan laporan, atau presentasi. Setiap kegiatan harus didesain dengan jelas, menyediakan instruksi yang mudah dipahami, serta mendukung pemahaman konsep dan pengembangan keterampilan siswa. Pengembangan Instrumen Evaluasi modul juga harus mencakup instrumen evaluasi yang dapat mengukur pemahaman konsep dan literasi sains siswa. Instrumen evaluasi dapat berupa tes, tugas, atau proyek penelitian kecil. Instrumen ini harus relevan dengan tujuan pembelajaran dan dapat memberikan umpan balik yang berguna untuk meningkatkan pemahaman siswa.

Uji Coba dan Revisi Modul perlu diuji coba dengan sejumlah siswa untuk melihat efektivitasnya. Hasil uji coba akan memberikan masukan berharga untuk memperbaiki dan merevisi modul agar lebih sesuai dengan

kebutuhan siswa. Revisi dapat dilakukan berdasarkan umpan balik siswa dan pengamatan terhadap pelaksanaan modul.

Penyempurnaan dan Penyusunan Final Modul setelah melalui uji coba dan revisi, modul harus disempurnakan dan disusun dalam bentuk final yang siap digunakan. Modul harus mencakup instruksi yang jelas, bahan referensi, dan aktivitas yang mendukung pemahaman konsep dan literasi sains siswa. Modul juga harus dibuat menarik dan menantang agar siswa tertarik dan terlibat secara aktif dalam pembelajaran.

2. Modul

a. Pengertian Modul

Modul merupakan bahan ajar yang disusun secara terstruktur dan menyediakan berbagai pengalaman pembelajaran untuk mendukung siswa dalam proses belajar mereka.⁷ Beberapa komponen yang perlu diperhatikan dalam sebuah modul meliputi tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, materi inti yang sesuai dengan kompetensi dasar, latihan, dan penilaian.⁸

b. Karakteristik Modul

Dalam menghasilkan modul yang baik, pengembangan modul harus memperhatikan karakteristik dalam proses pembuatan modul antara lain:

⁷ Oni Arlitasari, Rini Budiarti, Dan Pujayanto. Pengembangan Bahan Ajar Ipa Terpadu Berbasis Saling Temas Dengan Tema Biomassa Sumber Energi Terbarukan. *Jurnal Pendidikan Fisika*. (2013). Vol. 1 (1). Hal 85

⁸ Ismu Fatikhah, Nurma Izzati. Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Bermuatan Emotion Quotient Pada Pokok Bahasan Himpunan. *Jurnal Eduma : Tadris Matematika*. Iain Syekh Nurjati Cirebon. (2015). Vol 4 (2). Hal 49

- 1) Mandiri: Modul pembelajaran dirancang untuk memberikan pembelajaran mandiri kepada siswa. Modul ini dapat digunakan oleh siswa secara independen, dengan panduan yang jelas dan instruksi yang terperinci. Siswa dapat bekerja melalui modul sesuai dengan kecepatan mereka sendiri dan mengatur waktu belajar mereka sendiri.
- 2) Terstruktur: Modul pembelajaran memiliki struktur yang terorganisir dengan baik. Mereka sering kali terdiri dari bagian-bagian yang jelas dan terurut, seperti pengenalan, tujuan pembelajaran, penjelasan konsep, kegiatan, evaluasi, dan ringkasan. Struktur ini membantu siswa untuk memahami dan mengikuti urutan pembelajaran yang logis.
- 3) Kontekstual: Modul pembelajaran sering kali dirancang untuk mencakup konteks yang relevan dengan kehidupan siswa. Mereka dapat menggunakan contoh kasus yang nyata, studi kasus, atau situasi yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari siswa. Konteks ini membantu siswa untuk mengaitkan pembelajaran dengan pengalaman mereka sendiri dan memahami relevansi konsep dalam kehidupan nyata.
- 4) Interaktif: Modul pembelajaran sering kali melibatkan kegiatan interaktif yang mendorong partisipasi aktif siswa. Kegiatan ini dapat meliputi diskusi kelompok, eksperimen, pengamatan lapangan, penugasan atau tugas, atau penggunaan teknologi interaktif. Interaksi

ini membantu siswa untuk terlibat secara langsung dalam pembelajaran dan menerapkan konsep yang dipelajari.

- 5) Diferensial: Modul pembelajaran dapat disesuaikan dengan tingkat kemampuan dan kebutuhan siswa yang berbeda. Mereka dapat mencakup variasi dan pilihan tugas untuk memenuhi kebutuhan siswa dengan gaya belajar yang berbeda. Modul juga dapat menyediakan sumber daya tambahan atau tautan untuk memperdalam pemahaman siswa yang lebih lanjut.
- 6) Evaluatif: Modul pembelajaran sering kali mencakup instrumen evaluasi untuk mengukur pemahaman dan kemajuan siswa. Ini dapat berupa tes, tugas, proyek, atau aktivitas evaluasi lainnya. Instrumen evaluasi ini membantu siswa dan guru untuk melacak kemajuan belajar siswa dan memberikan umpan balik yang berguna.
- 7) Fleksibel: Modul pembelajaran dapat digunakan dalam berbagai konteks dan situasi pembelajaran. Mereka dapat digunakan secara individu di rumah, dalam kelompok di kelas, atau dalam pembelajaran jarak jauh. Fleksibilitas ini memungkinkan siswa dan guru untuk menggunakan modul sesuai dengan kebutuhan dan ketersediaan sumber daya.
- 8) Dengan karakteristik-karakteristik ini, modul pembelajaran memberikan pendekatan yang terstruktur, mandiri, dan interaktif bagi siswa untuk memperoleh pemahaman konsep dan keterampilan yang diinginkan.

c. Komponen Modul

Elemen utama dalam pembuatan modul meliputi tujuan pembelajaran, pendahuluan, kegiatan pembelajaran, latihan, rangkuman, evaluasi formatif, dan kunci jawaban.

1) Tinjauan Mata pelajaran

Tinjauan mata pelajaran berupa pemaparan mengenai seluruh isi komponen mata pelajaran yaitu deskripsi mata pelajaran, kegunaan mata pelajaran, kompetensi dasar, dan juga bahan pendukung lainnya.

2) Pendahuluan

Pendahuluan didalam modul merupakan komponen pertama didalam pembelajaran suatu modul yang berisi : deskripsi modul, indikator yang ingin dicapai, memuat pengetahuan dan keterampilan, mudah dimengerti.

3) Kegiatan Belajar

Kegiatan belajar ialah memuat tentang materi yang harus dipahami dan dimengerti oleh siswa. Pada tahap ini terbagi menjadi beberapa sub bagian disebut dengan kegiatan belajar. Didalam kegiatan belajar berisi uraian-uraian, contoh, latihan, jawaban latihan, rangkuman, latihan, kunci jawaban dan tindak lanjut.

d. Kelebihan dan Kekurangan Pembelajaran Modul

1) Kelebihan Modul

Modul memiliki sejumlah keunggulan sebagai alat pembelajaran dalam proses belajar. Penggunaan modul sebagai bahan

ajar menawarkan berbagai keunggulan jika dibandingkan dengan jenis bahan ajar lainnya.

- a) Mengaktifkan siswa belajar mandiri
- b) Mengembangkan keterampilan proses belajar siswa
- c) Membantu siswa dalam memahami materi
- d) Meningkatkan hasil belajar siswa
- e) Meningkatkan motivasi belajar siswa
- f) Efektif dan efisien dalam kegiatan pembelajaran

2) Kekurangan Modul

Selain memiliki keunggulan, modul juga memiliki kelemahan seperti media ajar cetak lainnya. Beberapa kekurangan yang dapat ditemui pada modul antara lain;

- a) Kegiatan proses belajar memerlukan organisasi yang baik dan juga selama proses pembelajar memerlukan ujian/ulangan yang perlu dinilai sesegera mungkin.
- b) Membutuhkan kemampuan membaca dan pemahaman yang tinggi. Hal ini biasanya menjadi hambatan bagi siswa yang kurang terampil dalam membaca dan memahami isi modul tersebut.
- c) Dari segi bentuk fisik modul dikemas dalam bentuk kertas maka modul akan rentan rusak.

e. Langkah-langkah Penyusunan Modul

Penyusunan sebuah modul dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini.:

1) Perumusan KD yang Harus dikuasai

Rumusan Kompetensi Dasar (KD) didalam modul seharusnya peserta didik telah memiliki spesifikasi kualitas terhadap modul setelah berhasil menyelesaikan modul tersebut.

2) Menentukan Alat Penilaian

Penilaian pada modul disusun secara rinci dan ditentukan oleh KD yang akan dicapai sebelum menyusun materi dan lembar kerja atau tugas-tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik.

3) Penyusunan Materi

Materi modul tergantung pada KD yang akan dicapai. Materi modul tidak ditulis seluruh. Modul disusun berdasarkan karakteristik peserta didik yang sesuai dengan kurikulum 2013 yang berlaku.

4) Struktur Modul

Struktur modul dapat bervariasi, tergantung pada materi yang akan disajikan, ketersediaan sumber daya dan kegiatan belajar yang akan dilakukan.

f. Pengembangan Modul

Pengembangan modul melibatkan serangkaian tahapan yang terstruktur, terdiri dari beberapa bagian yang mencakup:

- 1) Tujuan pembelajaran disusun secara sistematis dalam bentuk perilaku siswa yang dapat diamati dan juga diukur. Uraian tujuan-tujuan tersebut yang akan menentukan arah modul yang dibuat.

- 2) Dilakukan tes diagnosik untuk mengukur latar belakang siswa, kemampuan dan pengetahuan yang mereka miliki sebagai syarat untuk mempelajari modul.
- 3) Adanya butir-butiran tes dengan tujuan modul
- 4) Memberikan susunan-susunan dan alasan pentingnya modul bagi siswa
- 5) Pada kegiatan belajar dirancang untuk membantu siswa dan membimbing siswa agar mencapai kompetensi seperti tujuan yang telah dibuat dalam modul
- 6) Mengukur post test untuk mengukur hasil belajar siswa
- 7) Memberikan sumber belajar yang terbuka bagi siswa setiap memerlukanya.

3. Etnosains

Istilah etnosains berasal dari gabungan kata "ethnos" (bahasa Yunani yang berarti bangsa) dan "scientia" (bahasa Latin yang artinya pengetahuan). Dengan demikian, etnosains merujuk pada ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh suatu kelompok budaya. Bidang ini memfokuskan pada pengkajian sistem pengetahuan dan pola pikir khas dari suatu kelompok budaya tertentu, yang menekankan keunikan dan keaslian pengetahuan yang dimiliki oleh mereka.⁹

Etnosains adalah bidang ilmu yang dimiliki oleh suatu kelompok etnis atau sosial tertentu, yang diperoleh melalui metode dan prosedur yang

⁹ Agnes Renostini Harefa. Pembelajaran Fisika Di Sekolah Melalui Pengembangan Etnosains. Jurnal Warta Edisi: 53 Issn : 1829-7463. (2017). Hal 1

terkait dengan tradisi masyarakat mereka. Kebenarannya dapat diverifikasi secara empiris.¹⁰

Etnosains merupakan studi tentang ilmu pengetahuan yang berkembang dalam konteks budaya suatu daerah atau bangsa. Bidang ini berkembang dari upaya menginterpretasikan fenomena yang umum dialami oleh masyarakat sesuai dengan keyakinan yang ada di lingkungan mereka.

Pendekatan etnosains melibatkan strategi pembelajaran yang menggabungkan pengalaman belajar dengan unsur budaya. Setiap budaya memiliki pengetahuan yang tertanam di dalamnya, yang sering disebut sebagai ilmu sains asli. Dengan kata lain, ilmu pengetahuan dapat ditemukan dan dikembangkan dari budaya atau tradisi masyarakat lokal.

Dalam pembelajaran dengan pendekatan etnosains, siswa akan aktif terlibat dalam proses pembelajaran, yang dapat meningkatkan pemahaman mereka secara signifikan dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. Etnosains, atau juga dikenal sebagai sains etnis atau sains adat, adalah pendekatan dalam ilmu pengetahuan yang mengintegrasikan pengetahuan tradisional atau lokal dengan pengetahuan ilmiah modern. Pendekatan ini memiliki beberapa keunggulan yang dapat memberikan kontribusi positif dalam bidang ilmu pengetahuan. Berikut adalah beberapa keunggulan etnosains:

¹⁰ Sudarmin, S. Pendidikan Karakter, Etnosains Dan Kearifan Lokal: Konsep Dan Penerapannya Dalam Penelitian Dan Pembelajaran Sains. Semarang: Universitas Negeri Semarang. (2017). Hal 16

Pemeliharaan dan pelestarian pengetahuan lokal etnosains membantu dalam pemeliharaan dan pelestarian pengetahuan lokal yang sering kali terkait erat dengan kehidupan dan budaya masyarakat tertentu. Dalam konteks globalisasi dan modernisasi, banyak pengetahuan tradisional yang berharga dapat hilang atau terabaikan. Etnosains membantu mengakui, menghormati, dan mempelajari pengetahuan ini, serta mengintegrasikannya dengan pengetahuan ilmiah modern.

Keanekaragaman pengetahuan etnosains membawa keanekaragaman ke dalam dunia ilmiah. Dalam setiap budaya atau masyarakat, ada pengetahuan unik yang berkaitan dengan lingkungan, flora dan fauna, pengobatan tradisional, dan praktik lainnya. Integrasi pengetahuan ini dengan ilmu pengetahuan modern memperkaya pemahaman kita tentang dunia dan memberikan perspektif yang berbeda dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan ilmiah.

Inovasi dan solusi lokal etnosains dapat memberikan kontribusi dalam menghasilkan inovasi dan solusi yang relevan dengan konteks lokal. Pengetahuan tradisional sering kali memiliki pemahaman yang mendalam tentang sumber daya alam, praktik pertanian, konservasi lingkungan, dan pengobatan tradisional. Integrasi pengetahuan ini dengan ilmu pengetahuan modern dapat menghasilkan solusi yang lebih berkelanjutan dan sesuai dengan kebutuhan lokal.

Pemberdayaan masyarakat etnosains memberikan kesempatan bagi masyarakat untuk berpartisipasi secara aktif dalam proses ilmiah.

Pendekatan ini mengakui dan menghargai pengetahuan dan keahlian yang dimiliki oleh masyarakat lokal. Dengan melibatkan masyarakat dalam penelitian dan pengembangan ilmiah, etnosains dapat memberdayakan mereka untuk mengambil peran aktif dalam mengatasi masalah dan mencapai pembangunan berkelanjutan.

Kolaborasi Antarbudaya: Etnosains mendorong kolaborasi dan dialog antara budaya dan disiplin ilmu yang berbeda. Integrasi pengetahuan tradisional dengan ilmu pengetahuan modern melibatkan pertukaran pengetahuan, pengalaman, dan perspektif antara kelompok etnis atau masyarakat yang berbeda. Hal ini dapat memperkuat kolaborasi ilmiah dan mempromosikan pemahaman dan toleransi antarbudaya.

Dengan keunggulan-keunggulan ini, etnosains memberikan kontribusi penting dalam memperkaya dan merangkul keanekaragaman pengetahuan serta mempromosikan pendekatan ilmiah yang inklusif dan berkelanjutan. Pendekatan etnosains mengajarkan siswa untuk memahami dan mengaitkan pelajaran di kelas dengan kehidupan sehari-hari serta sains dan teknologi. Pendekatan ini lebih mengutamakan pemahaman yang menyeluruh daripada mendalam. Sebagai hasilnya, proses pembelajaran di sekolah tidak hanya memberi manfaat kepada siswa dalam memperoleh pengetahuan, tetapi juga memberi manfaat kepada masyarakat secara keseluruhan.

Berdasarkan penjelasan ini, pendekatan etnosains adalah disiplin ilmu yang memeriksa budaya lokal dan mengintegrasikannya dengan

konsep ilmiah. Dalam konteks ini, siswa yang menggunakan metode ini akan belajar untuk menghubungkan apa yang mereka pelajari dengan budaya mereka sendiri dan lingkungan sekitarnya.

4. Literasi Sains

Menurut teori Framework For Scientific Literacy (FFSL) yang dikembangkan oleh National Research Council (NRC) di Amerika Serikat, terdapat beberapa indikator literasi sains yang penting. FSL mengidentifikasi tiga dimensi utama dari literasi sains, yaitu pengetahuan ilmiah, keterampilan proses sains, dan pemahaman konsep sains. Berikut adalah indikator literasi sains mencakup pemahaman tentang konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan teori-teori ilmiah yang meliputi berbagai bidang sains seperti fisika, kimia, biologi, dan lain-lain. Pemahaman ini melibatkan pengetahuan tentang fakta-fakta, definisi, dan hubungan antara konsep-konsep tersebut.

Indikator ini melibatkan kemampuan untuk mengamati, merancang eksperimen, mengumpulkan data, menganalisis data, dan membuat kesimpulan berdasarkan bukti-bukti ilmiah. Keterampilan ini mencakup kemampuan mengidentifikasi variabel, merumuskan hipotesis, menggunakan alat atau teknologi ilmiah, dan memahami metode ilmiah. Pemahaman Konsep Sains: Indikator ini mencakup pemahaman tentang konsep-konsep sains yang mendasari fenomena alam dan dunia sekitar kita. Pemahaman ini melibatkan kemampuan untuk menghubungkan konsep-konsep sains dengan fenomena nyata, menginterpretasikan model atau

representasi ilmiah, dan mengenali hubungan antara konsep-konsep tersebut.

Selain itu, terdapat juga teori lain yang mengemukakan indikator literasi sains, seperti Science Literacy Framework (SLF) yang dikembangkan oleh American Association For The Advancement Of Science (AAAS). American Association For The Advancement Of Science mengidentifikasi indikator literasi sains yang meliputi pemahaman tentang metode ilmiah, pengetahuan tentang konsep-konsep sains, penggunaan bukti-bukti ilmiah dalam pengambilan keputusan, dan kemampuan berpikir kritis dan analitis dalam konteks sains. Penting untuk dicatat bahwa ada berbagai teori dan model yang mengemukakan indikator literasi sains. Setiap teori atau model tersebut memiliki pendekatan dan fokus yang sedikit berbeda, tetapi pada umumnya mereka bertujuan untuk menggambarkan aspek-aspek kunci dari literasi sains yang meliputi pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman konsep sains.

Kemampuan untuk memahami dan menggunakan ilmu pengetahuan secara efektif (literasi sains) sangatlah penting karena relevansinya yang luas dalam berbagai aspek kehidupan. Hal ini menunjukkan bahwa dalam kurikulum pendidikan modern, penting bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan ini agar dapat berhasil dan berkontribusi dalam masyarakat yang semakin terhubung dengan ilmu pengetahuan dan teknologi.¹¹ Negara-negara maju terus berupaya meningkatkan pemahaman siswa terhadap

¹¹ Desi Nugraheni, Dkk. Pengaruh Siklus Belajar 5e Terhadap Kemampuan Literasi Sains Pada Materi Sistem Saraf Manusia. *Jurnal Prodi Pendidikan Biologi*. (2017). Vol. 6. No. 4 : 178-179. Hal 178

literasi sains dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas mereka, terutama dalam konteks dunia kerja. Konsep literasi sains mengharapkan agar siswa mengembangkan kepedulian terhadap diri dan lingkungan, serta mampu menggunakan pengetahuan sains dalam menghadapi tantangan sehari-hari untuk membuat keputusan yang berbasis ilmiah.

Maksud dari pernyataan tersebut adalah bahwa negara-negara maju menginvestasikan banyak sumber daya untuk memperkuat pemahaman siswa terhadap ilmu pengetahuan melalui literasi sains. Mereka berharap bahwa dengan memiliki pemahaman yang kuat dalam ilmu pengetahuan, generasi muda dapat lebih siap menghadapi tantangan dalam dunia kerja dan dapat berkontribusi secara positif dalam memecahkan masalah sehari-hari dengan cara yang berbasis pengetahuan dan ilmiah.¹² Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa literasi sains adalah kemampuan siswa untuk mengenali, memahami, menjelaskan, menghubungkan, dan mengaplikasikan konsep-konsep ilmiah dalam kehidupan sehari-hari, baik di dalam maupun di luar konteks kelas serta lingkungan sekitarnya. Tujuannya adalah untuk mengatasi masalah sehari-hari yang terkait dengan materi yang telah dipelajari, sambil

¹² Baskoro Adi Prayitno, Rizki Fitria Setyaningtyas, Dan Sarwanto. Pengembangan Modul Ipa Berbasis Guided Discovery Untuk Meningkatkan Literasi Sains. Seminar Nasional Pendidikan Fisika. Implementasi Pendidikan Karakter Dan Iptek Untuk Generasi Millennial Indonesia Dalam Menuju Sdgs 2030. I Ssn : 2527-5917. (2018). Vol. 3. Hal 328

mengembangkan sikap dan kesadaran terhadap diri sendiri dan lingkungan.¹³

Thomas and Durant mengemukakan bahwa ada dua perspektif penting yang mendukung peningkatan literasi sains, yaitu perspektif makro dan mikro. Perspektif makro menekankan pentingnya literasi sains dalam pembangunan bangsa, kemajuan ilmu pengetahuan, dan peningkatan kualitas hidup masyarakat secara umum. Di sisi lain, perspektif mikro menyoroti manfaat literasi sains dalam meningkatkan kualitas hidup individu di dalam masyarakat.¹⁴

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa pentingnya literasi sains dapat dipahami melalui dua sudut pandang utama: pandangan makro dan mikro. Secara makro, literasi sains dianggap memiliki hubungan yang signifikan dengan kemakmuran ekonomi suatu daerah atau negara. Pandangan mikro menyoroti pentingnya penguasaan literasi sains oleh individu untuk meningkatkan pemahaman mereka terhadap ilmu pengetahuan dan teknologi di dalam masyarakat.

5. Materi Zat Aditif dan Adiktif

Zat aditif adalah bahan yang ditambahkan ke makanan selama proses produksi, pemanasan, atau penyimpanan dengan tujuan tertentu. Penambahan zat ini bertujuan untuk menjaga kualitas dan stabilitas makanan serta untuk mempertahankan nilai gizi yang mungkin berkurang

¹³ Muhammad Fuad Sya'Ban, Insih Wilujeng. Pengembangan Ssp Zat Dan Energi Berbasis Keunggulan Lokal Untuk Meningkatkan Literasi Sains Dan Kepedulian Lingkungan. Jurnal Inovasi Pendidikan Ipa. (2016). Vol. 2 (1). Hal 67

¹⁴ Wahab, Jufri. Belajar Dan Pembelajaran Sains Modul Dasar Menjadi Guru Profesional. Bandung : Pustaka Reka Cipta. (2017). Hal 137

atau hilang selama proses pengolahan. Bahan ini ditambahkan untuk memastikan makanan tetap berkualitas baik dan stabil, sehingga tidak mudah rusak atau berubah komposisinya. Selain itu, penambahan zat aditif juga berfungsi untuk mempertahankan atau menggantikan nilai gizi yang dapat hilang selama proses pengolahan makanan, sehingga makanan tetap bergizi sesuai dengan kebutuhan konsumen.

Zat aditif awalnya berasal dari tumbuhan dan dikenal sebagai zat aditif alami. Namun, dengan meningkatnya populasi dunia dan kebutuhan makanan yang lebih besar, zat aditif alami tidak dapat memenuhi permintaan yang terus meningkat. Oleh karena itu, zat aditif kini terbagi menjadi empat kategori utama untuk memenuhi kebutuhan ini.

a. Bahan Pewarna

Bahan pewarna adalah zat aditif yang digunakan untuk memperbaiki atau menambah warna pada makanan dan minuman. Pewarna makanan dicampurkan untuk memberikan warna yang diinginkan pada produk makanan. Terdapat dua jenis pewarna makanan, yaitu pewarna alami dan pewarna buatan (sintetis) :

1) Pewarna alami berasal dari sumber alam, seperti tumbuhan dan hewan. Contoh pewarna alami termasuk kunyit untuk warna kuning, daun pandan untuk warna hijau, dan gula kelapa untuk warna merah kecoklatan. Penggunaan pewarna alami memiliki keunggulan karena umumnya lebih sehat untuk dikonsumsi. Namun, pewarna alami juga

memiliki kekurangan, yaitu warnanya mudah rusak, cenderung pudar, dan pilihan warnanya terbatas.



Gambar 2.1 Bahan Pewarna Alami

Sumber: <https://images.app.goo.gl/yamS266Tn7SQQfDG7>

- 2) Pewarna buatan adalah zat warna yang dihasilkan dari bahan kimia. Pewarna buatan sering digunakan karena memiliki beberapa keunggulan dibandingkan pewarna alami, seperti harga yang lebih ekonomis, kemudahan penggunaan, warna yang lebih intens, variasi warna yang lebih banyak, dan kestabilan warna yang tetap terjaga meskipun mengalami pemanasan. Contoh pewarna buatan meliputi tartrazin untuk warna kuning, brilliant blue untuk warna biru, alura red untuk warna merah, dan lain-lain. Namun, penggunaan pewarna buatan atau sintetis sebaiknya tidak berlebihan dan tidak digunakan secara terus-menerus karena dapat berdampak negatif pada kesehatan.

b. Bahan Pemanis

Pemanis adalah senyawa kimia yang sering ditambahkan dan digunakan dalam produk olahan pangan serta industri makanan dan minuman. Bahan pemanis ini terbagi menjadi dua kategori utama :

- 1) Pemanis alami adalah bahan pemanis yang berasal dari sumber nabati maupun hewani. Contoh pemanis alami yang umum digunakan termasuk gula pasir, gula tebu, gula merah, dan madu.



Gambar 2.2 Bahan Pemanis Alami

Sumber: <https://images.app.goo.gl/rdB9fmzkCMpc2HTi6>

- 2) Pemanis buatan adalah senyawa yang digunakan sebagai bahan tambahan dalam makanan dan minuman untuk memberikan rasa manis. Namun, penggunaannya secara terus-menerus tidak disarankan karena dapat berdampak negatif pada kesehatan. Beberapa jenis pemanis buatan ini meliputi aspartam, sakarin, kalium asesulfam, dan siklamat.

c. Bahan Pengawet

Pengawetan makanan melibatkan berbagai metode, seperti fisik, kimia, dan biologis. Pengawetan fisik dapat dilakukan melalui teknik-teknik seperti pemanasan, pendinginan, pembekuan, pengasapan, pengalengan, dan penyinaran. Sementara itu, pengawetan secara biologis

dapat melibatkan proses fermentasi atau perlakuan dengan penambahan enzim tertentu, seperti papain dan bromelin.¹⁵



Gambar 2.3 Bahan Makanan yang Diawetkan

Sumber: <https://images.app.goo.gl/GkWm9qyh9Lb8zLXn9>

d. Penyedap makanan

Penyedap makanan adalah bahan tambahan yang digunakan untuk meningkatkan rasa makanan atau minuman tanpa memberikan nilai gizi tambahan. Fungsinya meliputi peningkatan rasa protein dalam makanan, mengurangi rasa amis pada ikan dan daging, serta memperkuat aroma buah-buahan. Penyedap makanan dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu penyedap rasa dan penyedap aroma.



Gambar 2.4 Penyedap Aroma

Sumber: <https://images.app.goo.gl/uke5DzYyCGv58imM9>

¹⁵ Shoba, Hardianti, And Pamelasari, “Penerapan Pendekatan Socio-Scientific Issue (Ssi) Berbantuan Modul Elektronik Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.”

6. Pengertian Zat Adiktif

Zat adiktif merujuk kepada obat dan bahan aktif yang, jika dikonsumsi oleh organisme, dapat mengganggu proses biologis dan menyebabkan ketergantungan atau kecanduan yang sulit dihentikan. Penggunaan berulang dapat menyebabkan keinginan untuk menggunakan secara terus-menerus, dan penurunan atau penghentian penggunaan dapat menimbulkan efek yang sangat tidak nyaman atau bahkan menyakitkan. Zat aditif dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu zat aditif non-narkotika dan non-psikotropika, zat aditif narkotika, serta zat aditif psikotropika..

a. Zat Adiktif Bukan Narkotika dan Psikotropika

Jenis zat aditif ini sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, dan sering kali kita mengonsumsinya melalui makanan atau minuman yang mengandung zat aditif ini. Beberapa contoh makanan atau minuman yang tidak mengandung zat aditif narkotika dan psikotropika antara lain adalah:

- 1) Kafein terdapat dalam kopi dan teh, dengan kandungan kafein dalam kopi lebih tinggi daripada teh.



Gambar 2.5 Kopi yang Mengandung Kafein

Sumber:<https://images.app.goo.gl/bXvehsYUEW5tvhH88>

Orang sering minum kopi untuk menghindari kantuk karena kafein dalam kopi dapat meningkatkan tingkat kewaspadaan di otak. Oleh karena itu, konsumsi kopi yang berlebihan tidak disarankan.

- 2) Nikotin terdapat dalam rokok yang dibuat dari daun tembakau dengan tambahan bunga cengkeh



Gambar 2.6 Rokok yang Mengandung Kafein

Sumber:<https://images.app.goo.gl/nw976qnfEd22efmS8>

Dan berbagai bahan aroma lainnya melalui proses khusus. Kandungan ini adalah yang membuat seseorang cenderung ingin terus merokok secara berulang.

7. Zat Adiktif Narkotika

Narkotika adalah zat adiktif yang sangat berbahaya dan dilarang keras digunakan di seluruh dunia. Penggunaan narkotika tidak memberikan dampak positif pada tubuh tetapi justru membawa dampak negatif yang serius. Efek dari penggunaan narkotika termasuk penurunan atau perubahan kesadaran, hilangnya sensasi, kemampuan untuk mengurangi atau menghilangkan rasa sakit, meskipun efek ini dapat berbeda-beda pada setiap pengguna.



Gambar 2.7 Jenis-jenis Narkotika

Sumber: <https://images.app.goo.gl/tUfP9fPC7TpraYww8>

Penggunaan narkotika mengakibatkan ketergantungan dan keinginan untuk penggunaan yang berulang. Narkotika hanya dapat digunakan dalam konteks medis, terutama sebagai obat bius untuk operasi, dan hanya jika digunakan sesuai dengan protokol kesehatan global yang ditetapkan. Nama-nama seperti sebu, opium, kokain, ganja, heroin, amphetamin, dan lain-lain adalah contoh narkotika ini. Penyimpanan narkotika berbahaya dapat berujung pada sanksi hukuman berat, termasuk hukuman mati.

8. Zat Adiktif Psikotropika

Zat psikotropika memiliki potensi untuk mengganggu fungsi otak dan menyebabkan halusinasi, gangguan berpikir, perubahan emosi, dan ketergantungan. Namun, ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengurangi tingkat ketergantungan dari yang tinggi hingga rendah. Psikotropika dikelompokkan ke dalam berbagai kategori, seperti golongan I, II, III, dan IV.



Gambar 2.8 Jenis-jenis Psikotropika

Sumber: <https://images.app.goo.gl/MQxx3TYxDrVqCdp08>

- a. Psikotropika golongan I termasuk dalam kategori ini adalah ekstasi, lysergic acid diethylamide (LSD), dan dimektosi alpha dimetil penetilamina (DOM).
- b. Psikotropika golongan II termasuk sabu, metamphetamine, amfetamin, dan fenetilin.
- c. Psikotropika golongan III mencakup mogadon, brupronorfina, dan amorbarbital.
- d. Psikotropika golongan IV termasuk diazepam, nitrazepam, dan obat penenang lainnya.

B. Kerangka Berpikir

Kerangka pemikiran dalam pengembangan ini berasal dari masalah yang ditemukan di sekolah terkait penggunaan bahan ajar seperti buku cetak tebal dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), tanpa tersedianya modul sebagai alternatif yang dikenal baik bentuk maupun kontennya oleh siswa. Buku cetak tebal dalam proses belajar sering kali dianggap membosankan oleh peserta didik karena kurang menarik secara visual dan menggunakan bahasa yang sulit dipahami, yang mengakibatkan kurangnya motivasi belajar. Untuk

mengatasi masalah ini, solusinya adalah menciptakan modul pembelajaran yang dirancang untuk membantu siswa menghubungkan konsep sains dengan fenomena sehari-hari. Diharapkan dengan solusi ini, minat siswa terhadap pembelajaran yang disajikan dalam modul akan meningkat, serta memperbaiki pemahaman literasi sains mereka.