

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Modul Sebagai Bahan Ajar

Bahan ajar adalah setiap isi (teks, alat, berita) yang disusun secara sistematis untuk menampilkan gambaran utuh yang berasal dari kompetensi yang akan digunakan dan dikuasai peserta didik saat pembelajaran dengan maksud untuk membuat rencana dan penyelidikan pelaksanaan pembelajaran. Bahan-bahan instruksi yang tercetak dan tidak tercetak. Buku teks, modul, lembar kerja peserta didik, *handout* dan brosur adalah contoh bahan ajar cetak. Sementara sumber daya pendidikan berbasis non cetak, seperti yang terdapat pada pemutar kaset, radio, piringan hitam, dan CD audio.¹

Untuk memungkinkan pengguna mempelajari cara menggunakannya tanpa guru maupun fasilitator, disajikan seperangkat bahan ajar yang disebut modul. Bahan ajar yang dipakai dalam pembelajaran dapat berkembang dan menghasilkan inovasi untuk kemajuan pendidikan seiring dengan kemajuan teknologi informasi.²

Demi kemajuan pendidikan, guru harus bisa mencegah kebosanan saat belajar peserta didik yang menggunakan berbagai bahan ajar, misalnya bahan ajar yang berbentuk cetak, misalnya dalam sebuah modul, guru wajib mempunyai kemampuan membuat bahan ajar yang bermacam-macam supaya pada saat pembelajaran berlangsung apa yang disampaikan tidak terlalu monoton dan cenderung membosankan bagi peserta didik.³

Beberapa komponen unsur penyusunan modul yang dikeluarkan oleh BSNP (2007) yang meliputi:

- a. Komponen isi
- b. Komponen penyajian

¹ Tania L & Susilowibowo J, Pengembangan Bahan Ajar e-Modul sebagai Pendukung Pembelajaran Kurikulum 2013 pada Materi Jurnal Penyesuaian Perusahaan Jasa Siswa Kelas X Akuntansi SMK Negeri 1 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK)*, 5(2). <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jpak/article/view/21294>

² Tania L & Susilowibowo, J, (2017).

³ Nur A Sudarmin, R. *, & Siadi K, (2013), *Unnes Science Education Journal*, Pengembangan Modul IPA Berbasis Etnosains Zat Aditif dalam Bahan Makanan untuk Kelas VIII SMP Negeri 1 Pegandon Kendal *Info Artikel*. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/usej>

- c. Komponen kegrafikan
- d. Komponen kebahasaan.

Kriteria Modul dianggap layak jika memperoleh skor rata-rata $>2,75$ untuk komponen kelayakan isi dan skor rata-rata $>2,5$ untuk komponen kelayakan penyajian dan kelayakan kebahasaan. Kriteria evaluasi ini dievaluasi sesuai dengan aturan yang ditetapkan dalam Buletin BSNP.⁴

Unsur-unsur berikut menyusun struktur modul sebagaimana dirangkum oleh Depdiknas:

- a. Judul, daftar isi, daftar gambar, dan daftar tabel untuk bagian pertama
- b. Bagian Inti terdiri atas :
 - 1) Pendahuluan atau penjelasan isi secara garis besar, meliputi penjelasan pembelajaran, standar kompetensi, prasyarat penggunaan modul, petunjuk penggunaan modul, dan tes awal.
 - 2) Hubungan dengan konsep lainnya
 - 3) Sistematika uraian materi sebagai berikut : Kegiatan pembelajaran, tujuan kompetensi, uraian materi, tes formatif, penugasan, rangkuman, dan umpan balik penilaian
- c. Bagian akhir modul dapat mencakup glosarium, tes, dan indeks.⁵

2. Karakteristik Materi Zat Aditif pada Makanan

Kurikulum 2013 untuk pelajaran IPA di tingkat SMP telah diperbarui untuk mencakup topik pembelajaran zat aditif pada makanan. Peserta didik diajarkan untuk menggunakan potensi pewarna alami sebagai alat strategis bagi masyarakat untuk meningkatkan pengetahuan, perilaku, dan pengambilan keputusan di masa depan.

Zat aditif pada makanan adalah sub bab bahan ajar yang ada di kelas VIII semester dua dengan Kompetensi Dasar 3.6 yang menjelaskan banyaknya zat aditif yang terdapat pada minuman dan makanan serta pengaruhnya bagi kesehatan dan 4.6 meminta peserta didik membuat karya ilmiah mengenai dampak negatif penyalahgunaan zat aditif terhadap kesehatan..⁶

⁴ Nur, A., Sudarmin, R. *, & Siadi, K, (2013).

⁵ Arlitasari O Pujayanto,), & Budiharti R, (2013), *Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis salingtemas dengan Tema Biomassa Sumber Energi Alternatif Terbarukan 1* (Vol. 1, Issue 1).

⁶ Permendikbud, *Permendikbud Tahun 2016 Nomor 024 Lampiran 06 IPA SMP*, (Jakarta : Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, 2016).

Materi ini merupakan materi yang dipelajari di kelas VIII. Zat Aditif di makanan merupakan zat yang dengan sengaja ditambahkan dalam jumlah kecil ke makanan atau minuman saat sedang disiapkan. Tujuan penambahan zat aditif adalah untuk meningkatkan kenampakan, rasa, tekstur dan aroma produk serta daya simpannya. Selain itu, penambahan zat aditif seperti protein, mineral, dan vitamin dapat meningkatkan nilai gizi makanan dan minuman.⁷

3. Konsep Etnosains

Etnosains adalah metode menciptakan lingkungan belajar dengan memasukkan budaya ke dalam kajian ilmu pengetahuan alam dengan cara yang bermanfaat bagi kehidupan manusia. Etnosains masuk kedalam kegiatan lain yang merupakan transisi antara sains ilmiah dan asli. Pengetahuan sains asli mencakup semua informasi yang salah tentang realitas di masyarakat. Informasi ini didasarkan pada kepercayaan yang telah diwariskan secara turun-temurun. Bidang sains asli mencakup pertanian, ekologi, kedokteran, dan keunggulan flora dan fauna semuanya termasuk dalam ruang lingkup ilmu pengetahuan. Peserta didik dapat mempelajari sains asli ini dari orang tua, tetangga, kakek nenek, atau pejabat setempat lainnya. Sementara, sains ilmiah peserta didik dapat memperolehnya dari materi pelajaran yang mereka pelajari di sekolah.⁸

Kajian penelitian etnosains terdapat tiga bidang kajian, yaitu mencakup:

- a. Etnosains yang menempatkan fokus pada budaya dan keadaan sosial

Penelitian ini memperlihatkan gejala-gejala yang berkaitan dengan materi yang dianggap krusial untuk masyarakat dan mendemonstrasikan bagaimana mengorganisasikan gejala-gejala tersebut dengan menggunakan pengetahuan yang ada.

- b. Etnosains yang menempatkan fokus penelitian untuk menjelaskan budaya yang terdapat di masyarakat berupa norma

⁷ Ghandy Sudewo, 'Pengembangan Majalah Biologi Berbasis Android pada Materi Zat Aditif dan Zat Adiktif untuk MTs Nurul Huda Dharmasraya', 2020, 98.

⁸ Budi Astuti and Suharto Linuwih, 'Bahan Ajar IPA Berbasis Etnosains Tema Pemanasan Global untuk Peserta Didik SMP Kelas VII', *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 8.1 (2019), 53–59 <<https://doi.org/10.15294/upej.v8i1.29512>>.

dan nilai yang dijunjung tinggi atau diabaikan, serta kemajuan teknologi.

- c. Etnosains yang menempatkan fokus pada budaya dan bagaimana hal itu mempengaruhi perilaku sehari-hari.⁹

Sebuah fenomena yang unik merupakan karakteristik khusus suatu komunitas atau daerah. Guru dapat memanfaatkan teknik pendekatan kearifan lokal pada kegiatan pembelajaran. Dalam konteks era global saat ini, kearifan lokal dapat digunakan untuk berbagai tujuan, seperti:

- a. Konservasi

Tujuan konservasi adalah untuk mengontrol bagaimana biosfer digunakan untuk keuntungan ekonomi sementara juga mengisi dan menjaga SDA untuk generasi yang akan datang.

- d. Pengembangan SDM

- a. Pengembangan ilmu pengetahuan dan kebudayaan
 b. Sebagai kepercayaan, pelajaran, pantangan, dan sastra
 c. Membekali manusia untuk memaknai sosial, etika dan moral, dan politik.

Pengetahuan sains asli yang terdapat pada masyarakat dan diekspresikan dalam ritual keagamaan, praktik budaya, dan pesan simbolik dan sosial yang mengandung gagasan ilmiah yang sudah diturunkan secara turun menurun tetapi tidak diakui secara formal oleh komunitas ilmiah. Sains asli mengacu pada pengetahuan, makna simbolis, kode moral, dan praktik sosiokultural di bidang kimia, biologi, kacamata, pertanian, dan disiplin ilmu lain yang mengandung prinsip dan konsep ilmiah tidak resmi. Sekolah atau perguruan tinggi adalah jenis lembaga pendidikan tempat ilmu formal diajarkan. Pengetahuan ilmiah yang asli berkembang dalam pola transmisi terus menerus dari generasi secara turun temurun yang tidak terstruktur, informal dan bersifat lokal. Ini adalah persepsi publik tentang suatu fenomena. Fenomena bisa dipahami secara ilmiah dengan memakai prosedur ilmiah yang terstruktur, berbeda dengan ilmu formal atau yang kemudian disebut sebagai ilmu ilmiah. Akibatnya, disiplin ilmu ini objektif dan dapat dijelaskan. Penting untuk mengambil tindakan dalam membangun kembali dan mengubah sains asli menjadi sains ilmiah untuk mengubah konsepsi masyarakat tentang sains asli menjadi pengetahuan yang dapat dijelaskan.

Sains asli di masyarakat kemudian dibangun kembali dan ditransformasikan menjadi ilmu ilmiah. Uraian tentang bagaimana

⁹ Woro Sumarni, *Etnosains dalam Pembelajaran Kimia*, Unnes Press (2018) : 29.

pengetahuan ilmiah dibentuk secara kontekstual berbasis masyarakat lokal melalui kegiatan pendampingan, verifikasi, perumusan, konseptualisasi pengetahuan ilmiah melalui proses persiapan, asimilasi, dan interpretasi merupakan langkah awal dalam proses pengembangan ilmu berbasis budaya lokal. Pedoman berikut harus diperhatikan saat mengajar ilmu pengetahuan asli dalam konteks budaya lokal:

- a. Harus ada keterkaitan antara budaya dan sains yang dijadikan objek penelitian
- b. Pengetahuan ilmiah asli memiliki aplikasi dalam kehidupan sehari-hari
- c. Pengetahuan ilmiah asli mendapat tempat dalam konten pendidikan sains
- d. Pengetahuan asli tradisional mencakup pemahaman tentang fenomenologi alam semesta
- e. Metodologi yang dipakai bisa menjembatani pengetahuan konvensional dan pengetahuan ilmiah.¹⁰

Aspek Etnosains dalam Pembelajaran sebagai berikut :

- a. Pelestarian budaya

Etnosains akan lebih mudah diamati melalui proses pendidikan tentang kehidupan sehari-hari yang dikembangkan oleh kebudayaan, baik proses, metode, metode, maupun isi. Pengetahuan budaya seperti dongeng, lagu, permainan, rumah adat, ritual adat, produksi lokal, pemanfaatan alam merupakan salah satu bentuk sistem pendidikan etnosains.¹¹

Seorang peneliti bernama Baker dan kawan-kawan pernah mengingatkan bahwa jika pembelajaran IPA di sekolah tidak memperhatikan budaya anak, maka akibatnya peserta didik akan menolak atau menerima hanya sebagian dari konsep IPA yang dikembangkan dalam pembelajaran. Stanley dan Brickhouse melalui hasil penelitiannya juga mengemukakan bahwa pembelajaran sains di sekolah menyeimbangkan sains barat(sains normal, sains yang dipelajari di kelas) dan sains orisinal(sains tradisional) dengan menggunakan pendekatan lintas budaya. Pentingnya hakikat nilai budaya dan kearifan lokal dalam pendidikan karena nilai budaya dan kearifan lokal

¹⁰ Woro Sumarni, *Etnosains dalam Pembelajaran Kimia*, Unnes Press, (2018) : 30.

¹¹ Aza Nuralita, (2020), Analisis penerapan model Pembelajaran berbasis etnosains dalam pembelajaran tematik SD. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 4(1), 1–8.

peserta didik mampu menjadi acuan atau pandangan utama peserta didik untuk dijadikan pedoman dalam berperilaku.¹²

b. Pemilihan bahan alam

Penerapan pembelajaran etnosains tidak hanya hanya sesuai dengan perkembangan zaman dan kaidah kurikulum pendidikan yang saat ini dianut oleh bangsa Indonesia, akan tetapi juga bertujuan untuk menanamkan sikap cinta terhadap budaya dan bangsanya, meningkatkan pengetahuan dan pemahaman peserta didik terhadap budaya dan potensi yang dimiliki oleh daerahnya. Potensi tersebut seperti pemanfaatan bahan alam sebagai pewarna alami. Hal ini berguna untuk mengatasi kesulitan peserta didik dalam menyerap pelajaran yang bersifat abstrak dengan menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan peserta didik secara kompleks sesuai dunia nyata (kontekstual) dan sebagai alternatif khusus sebagai satu langkah mewujudkan pembentukan karakter nasionalisme melalui penguatan nilai kearifan lokal daerah dengan implementasi etnosains.¹³

c. Integrasi materi dengan aspek-aspek etnosains

Hasil penelitian puspasari dkk (2019) menyebutkan bahwa implementasi pembelajaran IPA berbasis etnosains adalah dengan mengintegrasikan antara materi dengan lingkungan, kebudayaan, dan sosial yang ada di lingkungan sekitar. Evaluasi dari implementasi pembelajaran IPA berbasis etnosains meliputi evaluasi kognitif, afektif, dan psikomotorik sesuai dengan standar evaluasi dalam kurikulum 2013.¹⁴

d. Kegiatan observasi pada makanan yang berwarna

Menurut Pertiwi & Firdausi (2019:122) dalam kegiatan pembelajaran etnosains diharapkan peserta didik mampu melakukan observasi, diskusi, presentasi dan praktikum. Aktivitas peserta didik selama pembelajaran menggunakan pendekatan etnosains diiringi dengan keterampilan proses peserta didik yang menunjukkan adanya peningkatan. Sehingga implementasi pembelajaran berbasis etnosains menuntut pergeseran model pembelajaran dari pembelajaran berpusat guru ke pembelajaran berpusat peserta didik, dari pembelajaran individual ke arah pembelajaran kolaboratif dan menekankan aplikasi pengetahuan sains, kreativitas serta pemecahan masalah

¹² Aza Nuralita, (2020).

¹³ Aza Nuralita, (2020).

¹⁴ Aza Nuralita, (2020).

dalam proses merekonstruksi sains asli (pengetahuan yang berkembang di masyarakat) menjadi sains ilmiah.¹⁵

4. Potensi Pewarna Alami sebagai Bahan Ajar Materi Zat Aditif

Zat pewarna alami adalah topik pembahasan yang diajarkan pada pembelajaran IPA kelas VIII semester 2. Materi ini diajarkan berdasarkan materi zat aditif. Adapun kompetensi inti dan kompetensi dasar dalam materi zat aditif.

a. Kompetensi Inti

- 1) KI1 dan KI2: Menghargai dan menghayati ketentuan agama yang dipercaya; menghargai sikap kejujuran, tertib, santun, peduli, percaya diri, dan memiliki tanggung jawab saat melakukan interaksi dengan orang lain yang menunjang tumbuh kembang anak di lingkungan alam sekitar, masyarakat, sekolah, dan keluarga; menghargai bangsa, negara, dan daerah.
- 2) KI3: Menggunakan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, dan kenegaraan dalam kaitannya dengan kejadian dan peristiwa yang terlihat untuk memahami dan juga mengaplikasikan pengetahuan faktual, kontekstual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis dan khusus yang sederhana.¹⁶
- 3) KI4: Menunjukkan kemampuan berpikir kritis, produktif, mandiri, kolaboratif, dan komunikatif baik dalam konteks konkret maupun abstrak dengan menggunakan pengetahuan dari kelas dan sumber lain yang memiliki sudut pandang teoretis yang sama.¹⁷

b. Kompetensi Dasar

- 3.6 Mendeskripsikan macam-macam zat aditif pada minuman dan makanan serta pengaruhnya terhadap kesehatan
- 4.6 Menyusun karya tulis ilmiah mengenai penyalahgunaan zat aditif pada kesehatan manusia.¹⁸

Ada banyak jenis zat aditif pada makanan yang dibedakan menurut fungsinya; misalnya, ada pewarna. Terdapat dua macam pewarna yang biasa digunakan untuk makanan yakni pewarna alami dan buatan. Pewarna alami tentu saja ditutupi dengan aditif. Berbagai pewarna alami seperti klorofil,

¹⁵ Aza Nuralita, (2020).

¹⁶ Kemendikbud, (2017), Silabus Satuan Pendidikan Tingkat SMP, *Model Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah (SMP/MTs)*, 1–78.

¹⁷ Kemendikbud, (2017).

¹⁸ Kemendikbud, (2017).

betalain, antosianin dan karotenoid sering digunakan sebagai pewarna makanan.

1) Karotenoid

Warna kuning merah, dan jingga merupakan warna alami yang terdapat pada hewan dan tumbuhan, yang mana pigmen ini disebut karotenoid. seperti udang merah, rumput laut, tomat, jeruk, dan wortel. Meskipun terdapat lebih dari 100 karotenoid di alam, hanya sejumlah kecil termasuk betakaroten, beta-karoten, canthaxanthin, bixin, dan xanthophylls yang diekstrak atau diproduksi untuk digunakan sebagai pewarna makanan. Karotenoid adalah zat yang hampir tidak larut dalam air tidak dan larut dalam minyak dan lemak. Kulit pisang, pepaya, paprika merah tomat, wortel, labu mangga, jagung, ubi jalar dan beberapa bunga kuning dan merah merupakan sumber karotenoid. Lebih dari 100 juta ton karotenoid diperkirakan diproduksi secara alami setiap tahun. Pada konsentrasi 1–10 ppm, zat ini dapat digunakan untuk mewarnai keju, margarin, sup, puding, es krim, dan pasta.¹⁹

Karotenoid yang sangat berlimpah di alam untuk bahan makanan antara lain β -karoten (berbagai buah berwarna kuning dan merah), likopen (tomat), capsanthin (cabai merah), dan bixin (anthis). Karotenoid dengan gugus hidroksil disebut *xantofil*. Zat warna yang termasuk golongan *xantofil* antara lain *cryptoxanthin* yang memiliki formula yang sama dengan β -karoten. Salah satunya perbedaan adalah bahwa *cryptoxanthin* memiliki gugus hidroksil. Pigmen ini merupakan pigmen utama pada kuning jagung, paprika, pepaya dan jeruk keprok.²⁰

2) Antosianin

Antosianin merupakan senyawa polifenol dengan kadar yang sangat tinggi. Sifatnya melimpah dan beragam dalam berbagai jenis tumbuhan dan jumlahnya banyak fungsi fisiologis penting pada setiap organisme hidup. *Anthocyanin* bertanggung jawab memberikan warna oranye ke hitam pada tanaman yang lebih tinggi, antosianin juga berperan sebagai perlindungan terhadap cekaman biotik dan abiotik, dan perlindungan cahaya radiasi UV-B. Penggunaan

¹⁹ Afriansyah, E. P. (2022). *Pengembangan modul pembelajaran IPA berbasis etnosains materi zat aditif dan adiktif untuk melatih literasi sains siswa SMP.*

²⁰ Afriansyah, E. P., (2022).

antosianin pada tanaman lebih luas di industri makanan, Kesehatan (Farmasi), dan industri (kosmetik) karena tidak mempunyai efek berbahaya. Efektivitas antosianin baik untuk menjaga kesehatan dan menurunkan kadar darah penyakit kronis yaitu asupan antosianin pada wanita 19,8-64,9 mg dan pada pria sekitar 18,4-44,1 mg per hari.²¹

Dalam bidang makanan, antosianin digunakan sebagai zat aditif atau bahan-bahan tambahan makanan (BTP) pada makanan dan minuman. *Anthocyanin* bertindak sebagai pewarna makanan dan minuman alami seperti antosianin dari beberapa jenis buah dan bunga yang terbentuk bubuk kering atau konsentrat pekat kemudian ditambahkan produksi makanan dan minuman ringan, buah kering, es krim, selai, susu kedelai, santan, jeli, pasta, dan yogurt.²²

3) Betalain

Pigmen betalain adalah pigmen alami yang larut dalam air. Saat ini, penggunaan pigmen ini berkembang dengan baik menggantikan pewarna buatan yang berbahaya. Penghasil pigmen betalain adalah naga merah. Pigmen ini relatif tidak stabil terhadap beberapa faktor, salah satunya adalah pH. Pigmen tersebut dapat diisolasi dengan metoda maserasi, yang secara teknis dapat dilakukan dengan memotong serat buah sumber pigmen kemudian merendam buah tersebut di dalam etanol selama \pm 24 jam dan dilanjutkan pemekatan menggunakan vakum penguap. Ekstrak etanol yang diperoleh dianalisis menggunakan spektrofotometer ultravioletvisible (UV-Vis) pada panjang gelombang (λ) 200-800 nm. Dari ekstrak buah naga merah didapatkan dua puncak absorban, yaitu pada λ 269 nm dan 536 nm.²³

4) Klorofil

Sebagian besar tumbuhan, alga, dan beberapa mikroorganisme lainnya mengandung klorofil, komponen

²¹ Priska, M., Peni, N., Carvallo, L., & Ngapa, Y. D.,(2018), Antosianin dan Pemanfaatannya. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 6(2), 79–97.

²² Priska, M., Peni, N., Carvallo, L., & Ngapa, Y. D.,(2018).

²³ Sari, Y., Santoni, A., & Elisabet, E., (2018), *Comparative Test of Color Stability between Betalain Pigments of Red Dragon Fruits and Anthocyanin Pigments from Tamarillo Fruit at Various pH*. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, 21(3), 107–112. <https://doi.org/10.14710/jksa.21.3.107-112>

pewarna hijau. Klorofil, merupakan pigmen tertua dan 4.444 paling banyak terkandung dalam makanan yang kita konsumsi, hadir di hampir semua makanan hijau. Mengingat kehadirannya dalam makanan manusia, klorofil bisa dianggap sebagai bagian dari unsur makanan dengan tingkat keamanan tertinggi. Klorofil sangat penting untuk kemampuan tanaman menghasilkan energi melalui fotosintesis, juga dikenal sebagai penghijauan. Sementara klorofil murni dengan E-number E140 digunakan sebagai pewarna makanan, kompleks tembaga lebih stabil ketika klorofil memiliki E-number E141. Pigmen utama dalam bakteri fotosintetik, ganggang, dan tanaman adalah klorofil. Sebagian besar klorofil didistribusikan pada daun (yang mengklaim zat hijau), tetapi klorofil juga ditemukan di batang, akar, biji-bijian, dan jumlah terbatas biji hijau. Pada banyak buah, klorofil terdapat pada buah yang belum matang, dan saat matang, karotenoid merah dan kuning menggantikannya, menyebabkan warna hijau menghilang secara perlahan. Tumbuhan yang diketahui memiliki kandungan klorofil yang tinggi antara lain daun singkong, daun guratan, daun katuk, chlorella, alfalfa, spirulina, wheatgrass, bayam, dan cincau.²⁴

B. Penelitian Terdahulu

Penelitian ini memakai 3 penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang memiliki manfaat rujukan ilmu sebagai berikut.

Menurut penelitian Hanna Haristah Al Azka dkk, modul sangat penting dalam proses pembelajaran. Ketersediaan modul memberi kesempatan kepada peserta didik untuk berlatih belajar secara mandiri dan memberi mereka kebebasan untuk mengekspresikan gaya belajar yang mereka sukai berdasarkan keterampilan dan minat mereka. Latihan-latihan yang terdapat dalam modul memberi siswa kesempatan untuk mengevaluasi kemampuan mereka sendiri.²⁵. Penelitian lain yang sesuai yakni penelitian yang dilakukan oleh Oni Arlitasari dkk yang menyatakan bahwa modul adalah bahan ajar cetak yang ditujukan untuk belajar mandiri peserta didik juga mendukung

²⁴ Afriansyah, E. P. . (2022). *Pengembangan modul pembelajaran IPA berbasis etnosains materi zat aditif dan adiktif untuk melatih literasi sains siswa SMP*.

²⁵ Hanna Haristah and others, 'Imajiner: *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, Pengembangan Modul Pembelajaran', 1.5 (2019), 224–36.

kesimpulan tersebut. Modul juga dikenal sebagai media belajar mandiri karena di dalamnya terdapat bimbingan belajar mandiri.²⁶

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sri Winarti dkk, logam berat yang terdapat pada pewarna makanan buatan membuatnya tidak aman untuk dikonsumsi manusia. Akibatnya, sangat penting untuk mengintensifkan upaya untuk menemukan sumber pewarna alami yang baru. Antosianin dari ubi jalar ungu merupakan salah satu pewarna alami yang dapat diekstrak.²⁷ Hal ini juga ditemukan dari temuan penelitian Nurlina et al., yang menyatakan bahwa berbagai macam bahan tambahan, termasuk perasa, pewarna, dan pengawet, digunakan dalam makanan saat ini. Pewarna makanan alami yang dapat digunakan bersamaan dengan pewarna buatan adalah daun suji (*Pleomele angustifolia*), yang memberikan warna hijau berkat pigmen yang disebut klorofil.²⁸

Zat aditif pada makanan adalah salah satu bahan konten sains yang mirip dengan latar kehidupan nyata, menurut penelitian yang dilakukan oleh Diana Ayu Rostikawati dan Anna Permanasari. Zat aditif buatan aman digunakan jika dalam jumlah kecil. Namun jika penggunaannya melebihi batas aman untuk dikonsumsi, maka dapat menimbulkan dampak buruk yang merugikan bagi kesehatan dan mungkin berbahaya untuk dikonsumsi.²⁹ Hal ini sependapat dengan penelitian Hasana Faryanti yang menyatakan bahwa zat aditif makanan sangat penting untuk dipelajari karena berkaitan dengan aman atau tidaknya makanan untuk dikonsumsi manusia.³⁰

Beberapa penelitian di atas mempunyai persamaan dan perbedaan dengan penelitian yang hendak dilakukan peneliti. Adapun persamaannya adalah pengembangan modul pada materi zat aditif

²⁶ Oni Arlitasari,) Pujayanto, and Rini Budiharti, *Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis Salingtemas dengan Tema Biomassa Sumber Energi Alternatif Terbaru (1)*, 2013, 1.

²⁷ Winarti S., Sarofa U., Dhini Anggrahini dan Teknologi Pangan, J., *Teknologi Industri, F., & Jl Raya Rungkut Madya, J.*

²⁸ Cichin Sugianti and others, Pengaruh Waktu dan Konsentrasi Penambahan Zat Aditif menggunakan Daun Suji (*Pleomele Angustifolia*) terhadap Karakteristik Beras Analog yang Diperkaya dengan Protein Ikan Tuna *Effect Of Time And Suji Leaf (Pleomele Angustifolia) Aditive Concentration On The Characteristic Of Cassava Based Rice Enriched With Tuna Protein*, *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* Vol, IV.

²⁹ Diana Ayu Rostikawati and Anna Permanasari, 'Rekonstruksi Bahan Ajar dengan Konteks Socio-Scientific Issues pada Materi Zat Aditif Makanan ntuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa', *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2.2 (2016), 156 <<https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.8814>>.

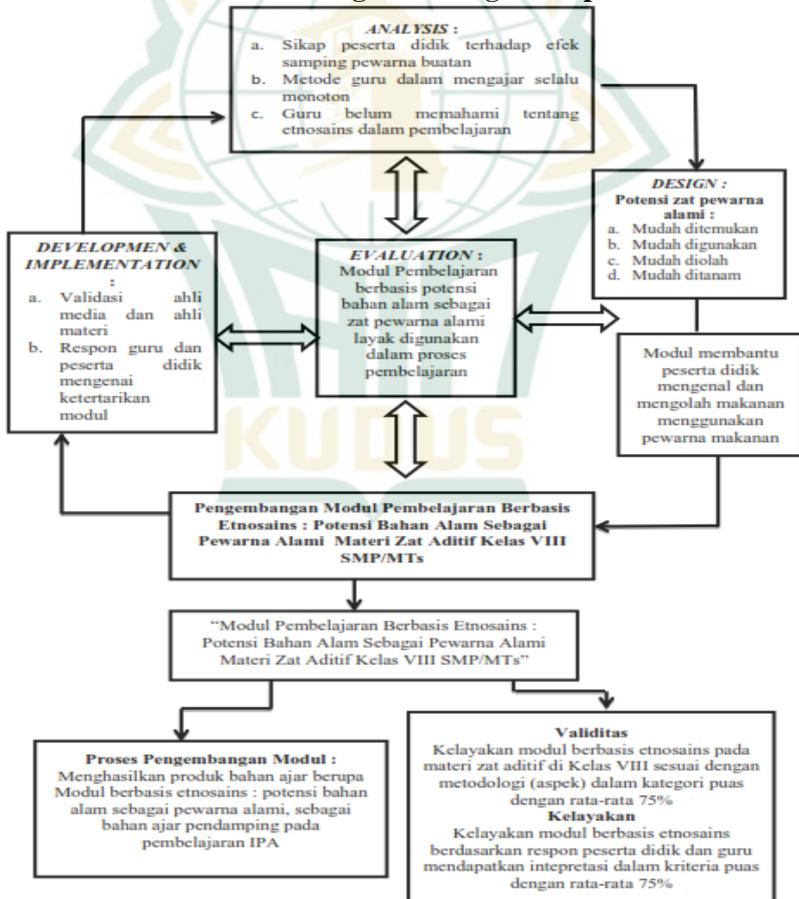
³⁰ Hasana Faryanti, 'Respon Siswa Terhadap Film Animasi Zat Aditif', *Artikel Penelitian*, 1.1(2016), 1–14.

pada makanan, sedangkan perbedaannya adalah pengembangan modul pembelajaran potensi bahan alam. Berdasarkan perbedaan tersebut, peneliti termotivasi untuk melakukan *research* tentang modul pembelajaran yang berjudul “Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Etnosains : Potensi Bahan Alam sebagai Pewarna Alami Zat Aditif Kelas VIII SMP/MTs”.

C. Kerangka Berpikir

Potensi bahan alam dapat berupa tanaman di daerah sekitar dimanfaatkan masyarakat sebagai pewarna alami. Pewarna alami lebih sehat dan tidak mengakibatkan gangguan kesehatan. Oleh karena itu, masyarakat harus dapat memanfaatkan sumber daya alam sebagai pewarna alami pada makanan. Gambar bagan yang menjelaskan kerangka berpikir pada penelitian ini bisa dilihat seperti di bawah ini:

Gambar 2.1 Bagan Kerangka Berpikir



D. Hipotesis

Hipotesis penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Penerapan produk modul berbasis etnosains : potensi bahan alam sebagai pewarna alami materi zat aditif untuk mengembangkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan permasalahan tingkat SMP/MTs.
2. Kelayakan modul berbasis etnosains pada materi zat aditif di Kelas VIII sesuai dengan metodologi (aspek) dalam kategori puas dengan rata-rata 75%
3. Kelayakan modul berbasis etnosains berdasarkan respon peserta didik dan guru mendapatkan intepretasi dalam kriteria puas dengan rata-rata 75%

