

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL PENELITIAN

1. Hasil Pengembangan Modul Zat Aditif Bermuatan Etnosains pada Proses Produksi Terasi

Penelitian pengembangan ini dilaksanakan di MTs Silahul Ulum Asempapan Trangkil Pati di kelas VIII – B. Hasil dari pengembangan penelitian ini berupa modul zat aditif yang bermuatan etnosains untuk menumbuhkan literasi sains siswa. Pengembangan penelitian ini menggunakan model 4-D yang dibangun oleh Thiagarajan yang telah dimodifikasi menjadi tiga tahap. Model pengembangan 4-D ini terdiri dari *define* (pendefinisian), *design* (perencanaan), dan *develop* (pengembangan). Setiap tahap adalah prosedur yang bersambungan yang menghasilkan produk layak. Tujuan penggunaan model 4-D untuk merancang dan membangun produk yang efektif dan efisien dalam proses pembelajaran siswa di SMP/MTs. Berikut ini merupakan hasil langkah pengembangan modul zat aditif berbasis etnosains yang menghasilkan produk akhir sehingga layak digunakan:

a. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tahap pendefinisian ini dilakukan dengan tujuan untuk menentukan dan menjabarkan serangkaian kebutuhan dalam pembelajaran IPA dengan menganalisis serangkaian tujuan dan batasan materi akan dicapai. Tinjauan pustaka dan kebutuhan siswa meliputi analisis awal, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran. Berdasarkan analisis tersebut, diperoleh kisi-kisi komponen modul zat aditif bermuatan etnosains pada proses produksi terasi untuk meningkatkan literasi sains siswa dalam pembelajaran IPA sebagai berikut:

1) Analisis Awal

Analisis awal dari penelitian pengembangan ini adalah menemukan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran IPA. Peneliti melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran IPA di MTs Silahul Ulum dan melakukan observasi secara langsung. Dalam hal ini peneliti mengkaji fakta masalah di lapangan yang memerlukan solusi dari permasalahan yang terkait. Dalam tahapan ini didapatkan belum

tersedianya bahan ajar yang mengangkat budaya khas daerah setempat sehingga proses pembelajaran IPA di sekolah masih terpaku pada buku LKS dan buku paket. Hal ini menyebabkan siswa tidak mengetahui bahwa budaya yang sedang berkembang di lingkungan masyarakat juga dapat dimasukkan ke dalam pembelajaran IPA sehingga siswa kurang aktif dan pasif dalam pembelajaran yang menyebabkan rendahnya literasi sains siswa. Problematika ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nihwan dan Wahono yang menyatakan bahwa belum adanya modul yang bermuatan etnosains mengenai budaya yang berkembang di tempat tinggal siswa dan kondisi literasi sains siswa yang masih rendah¹. Selain itu, penggunaan perangkat pembelajaran yang masih berpusat pada buku LKS dan paket yang ada di sekolah bukan dari hasil pengembangan kreativitas guru itu sendiri, sementara perangkat tersebut kurang memberikan pengalaman kepada siswa khususnya dalam pembelajaran IPA. Di sekolah sudah terdapat bahan ajar modul namun masih dalam bentuk sederhana. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Darmawati et.al yang menyatakan bahwa guru kurang kreatif dalam mengembangkan perangkat pembelajaran dan pembelajaran cenderung berpusat pada guru sehingga dibutuhkan bahan ajar yang dapat menumbuhkan minat belajar siswa².

2) Analisis Peserta Didik

Tujuan dari analisis siswa adalah untuk mengidentifikasi karakteristik siswa yang akan menjadi fokus pengembangan produk. Karakter ini dapat dilihat dari partisipasi siswa dalam pembelajaran. Menurut hasil pengamatan, karakter siswa di MTs Silahul Ulum, khususnya kelas VIII menunjukkan respon pasif. Banyak siswa yang tidak tertarik untuk terlibat dalam pembelajaran. Siswa juga ada yang selalu melihat jam

¹ Mohammad Tasroun Nihwan, and Wahono Widodo, "Penerapan Modul Ipa Berbasis Etnosains Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP,"

² Nursyamsi Dermawati, Suprpta Suprata, and Muzakkir Muzakkir, "Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKPD) Berbasis Lingkungan", JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar 7.1 (2019): 74-78.

dinding, menguap berkali-kali, bahkan ada yang sibuk mengobrol. Siswa merasa kesulitan memahami materi dikarenakan cara menyampaikan materi oleh guru yang terlalu cepat dan tampilan buku yang kurang menarik. Dari penjabaran tersebut, dapat dikatakan bahwa kemampuan dan minat belajar siswa khususnya pelajaran IPA masih rendah. Dari hasil analisis, siswa memerlukan alternatif media pembelajaran yang menarik berupa modul yang memuat hakikat ilmu guna memperluas wawasan yang dapat menjelaskan materi, memuat kearifan lokal yang berkembang yang dapat diintegrasikan dengan materi IPA sehingga siswa dapat lebih mudah memahami isi materi karena berkaitan dengan kehidupan sehari-hari³. Selain itu diperlukan adanya penumbuhan literasi sains siswa sehingga siswa dapat menerapkan sains dalam kehidupan sehari-hari guna memecahkan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari – hari. Pelatihan kemampuan literasi sains dapat dengan menerapkan pembelajaran berbasis sosial budaya atau dengan kata lain pembelajaran etnosains sebagai sumber belajar⁴.

Dari hasil analisis di atas, maka dilakukan pengembangan bahan ajar modul IPA yang bermuatan etnosains pada proses produksi terasi. Dimana terasi ini merupakan salah satu budaya khas yang berkembang secara turun – temurun di Trangkil. Dalam proses produksi terasi ini dapat dikaitkan dengan materi zat aditif karena proses pembuatannya melibatkan zat – zat aditif. Pembuatan bahan ajar modul ini diharapkan mampu meningkatkan literasi sains peserta didik.

3) Analisis Tugas

Dalam analisis ini peneliti merangkai tugas secara garis besar dari materi yang sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) dan dianalisis sesuai tugas pokok yang akan dikembangkan. Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu materi zat aditif yang dikaitkan

³ Amanda Dwi Ristanti, dan Fida Rachmadiarti, “*Kelayakan Buku Ajar Berbasis Etnosains Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Melatihkan Berpikir Kritis Siswa SMP*”, (e-jurnal pensa, 2018) Volume 06 Nomor 02, 151 -155

⁴ Utami Dian Pertiwi, Umami Yatti Rusyda Firdausi, “*Upaya Meningkatkan Literasi Sains Melalui Pembelajaran Berbasis Etnosains*”. (Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE), Volume 2, 2019), 120

dengan etnosains. Hasil analisis tugas ini disusun ke dalam beberapa bagian dalam modul dengan tujuan agar modul dapat dikuasai lebih dalam oleh siswa. Dari analisis inilah didapatkan bahwa pentingnya pengembangan modul yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa berupa literasi sains. Dalam mengembangkan literasi sains yang meliputi menjelaskan fenomena ilmiah, menggunakan bukti ilmiah, dan mengidentifikasi isu ilmiah sehingga siswa tidak hanya mengetahui konsep sains saja melainkan mampu menggunakan sains dalam memecahkan masalah dengan memberikan pengalaman langsung terhadap lingkungan sekitar⁵.

Supaya siswa dapat mengubah sikap dan cara pandang pada budaya yang berkembang di lingkungan sekitar maka diperlukan adanya kebutuhan akan konsep etnosains dalam pembelajaran IPA. Hal ini sejalan dengan penelitian Khoiri dan Widha yang mengemukakan bahwa sangat penting dalam implementasi pembelajaran dengan menggunakan pendekatan etnosains supaya budaya masyarakat tidak hilang sehingga relevan dengan tujuan pembelajaran IPA yang berorientasi pada penguasaan pengetahuan, ketrampilan, sikap dan nilai sehingga siswa mampu berkontribusi dalam lingkungan⁶.

4) Analisis Konsep

Dengan menilai kemampuan esensial tujuan pembelajaran, analisis konsep mencoba mengungkap konsep-konsep yang terkait dengan materi pelajaran yang akan dikembangkan. Kajian ini dilakukan untuk memastikan bahwa tidak timbul kesalahpahaman dalam konsep IPA misal pada materi zat aditif sehingga peneliti akan mengembangkan modul etnosains dengan mengangkat materi zat aditif. Dari hasil analisis ini, yang akan menjadi pembahasan dalam modul diambil dari beberapa sub bab materi zat aditif yaitu pewarna,

⁵ Yuyu Yulianti, "Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA", (Jurnal Cakrawala Pendas Vol. 3 No.2 Edisi Juli 2017)

⁶ Ahmad Khoiri dan Widha Sunarno, "*Pendekatan Etnosains Dalam Tinjauan Fisafat (Implementasi Model Pembelajaran STEM: Science, Technology, Engineering, and Mathematic)*,"

pemanis, pengental, penyedap, pengawet, pemberi aroma, pengemulsi serta dampak zat aditif terhadap kesehatan.


Pemilihan materi zat aditif selain materi tersebut berkaitan dengan proses produksi terasi, materi zat aditif ternyata penerapan dalam kehidupan sehari-hari cukup sulit. Hal ini bisa diketahui bahwa banyak siswa yang masih mengonsumsi jajanan sembarangan. Pernyataan ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Ratnawati yang mengemukakan bahwa materi zat aditif merupakan materi yang sulit sehingga siswa merasa kesulitan untuk menerapkan dalam kehidupan sehari-hari⁷.

Dalam analisis ini dilengkapi dengan pemahaman terhadap etnosains yang berkembang di lingkungan masyarakat yaitu pada proses produksi terasi yang dikaitkan dengan materi zat aditif yang diimplementasikan dalam modul sesuai sintaks *discovery learning*. Dimana sebelum mengembangkan modul, dilakukan wawancara terlebih dahulu kepada tiga pengusaha terasi di Desa Trangkil baik dalam industri rumahan maupun skala pabrik yang mana mereka telah lama memproduksi terasi dan telah menemukan cara yang baku. Berikut merupakan keterkaitan etnosains pada proses produksi terasi dengan materi zat aditif disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Keterkaitan Etnosains dengan Materi Zat Aditif

Tahap	Sains Masyarakat	Zat Aditif
Warna terasi	Industri rumahan → Pemberian warna merah pada terasi berasal dari udangnya yang berwarna merah.	Warna merah pada terasi terbentuk karena adanya kandungan karotenoid pada udang. Karotenoid yang paling berperan

⁷ Indah Wahyu Rahmawati, "Pengembangan Modul Online Zat Aditif dengan Self Regulated Learning untuk Meningkatkan hasil Belajar Siswa", CENDEKIA: Jurnal Ilmu Pengetahuan 1.3 (2021): 193-202.

		<p>dalam warna merah <i>crustacea</i> dan ikan laut adalah astaxhantin. Apabila warna terasi kurang menarik, maka ditambahkan pewarna alami yang berasal dari buah naga untuk menghasilkan warna merah sehingga dapat menarik daya pikat konsumen.</p>
	<p>Industri pabrik → Pemberian warna merah dan coklat pada terasi dihasilkan dari pewarna buatan yang dibeli di toko</p> 	<p>Dalam industri skala pabrik, untuk memperbaiki penampilan warna maka sering dilakukan penambahan pewarna buatan. Untuk terasi jenis udang ditambahkan warna coklat atau merah dimana warna merah bersal dari bahan kimia <i>Alura Red</i> dan warna coklat berasal dari bahan kimia <i>Brown HT</i>. Sedangkan untuk terasi jenis ikan ditambahkan campuran warna merah dan hijau</p>

		(Fast Green CFC).
Pemberian garam dan bumbu penyedap lainnya.	<p>Pemberian garam dan bumbu penyedap bertujuan supaya rasa terasi enak dan gurih.</p> 	<p>Pemberian garam dan penyedap lainnya berguna sebagai penambah cita rasa pada terasi (penyedap). Selain itu, rasa terasi yang enak disebabkan karena adanya dekomposisi protein yang menghasilkan asam glutamate yang berperan penting dalam pembentukan rasa umami pada masakan sehingga menyebabkan terasi berpotensi sebagai komponen bumbu penyedap.</p>
Penambahan gula pasir	<p>Penambahan gula pasir bertujuan supaya terasi menghasilkan rasa manis.</p> 	<p>Penambahan gula pasir berfungsi sebagai pemanis alami. Selain berfungsi sebagai pemanis, gula pasir juga berfungsi sebagai pengawet. Hal ini karena gula pasir dapat menyerap kandungan air (higoskopis)</p>

		sehingga kandungan air pada terasi berkurang yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk dan patogen.
Penambahan garam	<p>Penambahan garam bertujuan supaya terasi lebih awet.</p> 	Penambahan garam pada terasi ini selain berfungsi sebagai penyedap juga berfungsi sebagai pengawet alami yang bertujuan supaya terasi lebih awet dan tahan lama atau memperpanjang umur produk terasi agar terhindar dari tumbuhnya jamur, bakteri dan mikroorganisme.
Penjemuran terasi	<p>Penjemuran terasi dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi kadar air pada terasi.</p> 	Untuk mengawetkan terasi selain ditambahkan garam, maka dapat dilakukan dengan cara pengawetan secara fisik dengan cara dijemur. Hal ini juga bertujuan

		<p>untuk mengurangi kadar air dalam terasi sehingga terasi memiliki tekstur kering dan lebih awet. Selain itu, semakin lama terasi disimpan, maka terasi akan semakin tahan lama.</p>
<p>Timbul bau khas terasi</p>	<p>Bau khas terasi disebabkan oleh hasil pembusukan udang dan ikan.</p> 	<p>Aroma khas (alami) terasi timbul karena adanya proses pemeraman yang merupakan hasil dari fermentasi udang dan ikan. Aroma yang khas dari terasi merupakan hasil dari senyawa volatil yang berasal dari proses penguraian protein yang terjadi pada saat proses fermentasi atau (pemeraman) sehingga memunculkan aroma yang khas dari terasi⁸.</p>
<p>Penambahan tepung pati</p>	<p>Penambahan tepung pati bertujuan supaya tekstur</p>	<p>Penambahan tepung pati</p>

⁸ Wiwin Puspita Hadi., et al, "Terasi Madura: Kajian Etnosains Dalam Pembelajaran Ipa Untuk Menumbuhkan Nilai Kearifan Lokal Dan Karakter Siswa", Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains, 10 (1), 45." (2019).

	<p>terasi lebih padat.</p> 	<p>berfungsi sebagai pengental makanan. Penambahan tepung pati pada produksi terasi ini biasanya pada terasi yang berbahan dasar ikan dalam skala pabrik. Hal ini disebabkan untuk memperoleh kualitas tekstur terasi yang baik menyerupai pasta. Biasanya dilakukan penambahan tepung apabila kualitas terasi rendah. Sehingga untuk meningkatkan volume terasi dilakukan penambahan tepung (pengental) sehingga terbentuklah adonan terasi yang kompak dan padat seperti pasta.</p>
--	--	---

5) Perumusan Tujuan Pembelajaran

Tujuan dari perumusan pembelajaran yaitu untuk merumuskan batasan tujuan pembelajaran yang didasarkan analisis konsep dan analisis Kompetensi Dasar yaitu pada KD 3.6 Menjelaskan berbagai zat aditif dalam makanan dan minuman, zat adiktif, serta dampaknya terhadap kesehatan, 4.6 Membuat karya tulis

tentang dampak penyalahgunaan zat aditif dan zat adiktif bagi kesehatan. Tujuan pembelajaran yang dihasilkan dapat digunakan untuk merangkum hasil penyusunan tes evaluasi. Tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam modul zat aditif berbasis etnosains dengan model pendekatan *discovery learning* yaitu siswa mampu siswa mampu menyebutkan jenis-jenis zat aditif, memberi contoh zat aditif alami dan buatan pada proses produksi terasi, mengidentifikasi pewarna alami dan buatan pada proses produksi terasi, menganalisis perbedaan pemanis alami dan pemanis buatan pada proses produksi terasi, menemukan solusi pengganti zat aditif buatan, mengajukan usul cara mencegah dampak negatif zat aditif buatan, dan melakukan percobaan uji zat aditif pada pewarna alami dan buatan, uji kandungan boraks, dan terampil dalam melakukan kunjungan kerja pembuatan terasi.

b. Tahap *Design* (Perancangan)

Tahap perencanaan bertujuan untuk mempersiapkan draft awal modul zat aditif berbasis etnosains. etnosains pada proses produksi terasi yang berorientasi pada literasi sains untuk siswa kelas VIII SMP/MTs yang dikembangkan dari kisi – kisi komponen modul. Tahap perancangan ini meliputi:

1) Pemilihan Media

Pada tahap pemilihan media, peneliti menetapkan jenis media yang cocok untuk disajikan dalam proses belajar mengajar yang disesuaikan dengan keperluan siswa. Peneliti memilih mengembangkan media modul berbasis etnosains yang dilengkapi dengan literasi sains siswa dan terdapat unsur kebudayaan. Penyusunan pengembangan modul ini menggunakan bantuan aplikasi Canva yang di desain semenarik mungkin sehingga dapat membantu siswa dalam mempelajari IPA, menarik daya baca, serta pemahaman siswa dapat meningkat karena modul yang dikembangkan menggunakan bahasa yang komunikatif. Modul etnosains dipilih ini karena dapat menambah wawasan siswa mengenai kebudayaan yang berkaitan dengan materi pembelajaran.

2) Pemilihan Format

Tujuan dari tahap pemilihan format ini untuk menentukan format penyusunan produk yang akan dikembangkan. Pengembangan modul etnosains terdapat pemilihan format dalam pengembangannya meliputi judul, petunjuk penggunaan modul, kecapaian pembelajaran, informasi penting, informasi sains, aktivitas etnosains, dan tugas yang harus dilakukan. Untuk menarik siswa peneliti mengembangkan sendiri pemilihan format seperti pemilihan warna, desain gambar, bentuk dan gaya penulisan.

3) Penyusunan Tes


Tahap penyusunan tes yang dilakukan yaitu menyusun tes berdasarkan identifikasi konsep dan rumusan tujuan pembelajaran. Penyusunan instrumen tes ini berupa soal literasi sains dalam bentuk pilihan ganda. Sebelum diujicobakan, instrumen tes divalidasi terlebih dahulu oleh dosen ahli. Selanjutnya instrumen tes dilakukan validasi empiris yang berjumlah 20 soal pilihan ganda memuat indikator literasi sains kepada siswa kelas IX MTs Silahul Ulum untuk melihat kualitas soal yang dibuat. Penyusunan tes ini dipergunakan untuk melihat peningkatan literasi sains siswa pada materi yang telah diajarkan.

4) Rancangan Awal Produk

Pada tahap rancangan awal sebelum kegiatan uji coba peneliti mendisain terlebih dahulu rancangan awal yang mencakup rancangan kegiatan yang dikerjakan. Draft awal modul dihasilkan dalam tahap ini yaitu modul zat aditif berbasis etnosains pada proses produksi terasi untuk meningkatkan literasi sains siswa berdasarkan sintaks *discovery learning* beserta instrumen penelitian. Pemilihan model pembelajaran *discovery learning* agar siswa mampu terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Model *discovery learning* dikatakan efektif dalam menumbuhkan rasa ingin tahu dan membimbing siswa untuk aktif mencari konsep-konsep pengetahuan berdasarkan fakta dan bukti yang

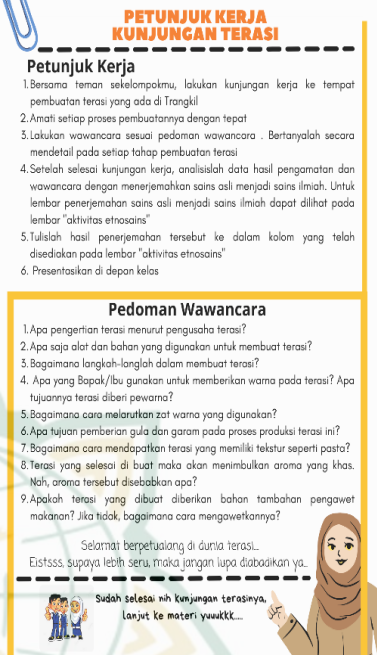
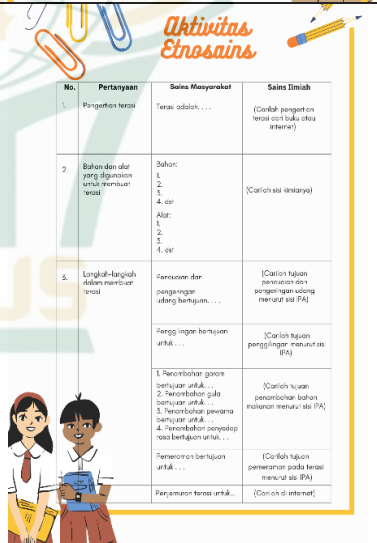
dikumpulkan dari lingkungan sekitarnya⁹. Modul ini dibuat dengan melakukan pengelompokan sub materi yang dibagi menjadi 3 pertemuan. Berikut kegiatan pembelajaran bisa dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Rencana Kegiatan Pembelajaran dalam Modul

Sintaks <i>Discovery Learning</i>	Aktivitas	Draf Modul
Pertemuan Pertama		
<i>Stimulation</i>	Guru menyampaikan bahwa dalam proses pembuatan terasi terdapat penambahan zat aditif terkait materi yang akan dipelajari.	<div style="text-align: center;">  <h3>PENDAHULUAN</h3> </div> <p>Selama libur panjang pasti anak-anak sering menghabiskan waktu di rumah. Nah, ketika di rumah pasti anak-anak disuruh membantu pekerjaan ibu seperti memasak. Kegiatan ini paling sering dilakukan oleh anak perempuan. Nah, bagi yang senang memasak, pasti tidak asing dengan bahan tambahan makanan yang disebut dengan Terasi. Nah, menurut pendapat anak-anak, bagaimana rasa, aroma, warna, dan tekstur dari terasi tersebut?</p>  <p>Terasi memiliki tampilan warna yang sangat unik dan aroma yang khas. Nah, tampilan dan aroma tersebut tentunya terdapat zat tambahan dalam terasi tersebut sehingga didapatkan terasi yang enak. Terasi merupakan bahan tambahan makanan atau bumbu masak yang terbuat dari ikan ataupun udang rebon yang difermentasikan, berbentuk seperti pasta dan berwarna coklat hitam.</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Din, bagaimana cara proses pembuatan terasi? Dapatkah kamu menjelaskannya?</p>  </div> 

⁹ Wiwin Puspita Hadi, et al, "Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Berpendekatan Etnosains Untuk Mengetahui Profil Literasi Sains Siswa SMP", *JUPI (Jurnal IPA & Pembelajaran IPA)* 4.2 (2020): 178-192.

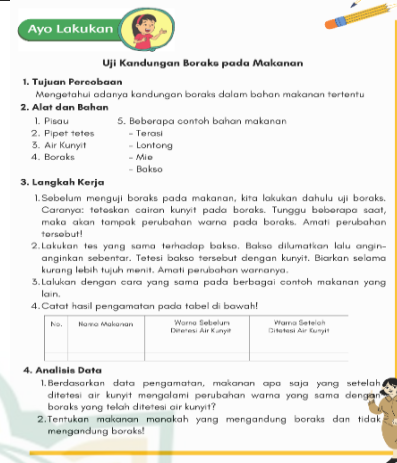

<p><i>Problem Statement</i></p>	<p>Guru menjelaskan tentang sejarah terasi yang telah berkembang di lingkungan peserta didik</p>	<div data-bbox="629 152 1029 798"> <h3 style="text-align: center;">SEJARAH TERASI TRANGKIL</h3> <p>Trangkil merupakan sebuah Kecamatan yang terletak di Pantai Utara Kabupaten Pati. Sebagian besar mata pencaharian masyarakatnya yaitu petani. Namun, masyarakatnya tidak hanya bertumpu pada sektor pertanian saja, melainkan juga pada sektor perikanan. Salah satu sektor perikanan yang masyarakat Trangkil geluti yaitu pembuatan terasi. Terasi di Kecamatan Trangkil merupakan sumber penghidupan pokok sebagian masyarakat yang sudah mengakar dan turun temurun dari generasi ke generasi. Terasi yang ada di Kecamatan Trangkil ini sudah dikenal cukup lama karena masyarakat mengetahui sudah ini sejak lama yaitu sudah terlanjur dari keluarganya. Perjalanan sejarah terasi di Kecamatan Trangkil ini tidak lepas dari pengaruh kerajaan Cirebon (Jawa Barat) saat semerintahan pangeran Cirebon. Ceritanya pangeran Cirebon diperintahkan gurunya, Ki Gedeng Alang-elang, untuk membuka hutan dan menanam palawija. Setelah itu ia juga diperintahkan untuk mencari rebon dari ikan. Kemudian rebon ditumbuk menjadi terasi dengan cara diberi garam lalu diperas, dijemur, setelah kering lalu ditumbuk digelondangi. Adapun air perasan rebon dimasak dengan di beri bumbu-bumbu. Masalah perasan cai-rebon (air rebon) lebih enak ketimbang terasi. Karena kemintanya sehingga ramalah masyarakat mengucapkan cai-rebon, cai-rebon. Ucapan ini menjadi buah bibir mereka. Karena itulah, akhirnya desa tersebut dinamakan desa Cairebonan.</p>  <p style="text-align: center;"><small>Gambar 1. Proses Pembuatan Terasi</small></p> <p>Seiring berjalannya waktu, terasi mengalami perkembangan. Terasi yang dikenal sekarang ini umumnya terbuat dari campuran garam, teung, udang rebon dan ikan yang ditumbuk. Selain di Jawa Barat, terasi juga banyak di jumpai di daerah Jawa Tengah misalnya di Trangkil Pati. Terasi di Kecamatan Trangkil ini menjadi sangat khas karena sebagian besar produksi terasi dikerjakan di rumah-rumah. Akibatnya terasi ini menyatu erat dengan kehidupan masyarakat Trangkil. Hal ini menggambarkan tingginya daya pikir kreativitas masyarakat Trangkil dan menunjukkan karakter yang dinamis terbuka dalam menerima pengaruh dari luar.</p> </div>
	<p>Guru memberikan pertanyaan kepada siswa tentang bagaimana proses pembuatan terasi dan bahan-bahan apa saja yang diperlukan dalam pembuatan terasi.</p>	<div data-bbox="629 807 1029 1484"> <h3 style="text-align: center;">ZAT ADITIF</h3> <p>Suatu hari, seorang bos terasi meminta pada karyawannya untuk melarutkan pewarna makanan, kemudian terjadilah percakapan antara bos terasi dengan karyawan.</p> <div data-bbox="652 1015 782 1189" style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p>Karyawan, tolong larutkan pewarna makanan merah. Aku butuh untuk memberi warna pada terasi.</p> </div>  <p style="text-align: center;"><small>Gambar 2. Pelarutan pewarna makanan</small></p> <p>Apakah kalian tau? Apa maksud perkataan bos terasi bahwa dia ingin memberi warna pada terasi? Apa tujuannya? Nah, temukan jawabannya dalam modul ini. Okke.. Namun, sebelum memasuki materi, observasi kunjungan ke pengusaha terasi dulu yuk...</p> </div>

<p><i>Data Collection</i></p>	<p>Siswa dibentuk dalam beberapa kelompok untuk melakukan kunjungan kerja ke tempat pembuatan terasi dengan melakukan wawancara dan observasi ke proses pembuatan terasi (wawancara dilaksanakan diluar jam pelajaran)</p>	 <p>PETUNJUK KERJA KUNJUNGAN TERASI</p> <p>Petunjuk Kerja</p> <ol style="list-style-type: none"> Bersama teman sekelompokmu, lakukan kunjungan kerja ke tempat pembuatan terasi yang ada di Trangkil Amati setiap proses pembuatannya dengan tepat Lakukan wawancara sesuai pedoman wawancara . Bertanyalah secara mendalam pada setiap tahap pembuatan terasi Setelah selesai kunjungan kerja, analisislah data hasil pengamatan dan wawancara dengan menerjemahkan sains asli menjadi sains ilmiah. Untuk lembar penerjemahan sains asli menjadi sains ilmiah dapat dilihat pada lembar "aktivitas etnosains" Tuliskan hasil penerjemahan tersebut ke dalam kolom yang telah disediakan pada lembar "aktivitas etnosains" Presentasikan di depan kelas <p>Pedoman Wawancara</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apa pengertian terasi menurut pengusaha terasi? 2. Apa saja alat dan bahan yang digunakan untuk membuat terasi? 3. Bagaimana langkah-langkah dalam membuat terasi? 4. Apa yang Bapak/Ibu gunakan untuk memberikan warna pada terasi? Apa tujuannya terasi diberi pewarna? 5. Bagaimana cara melarutkan zat warna yang digunakan? 6. Apa tujuan pemberian gula dan garam pada proses produksi terasi ini? 7. Bagaimana cara mendapatkan terasi yang memiliki tekstur seperti pasta? 8. Terasi yang selesai di buat maka akan menimbulkan aroma yang khas. Nah, aroma tersebut disebabkan apa? 9. Apakah terasi yang dibuat diberikan bahan tambahan pengawet makanan? Jika tidak, bagaimana cara mengawetkannya? <p>Selamat berpetualang di dunia terasi... Eistsss, supaya lebih seru, maka jangan lupa diabadikan ya...</p> <p>Sudah selesai nih Kunjungan terasinya, lanjut ke materi yuuukk...</p>																				
<p><i>Data Processing</i></p>	<p>Setiap kelompok mencari kaitan pengertian dan bahan-bahan dalam proses pembuatan terasi dengan pembelajaran zat aditif dan mengkaji pengetahuan masyarakat ke dalam pengetahuan ilmiah</p>	 <p>Aktivitas Etnosains</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Pertanyaan</th> <th>Sains Masyarakat</th> <th>Sains Ilmiah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Pengertian terasi</td> <td>Terasi adalah, ...</td> <td>(Carilah pengertian terasi asli buku atau internet)</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Bahan dan alat yang digunakan untuk membuat terasi</td> <td>Bahan: 1. 2. 3. 4. Alat: 1. 2. 3. 4.</td> <td>(Carilah isi sintaxnya)</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Langkah-langkah dalam membuat terasi</td> <td>Rincunan dan penggambaran tentang bertanyan, ... Rangai ngan kunjungan etnik ...</td> <td>(Carilah tujuan penelitian dan penggambaran tentang membuat terasi (PA) (Carilah tujuan penggambaran menurut isi PA)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>1. Perseorbanhan gambar bertanyan etnik ... 2. Perseorbanhan gula bertanyan etnik ... 3. Perseorbanhan peewarna bertanyan etnik ... 4. Perseorbanhan smpedap rasa bertanyan etnik ... Penerangan bertanyan etnik ... Pernyataan terasi etnik ...</td> <td>(Carilah tujuan perseorbanhan bahan makanan menurut isi PA) (Carilah tujuan penerangan pada terasi menurut isi PA) (Carilah tujuan pernyataan pada terasi menurut isi PA) (Carilah di internet)</td> </tr> </tbody> </table>	No.	Pertanyaan	Sains Masyarakat	Sains Ilmiah	1.	Pengertian terasi	Terasi adalah, ...	(Carilah pengertian terasi asli buku atau internet)	2.	Bahan dan alat yang digunakan untuk membuat terasi	Bahan: 1. 2. 3. 4. Alat: 1. 2. 3. 4.	(Carilah isi sintaxnya)	3.	Langkah-langkah dalam membuat terasi	Rincunan dan penggambaran tentang bertanyan, ... Rangai ngan kunjungan etnik ...	(Carilah tujuan penelitian dan penggambaran tentang membuat terasi (PA) (Carilah tujuan penggambaran menurut isi PA)			1. Perseorbanhan gambar bertanyan etnik ... 2. Perseorbanhan gula bertanyan etnik ... 3. Perseorbanhan peewarna bertanyan etnik ... 4. Perseorbanhan smpedap rasa bertanyan etnik ... Penerangan bertanyan etnik ... Pernyataan terasi etnik ...	(Carilah tujuan perseorbanhan bahan makanan menurut isi PA) (Carilah tujuan penerangan pada terasi menurut isi PA) (Carilah tujuan pernyataan pada terasi menurut isi PA) (Carilah di internet)
No.	Pertanyaan	Sains Masyarakat	Sains Ilmiah																			
1.	Pengertian terasi	Terasi adalah, ...	(Carilah pengertian terasi asli buku atau internet)																			
2.	Bahan dan alat yang digunakan untuk membuat terasi	Bahan: 1. 2. 3. 4. Alat: 1. 2. 3. 4.	(Carilah isi sintaxnya)																			
3.	Langkah-langkah dalam membuat terasi	Rincunan dan penggambaran tentang bertanyan, ... Rangai ngan kunjungan etnik ...	(Carilah tujuan penelitian dan penggambaran tentang membuat terasi (PA) (Carilah tujuan penggambaran menurut isi PA)																			
		1. Perseorbanhan gambar bertanyan etnik ... 2. Perseorbanhan gula bertanyan etnik ... 3. Perseorbanhan peewarna bertanyan etnik ... 4. Perseorbanhan smpedap rasa bertanyan etnik ... Penerangan bertanyan etnik ... Pernyataan terasi etnik ...	(Carilah tujuan perseorbanhan bahan makanan menurut isi PA) (Carilah tujuan penerangan pada terasi menurut isi PA) (Carilah tujuan pernyataan pada terasi menurut isi PA) (Carilah di internet)																			
<p><i>Verificatio n</i></p>	<p>Guru menguatkan dan mengkonfirmasi terhadap apa yang dipelajari.</p>																					

Sintaks <i>Discovery Learning</i>	Aktivitas	Draf Modul
Pertemuan Kedua		
<i>Stimulation</i>	Guru menyampaikan pembelajaran tentang zat aditif (pewarna, penyedap, pemanis, dan pemberi aroma)	<div data-bbox="627 326 1032 795" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">ZAT ADITIF</p> <div data-bbox="639 395 745 503"> <p>Ayo Mengamati!</p>  </div> <div data-bbox="898 395 1027 503"> <p>Berhatikan! Gambar 4. Perhatikan tentang warna yang berwarna-warni tersebut? Apakah warna tersebut memiliki merk yang berbeda? Dan apakah warna tersebut memiliki merk yang sama?</p> </div> <p>Keliko memilih makanan, seseorang akan mudah terleak karena adanya yang enak, warnanya yang menarik, aroma yang menggoda dan keserasannya yang merangsang. Selarasnya juga dari semua itu untuk meningkatkan kualitas dan makanan tersebut, selain itu, ada pula makanan makanan dan minuman yang ditambahkan dengan beberapa zat seperti pemanis, pengawet, penyedap rasa, dan pemberi aroma. Zat-zat tersebut disebut zat aditif.</p> <p>Zat aditif merupakan bahan yang ditambahkan dengan sengaja ke dalam makanan atau minuman dalam jumlah kecil saat pembuatan makanan. Penambahan zat aditif bertujuan untuk memperbaiki penampilan, cita rasa, tekstur, aroma, dan untuk memperpanjang daya simpan. Selain itu, pengawetan zat aditif juga dapat memperpanjang masa simpan makanan dan minuman seperti permen, kue, pasta, mie, dan lain-lain. Selain itu, zat aditif juga dapat memperbaiki rasa pada makanan dan minuman seperti penyedap rasa, pemanis, dan lain-lain. Zat aditif dapat ditambahkan ke dalam makanan, baik pada minuman, makanan, makanan, dan lain-lain.</p> <p>Di Indonesia, penambahan zat aditif diatur oleh Departemen Kesehatan melalui Peraturan Menteri Kesehatan (Permen) No. 29/2014. Dimana zat aditif pada makanan digunakan untuk tujuan yang lebih beragam sesuai dengan perkembangan teknologi pengolahan pangan, oleh karena itu, penggunaan zat aditif makanan pada produk pangan harus pada masa-energi yang harus dipatuhi secara ketat. Zat aditif pada makanan yang digunakan harus mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dapat mempertahankan sebagai makanan • Tidak mengganggu zat-zat esensial di makanan • Mempertahankan atau memperbaiki mutu makanan • Meningkatkan daya simpan, tanpa menimbulkan suatu perubahan <div data-bbox="898 649 1027 795" style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center; color: blue;">INFO PENTING</p> <p>Zat Aditif dibagi menjadi dua yaitu zat aditif alami dan zat aditif buatan. Dan zat aditif dapat diteliti bahwa zat-zat makanan atau saja yang sama dan tidak untuk dikonsumsi.</p> </div> </div>
<i>Problem Statement</i>	Guru memberikan pertanyaan kepada siswa tentang kandungan pewarna tekstil pada makanan dan bagaimana cara mengidentifikasi pewarna alami dan buatan	<div data-bbox="627 826 1032 1430" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Problem Statement</p> <p>Mi dan Terasi Mengandung Pewarna Tekstil Ditemukan di Pasar Sukabumi</p> <p>04/06/2016, 15:02 WIB Penulis: Penulis Kontributor Sukabumi, Budhyanto</p>  <p>SUKABUMI, KOMPAS.com – Sebanyak 2 dari 21 jenis produk komoditas kebutuhan masyarakat diengarai mengandung zat pewarna tekstil. Hal tersebut terungkap dari hasil inspeksi mendadak oleh tim gabungan Pemerintah Kota Sukabumi, Jawa Barat, Sabtu (4/6/2016), kedua jenis produk makanan yaitu terasi yang mengandung zat Rhodamin B dan mi yang mengandung Maltoran Yellow. Kedua jenis makanan itu diketahui mengandung zat pewarna tekstil setelah dilakukan rapid test (tes cepat). "Dua produk mi dan terasi mengandung zat pewarna tekstil, bukan pewarna makanan. Ini tidak diperbolehkan dan berbahaya," kata Kepala UPT Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Sukabumi Fahrzal kepada Kompas.com selesai inspeksi mendadak, Sabtu.</p> <p>Murut Fahrzal dalam inspeksi mendadak ini pihaknya mengambil sampel sebanyak 21 jenis produk. Termasuk produk komoditas daging-dagingan maupun olahan daging lainnya seperti bakso dan lainnya. Semua sampel diperiksa dengan rapid test. Yang sudah siap pakai. "Hanya dua yang positif, sedangkan produk lainnya negatif. Tidak ditemukan yang mengandung pengawet formalin dan boraks. Daging-dagingan dan daging olahan juga tidak ditemukan ada yang mengandung kandungan daging caleng maupun zat berbahaya lainnya," ujar dia.</p> <p>Ditambahkan Fahrzal kedua bahan kimia yaitu Rhodamin B atau Maltoran Yellow bisa dikonsumsi secara terus-menerus dapat menyebabkan penyakit kanker. "Jika sudah masuk ke dalam tubuh tidak bisa dikeluarkan," imbuhnya.</p> <p>Kepala Bidang Sumber Daya Kesehatan dan Promosi Kesehatan Dinas Kesehatan (Dinkes) Kota Sukabumi, Irma Agriatna mengatakan pihaknya tidak punya kewenangan untuk melakukan tindakan sanksi bila ada temuan jenis produk yang mengandung bahan kimia berbahaya dan kedaluarsa. "Nanti kami akan koordinasi dengan pihak berwenang, seperti kepolisian maupun Satpol PP. Untuk temuan jenis produk mengandung pewarna tekstil sudah kami dan baik pedagang maupun produsernya dan akan diberikan pembinaan," kata dia.</p> <p>Sumber: https://regional.kompas.com/read/2016/06/04/1502578/mi-dan-terasi-mengandung-pewarna-tekstil-ditemukan-di-pasar-sukabumi</p> </div>

<p><i>Data Collection</i></p>	<p>Siswa dibentuk dalam beberapa kelompok untuk melakukan kegiatan praktikum uji pewarna pada makanan dan minuman</p>	<p>Ayo Lakukan</p> <p>Praktikum Menguji Zat Pewarna Alami dan Buatan dalam Makanan dan Minuman</p> <p>1. Tujuan Percobaan Untuk mengetahui zat pewarna alami maupun buatan pada makanan dan minuman</p> <p>2. Alat dan Bahan</p> <table border="0"> <tr> <td>Alat</td> <td>Bahan</td> </tr> <tr> <td>1. Mortar</td> <td>1. Terasi</td> </tr> <tr> <td>2. Pipet</td> <td>2. Susu</td> </tr> <tr> <td>3. Benang wol putih</td> <td>3. Coklat</td> </tr> <tr> <td>4. Bawang pembakar</td> <td>4. Cendol</td> </tr> <tr> <td>5. Kacang tigo</td> <td>5. Flan/lele</td> </tr> <tr> <td>6. Kewat kasa</td> <td>6. Lajunan berwarna lain</td> </tr> <tr> <td>7. Gelas kimia</td> <td>7. Air 50 ml</td> </tr> <tr> <td>8. Saringan</td> <td></td> </tr> </table> <p>3. Langkah Kerja</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sediakan gelas kimia sesuai dengan jumlah bahan yang akan kamu uji 2. Pasang masing-masing gelas kimia tersebut masukkan sekitar 5 gram bahan makanan yang akan diuji dengan 10 ml air. Jika bahan itu tidak mudah bercampur haluskan terlebih dahulu dengan mortar sebelum dimasukkan ke dalam gelas 3. Celupkan beberapa prangor benang wol ke dalam masing-masing gelas kimia 4. Pansetor masing-masing gelas kimia dengan pemones busan sampai campuran dalam gelas kimia tersebut mendidih, bisa lebih mendidih, angkat gelas tersebut dari api 5. Bersihkan campuran gelas kimia sampai benar-benar dingin 6. Ambil benang wol yang telah dicelupkan pada larutan bahan makanan, amat dan cepat warnanya. Kemudian celupkan benang wol tersebut dengan sabun sapol 7. Berhentikan saat pengamatan, sebelum benang dicuci, dan setelah dicuci. Kemudian tuliskan data yang akan tabel dengan membuat tanda centang (✓) sesuai dengan hasil pengamatan. Pewarna makanan alami umumnya akan hilang dan benang wol setelah benang dicuci 	Alat	Bahan	1. Mortar	1. Terasi	2. Pipet	2. Susu	3. Benang wol putih	3. Coklat	4. Bawang pembakar	4. Cendol	5. Kacang tigo	5. Flan/lele	6. Kewat kasa	6. Lajunan berwarna lain	7. Gelas kimia	7. Air 50 ml	8. Saringan															
Alat	Bahan																																	
1. Mortar	1. Terasi																																	
2. Pipet	2. Susu																																	
3. Benang wol putih	3. Coklat																																	
4. Bawang pembakar	4. Cendol																																	
5. Kacang tigo	5. Flan/lele																																	
6. Kewat kasa	6. Lajunan berwarna lain																																	
7. Gelas kimia	7. Air 50 ml																																	
8. Saringan																																		
<p><i>Data Processing</i></p>	<p>Siswa menganalisis dan mengolah data berdasarkan percobaan yang telah dilakukan dengan teori atau konsep melalui studi pustaka</p>	<p>4. Tabel Hasil Percobaan</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">Jenis Bahan</th> <th rowspan="2">Warna Benang Wol Sebelum dicuci</th> <th colspan="2">Warna Benang Wol Setelah dicuci</th> </tr> <tr> <th>Warna Hilang</th> <th>Warna Tidak Hilang</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>5. Analisis Data</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berdasarkan kegiatan uji pewarna dalam makanan dan minuman, bahan manakah yang tidak mengalami perubahan warna ketika dicelupkan pada benang wol? Berikan alasan kalian! 2. Bahan manakah yang mengalami perubahan warna pada benang wol setelah benang dicelupkan dan dicuci dengan sabun? 3. Apa fungsi benang wol dalam kegiatan uji pewarna pada makanan dan minuman? 4. Manfaat apa yang kamu peroleh setelah melakukan kegiatan uji pewarna pada makanan dan minuman? 	No.	Jenis Bahan	Warna Benang Wol Sebelum dicuci	Warna Benang Wol Setelah dicuci		Warna Hilang	Warna Tidak Hilang																									
No.	Jenis Bahan	Warna Benang Wol Sebelum dicuci				Warna Benang Wol Setelah dicuci																												
			Warna Hilang	Warna Tidak Hilang																														
<p><i>Verificatio n</i></p>	<p>Guru membimbing jalannya diskusi dan bersama siswa melakukan diskusi untuk bertukar informasi berdasarkan percobaan yang telah dilakukan.</p>	<p></p>																																

Sintaks <i>Discovery Learning</i>	Aktivitas	Draf Modul
Pertemuan Ketiga		
<p><i>Stimulation</i></p>	<p>Guru menyampaikan pembelajaran tentang zat aditif (pengawet, pengental, pengemulsi dan dampak negatif penggunaan zat aditif makanan terhadap kesehatan)</p>	<p>D. PENGAWET</p> <p>Sains Masyarakat Penambahan garam pada proses produksi terasi selain berfungsi sebagai penyedap juga berfungsi supaya terasi lebih awet dan tahan lama atau memperpanjang umur produk terasi. Jumlah garam yang diberikan untuk tiap bahan baku hanya berdasarkan informasi turun-temurun. Agar terasi tidak cepat berjamur dan rusak karena tumbuhnya jamur, bakteri, atau mikroorganisme lain, makanan dapat ditambahkan bahan pengawet dalam jumlah tertentu. Garam yang digunakan sebagai pengawet terasi ini merupakan pengawet alami.</p> <p>Pengawet adalah zat aditif yang sengaja ditambahkan pada makanan atau minuman sehingga makanan atau minuman akan tetap segar, bau dan rasanya tidak berubah, atau berfungsi untuk menghambat kerusakan makanan atau minuman akibat pembusukan mikroorganisme atau bakteri dan jamur. Bahan pengawet dapat dibedakan menjadi dua yaitu pengawet alami dan pengawet buatan.</p> <p>a. Pengawet Alami Bahan pengawet alami yang sering digunakan merupakan bahan pengawet yang di dapatkan di alam, contohnya gula, garam, bawang putih, dan asam cuka.</p> <ol style="list-style-type: none"> Gula Fungsi gula pasir biasanya ditambahkan ke dalam makanan dan minuman untuk memberikan rasa manis. Namun, selain memberikan rasa, gula pasir juga berfungsi sebagai pengawet. Sama halnya dengan garam, efek gula pasir adalah higroskopis atau menyerap air sehingga sel-sel bakteri akan dehidrasi dan akhirnya mati. Garam Garam dapur merupakan bumbu utama setiap masakan yang berfungsi memberikan rasaasin. Selain mengikatkan cita rasa, garam dapur juga digunakan sebagai pengawet makanan karena menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri dalam makanan. Hal itu disebabkan karena garam dapur bersifat higroskopis (menyerap kandungan air pada makanan), seperti halnya gula pasir. Pengawetan dengan garam memungkinkan daya simpan lebih lama. Bawang Putih Bawang putih (Allium Sativum) merupakan bumbu dapur yang sangat populer. Selain sebagai bumbu dapur, bawang putih ternyata sangat efektif sebagai pengawet. Hal ini dikarenakan bawang putih mengandung allicin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur. Asam Cuka Nama kimia asam cuka adalah asam asetat. Dengan sifatnya yang asam, asam cuka mampu membunuh bakteri dalam makanan. Larutan asam asetat 4% dalam air merupakan asam cuka yang sering digunakan sebagai bahan pengawet buah atau sayur untuk mencegah pertumbuhan jamur. <p>Gambar 14 Proses Pemberian garam</p> <p>Gambar 15 Cuka Makanan Sumber: Dik. Pribadi</p>
<p><i>Problem Statement</i></p>	<p>Guru memberikan pertanyaan kepada siswa tentang himbauan kewaspadaan terhadap jajan di sekolah dan bagaimana cara mengidentifikasi kandungan boraks pada makanan</p>	<p>Problem Statement</p> <p>Orang Tua Dihimbau Waspada Jajanan Anak Di Sekolah Kamis, 23 Agustus 2018 15:19 WIB Penulis: MC KAB MURUNG RAYA</p> <p>Murung Raya, InfoPublik - Para orang tua diminta waspada terhadap makanan yang dikonsumsi anaknya saat bersekolah, karena cegahgaya jajanan yang dijual di sekitarnya selokah di Puncu Cahu dan beberapa desa di sekitarnya di Kabupaten Murung Raya Provinsi Kalimantan Tengah mengandung zat berbahaya seperti boraks dan formalin.</p> <p>Zat-zat yang berbahaya di makanan itu dikemukakan dari hasil pengecekan Uling Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) Murung Raya beberapa waktu lalu.</p> <p>Kepala Dinas Kesehatan Murung Raya dr. Suria Sini melalui Kabid Pelayanan dan Sumber Daya Kesehatan, Iskandar, Kurnawati, Rabu (23/8/2018) mengatakan bahwa benar ada hasil pemeriksaan BPOM tersebut dan surat resminya sudah diwarnai saat ini.</p> <p>"Ya itu sudah terima surat resminya dan saat ini petugas sedang melakukan pengecekan lanjutan sekaligus melakukan pembinaan terhadap beberapa pedagang jajanan sekolah yang terindikasi menjual bahan makan mengandung zat berbahaya seperti boraks dan formalin," tuturnya.</p> <p>Apa sebanyak tujuh sekolah yang dipanggil sampai yang telah dilakukan pengecekan khususnya jajan para pedagang, dan dari tujuh sekolah tersebut hanya satu sekolah yang SDN 1 Kana yang negatif, sedangkan sisanya ada satu atau dua pedagang sempatnya mengandung zat berbahaya.</p> <p>Jenis jajanan tersebut diantaranya pentol, tempus, dan beberapa jenis jajanan gorengan lainnya yang positif terdapatnya mengandung boraks.</p> <p>Tentu, apa kondisi ini jelas Kurnawati, pihaknya segera melakukan langkah pembinaan dan memberitahu para pedagang untuk tidak lagi menjual jajanan yang mengandung zat berbahaya, dan apabila tersebut masih menjual, maka akan dipanggil dan dilakukan tindakan tegas.</p> <p>Karena memang, apabila diberikan tahu atau anak sekolah terancam kesehatannya karena mengonsumsi zat berbahaya yang sebenarnya tidak boleh dikonsumsi.</p> <p>Sumber: https://infoPublik.id/kategori/nuantara/291597/orang-tua-dihimbau-waspada-jajanan-anak-di-sekolah</p> <p>Gambar 16 Orang tua diimbau waspada jajanan anak di sekolah</p>

<p><i>Data Collection</i></p>	<p>Siswa dibentuk dalam beberapa kelompok untuk melakukan kegiatan praktikum uji kandungan boraks pada makanan</p>	 <p>Ayo Lakukan</p> <p>Uji Kandungan Boraks pada Makanan</p> <p>1. Tujuan Percobaan Mengetahui adanya kandungan boraks dalam bahan makanan tertentu</p> <p>2. Alat dan Bahan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pisau 2. Pipet tetes 3. Air Kuryit 4. Boraks 5. Beberapa contoh bahan makanan - Terasi - Lontong - Mie - Bakso <p>3. Langkah Kerja</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sebelum menguji boraks pada makanan, kita lakukan dahulu uji boraks. Caranya: teteskan cairan kuryit pada boraks. Tunggu beberapa saat, maka akan tampak perubahan warna pada boraks. Amati perubahan tersebut! 2. Lakukan tes yang sama terhadap bakso. Bakso dilumatkan lalu angin-anginkan sebentar. Tetesi bakso tersebut dengan kuryit. Biarkan selama kurang lebih tujuh menit. Amati perubahan warnanya. 3. Lakukan dengan cara yang sama pada berbagai contoh makanan yang lain. 4. Catat hasil pengamatan pada tabel di bawah! <table border="1" data-bbox="667 465 976 517"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Nama Makanan</th> <th>Warna Sebelum Ditetesi Air Kuryit</th> <th>Warna Setelah Ditetesi Air Kuryit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>4. Analisa Data</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berdasarkan data pengamatan, makanan apa saja yang setelah ditetesi air kuryit mengalami perubahan warna yang sama dengan boraks yang telah ditetesi air kuryit? 2. Tentukan makanan manakah yang mengandung boraks dan tidak mengandung boraks! 	No.	Nama Makanan	Warna Sebelum Ditetesi Air Kuryit	Warna Setelah Ditetesi Air Kuryit				
No.	Nama Makanan	Warna Sebelum Ditetesi Air Kuryit	Warna Setelah Ditetesi Air Kuryit							
<p><i>Data Processing</i></p>	<p>Siswa menganalisis dan mengolah data berdasarkan percobaan yang telah dilakukan dengan teori atau konsep melalui studi pustaka</p>	 <p>Ayo Lakukan</p> <p>Uji Kandungan Boraks pada Makanan</p> <p>1. Tujuan Percobaan Mengetahui adanya kandungan boraks dalam bahan makanan tertentu</p> <p>2. Alat dan Bahan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pisau 2. Pipet tetes 3. Air Kuryit 4. Boraks 5. Beberapa contoh bahan makanan - Terasi - Lontong - Mie - Bakso <p>3. Langkah Kerja</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sebelum menguji boraks pada makanan, kita lakukan dahulu uji boraks. Caranya: teteskan cairan kuryit pada boraks. Tunggu beberapa saat, maka akan tampak perubahan warna pada boraks. Amati perubahan tersebut! 2. Lakukan tes yang sama terhadap bakso. Bakso dilumatkan lalu angin-anginkan sebentar. Tetesi bakso tersebut dengan kuryit. Biarkan selama kurang lebih tujuh menit. Amati perubahan warnanya. 3. Lakukan dengan cara yang sama pada berbagai contoh makanan yang lain. 4. Catat hasil pengamatan pada tabel di bawah! <table border="1" data-bbox="667 916 976 968"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Nama Makanan</th> <th>Warna Sebelum Ditetesi Air Kuryit</th> <th>Warna Setelah Ditetesi Air Kuryit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>4. Analisa Data</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berdasarkan data pengamatan, makanan apa saja yang setelah ditetesi air kuryit mengalami perubahan warna yang sama dengan boraks yang telah ditetesi air kuryit? 2. Tentukan makanan manakah yang mengandung boraks dan tidak mengandung boraks! 	No.	Nama Makanan	Warna Sebelum Ditetesi Air Kuryit	Warna Setelah Ditetesi Air Kuryit				
No.	Nama Makanan	Warna Sebelum Ditetesi Air Kuryit	Warna Setelah Ditetesi Air Kuryit							
<p><i>Verivication</i></p>	<p>Guru membimbing jalannya diskusi dan bersama siswa melakukan diskusi untuk bertukar informasi berdasarkan percobaan yang telah dilakukan.</p>									

Penyusunan draft awal modul zat aditif berbasis etnosains ini juga dikaitkan dengan komponen indikator literasi sains siswa yang terdiri dari 3 indikator yaitu

indikator fenomena ilmiah, penyelidikan ilmiah, dan isu ilmiah. Masing – masing indikator literasi sains ini dimuat dalam modul zat aditif berbasis etnosains supaya siswa tidak hanya menguasai konsep sains saja melainkan dapat menerapkan sains dalam kehidupan sehari – hari dengan pembelajaran menggunakan modul zat aditif berbasis etnosains. Berikut merupakan sebaran ke tiga komponen indikator literasi sains dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Komponen Indikator Literasi Sains dalam Modul

Komponen	Output
<p>Menjelaskan Fenomena Ilmiah (Mengaplikasikan pengetahuan sains, mendeskripsikan fenomena dan memberikan penjelasan hipotesis) Hal ini dilakukan untuk mengajak siswa menjelaskan dan menerapkan pembelajaran yang telah di pelajari untuk memberikan penjelasan hipotesis pada artikel yang sudah dicantumkan.</p>	 <p>Problem Statement</p> <p>Mi dan Terasi Mengandung Pewarna Tekstil Ditemukan di Pasar Sukabumi</p> <p>04/06/2016, 15:02 WIB Penulis : Penulis Kontributor Sukabumi, Budiyantha</p> <p>SUKABUMI, KOMPAS.com – Sebanyak 2 dari 21 jenis produk komoditas kebutuhan masyarakat ditengarai mengandung zat pewarna tekstil. Hal tersebut terungkap dari hasil inspeksi mandadak oleh tim gabungan Pemerintah Kota Sukabumi, Jawa Barat, Sabtu (4/6/2016). Kedua jenis produk makanan yaitu terasi yang mengandung zat Rhodamin B dan mi yang mengandung Metanil Yellow. Kedua jenis makanan itu diketahui mengandung zat pewarna tekstil setelah dilakukan rapid test (tes cepat). "Dua produk mi dan terasi mengandung zat pewarna tekstil, bukan pewarna makanan, ini tidak diperbolehkan dan berbahaya," kata Kepala LPT Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Sukabumi Fahrzal kepada Kompas.com setelah inspeksi mandadak Sabtu.</p> <p>Menurut Fahrzal dalam inspeksi mandadak ini pihaknya mengambil sampel sebanyak 21 jenis produk. Termasuk produk komoditas daging-dagingan maupun olahan daging lainnya seperti bakso dan lainnya. Semua sampel diperiksa dengan rapid test. Yang sudah disiapkan. "Hanya olus yang positif, sedangkan produk lainnya negatif. Tidak ditemukan yang mengandung pengawet formalin dan boraks. Daging-dagingan dan daging olahan juga tidak ditemukan ada yang mengandung kandungan daging kering maupun zat berbahaya lainnya," ujar dia.</p> <p>Ditambahkan Fahrzal kedua bahan kimia yaitu Rhodamin B atau Metanil Yellow bila dikonsumsi secara terus-menerus dapat menyebabkan penyakit kanker. "Jika sudah masuk ke dalam tubuh tidak bisa dikeluarkan," imbuhnya.</p> <p>Kepala Bidang Sumber Daya Kesehatan dan Promosi Kesehatan Dinas Kesehatan (Dinkes) Kota Sukabumi, Ima Agristira mengatakan pihaknya tidak punya kewenangan untuk melakukan tindakan sanksi bila ada temuan jenis produk yang mengandung bahan kimia berbahaya dan kadaluarsa. "Nanti kami akan koordinasikan dengan pihak berwenang, seperti kepolisian maupun Satpol PP. Untuk temuan jenis produk mengandung pewarna tekstil sudah kami dan baik pedagang maupun produsernya akan diberikan pembinaan," kata dia.</p> <p>Sumber: https://regional.kompas.com/read/2016/06/04/15025781/mi.dan.terasi.mengandung.pewarna.tekstil.ditemukan.di.pasar.sukabumi.</p>




Problem Statement



Orang Tua Dihimbau Waspada Jajanan Anak Di Sekolah

Kamis, 23 Agustus 2018 | 15:19 WIB
Penulis : MC KAB MURUNG RAYA



Murung Raya, InfoPublik - Para orang tua diminta waspada terhadap makanan yang dikonsumsi anaknya saat berada di sekolah. Karena ditengarai jajanan yang dijual di sejumlah sekolah di Puncu Cahu dan beberapa desa di sekitarnya di Kabupaten Murung Raya Provinsi Kalimantan Tengah mengandung zat berbahaya seperti boraks dan formalin.

Zat-zat yang berbahaya di makanan itu ditemukan dari hasil pengecekan kilang Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Murung Raya beberapa waktu lalu.

Kepala Dinas Kesehatan Murung Raya dr. Satrio Sire melalui Kabid Pelayanan dan Sumber Daya Kesehatan, Iskandar Kusnawati, Rabu (23/8/2018) mengatakan bahwa benar ada hasil pemeriksaan BPOM tersebut dan surat resminya sudah diterima saat ini.

"Ya kita sudah terima surat resminya dan saat ini petugas sedang melakukan pengecekan lanjutan sekaligus melakukan pembinaan terhadap beberapa pedagang jajanan sekolah yang terindikasi menjual bahan makan mengandung zat berbahaya seperti boraks dan formalin," tuturnya.


Ada sebanyak tujuh sekolah yang dijadikan sampel yang telah dilakukan pengecekan khususnya jualan para pedagang, dan dari tujuh sekolah tersebut hanya satu sekolah yaitu SDN 1 Kanur yang negatif, sedangkan sisanya ada satu atau dua pedagang sampelnya mengandung zat berbahaya.

Jenis jajanan tersebut diantaranya perkedai, kerupuk, dan beberapa jenis jajanan gorengan lainnya yang pasti kebanyakan mengandung boraks.

Tentu atas kondisi ini jelas kurniawan, pihaknya segera melakukan langkah pembinaan dan memberitahu para pedagang untuk tidak lagi menjual jajanan yang mengandung zat berbahaya, dan apabila terbukti masih menjual, maka akan dilaporkan dan dilakukan tindakan tegas.

Karena memang, apabila dibiarkan tentu anak-anak sekolah terancam kesehatannya karena mengonsumsi zat berbahaya yang sebenarnya tidak boleh dikonsumsi.

Sumber: <https://infopublik.id/kategori/nusantara/291597/orang-tua-dihimbau-waspada-jajanan-anak-di-sekolah>



Berdasarkan artikel pertama terdapat pertanyaan “apakah pewarna yang terkandung dalam terasi dan mie instan merupakan pewarna alami atau buatan?” merupakan hipotesis penggunaan pewarna makanan yang berbeda. Sedangkan pada artikel ke dua terdapat pertanyaan “apakah boraks dan formalin memiliki fungsi yang sama, dan apakah dampak yang ditimbulkan?” merupakan hipotesis terkait peran boraks dan formalin sebagai bahan pengenyal dan pengawet makanan.

Menggunakan Bukti Ilmiah
(Membuktikan hipotesis untuk dapat di tarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah yang telah di selidiki serta memberikan implikasi dari kesimpulan yang diperoleh)

Ayo Lakukan

Uji Kandungan Boraks pada Makanan

1. Tujuan Percobaan
Mengetahui adanya kandungan boraks dalam bahan makanan tertentu

- 2. Alat dan Bahan**
1. Pisau
 2. Pipet tetes
 3. Air Kuryit
 4. Boraks
 5. Beberapa contoh bahan makanan
 - Terasi
 - Lontong
 - Jaja
 - Biskuit

- 3. Langkah Kerja**
1. Sebelum menguji boraks pada makanan, kita lakukan dahulu uji boraks. Caranya: teteskan cairan kuryit pada boraks. Tunggu beberapa saat, maka akan tampak perubahan warna pada boraks. Amati perubahan tersebut!
 2. Lakukan tes yang sama terhadap biskuit. Biskuit dikunyah lalu angin-anginkan sebentar. Tetesi biskuit tersebut dengan kuryit. Biarkan selama kuryit lebih tujuh menit. Amati perubahan warnanya.
 3. Lakukan dengan cara yang sama pada berbagai contoh makanan yang lain.
 4. Catat hasil pengamatan pada tabel di bawah!

No.	Nama Makanan	Warna Sebelum Ditetesi Air Kuryit	Warna Setelah Ditetesi Air Kuryit

- 4. Analisis Data**
1. Berdasarkan data pengamatan, makanan apa saja yang setelah ditetesi air kuryit mengalami perubahan warna yang sama dengan boraks yang telah ditetesi air kuryit?
 2. Tentukan makanan manakah yang mengandung boraks dan tidak mengandung boraks!

Ayo Lakukan

Praktikum Menguji Zat Pewarna Alami dan Buatan dalam Makanan dan Minuman

1. Tujuan Percobaan
Untuk mengetahui zat pewarna alami maupun buatan pada makanan dan minuman

- 2. Alat dan Bahan**
- | | |
|---------------------|--------------------------|
| Alat | Bahan |
| 1. Mortar | 1. Terasi |
| 2. Pipet | 2. Saus |
| 3. Benang wol putih | 3. Cincau |
| 4. Bawang pembesar | 4. Cendol |
| 5. Kori ligu | 5. Florigina |
| 6. Kawet keso | 6. Jaganan berwarna lain |
| 7. Gelas kimia | 7. Air 50 ml |
| 8. Saringan | |

- 3. Langkah Kerja**
1. Siapkan gelas kimia sesuai dengan jumlah Bahan yang akan kamu uji
 2. Pada masing-masing gelas kimia tersebut masukkan sekitar 5 gram bahan makanan yang akan diuji dengan 10 ml air. Jika bahan itu tidak mudah bersampur, rubahlah setelah dahulu dengan mortar sebelum dimasukkan ke dalam gelas
 3. Celupkan beberapa potongan benang wol ke dalam masing-masing gelas kimia!
 4. Ransakan masing-masing gelas kimia dengan panmanas. Biarkan sampai empapan dalam gelas kimia tersebut menstabil. Siia telah menstabil, angkat gelas tersebut dari api!
 5. Rinsan campuran gelas kimia sampai benar-benar dingin!
 6. Kemi benang wol yang telah dicelupkan pada larutan bahan makanan, amat dan cepat warnanya. Kemudian cucilah benang wol tersebut dengan sabun cuci!
 7. Ransangkan hasil pengamatan sebelum benang dicuci dan setelah dicuci. Kemudian tuliskan diwarnya diwarnya kebal dengan membuat format sebagai berikut sesuai dengan hasil pengamatan. Pewarna makanan alami umumnya akan hilang dari benang wol setelah benang dicuci!

Berdasarkan penyelidikan satu, siswa diajak membuktikan hipotesis yaitu menguji zat pewarna alami dan buatan dalam makanan terutama pada terasi dan mie instan. Setelah melakukan penyelidikan, siswa diminta untuk melakukan analisis data dan memberikan penjelasan berdasarkan percobaan yang telah dilakukan sehingga dapat ditarik kesimpulan. Sedangkan pada penyelidikan dua, juga siswa diajak untuk melakukan penyelidikan terkait

	<p>uji kandungan boraks pada makanan. Sama halnya pada penyelidikan satu, setelah melakukan penyelidikan, siswa diminta untuk melakukan analisis data dan memberikan penjelasan berdasarkan percobaan yang telah dilakukan sehingga dapat ditarik kesimpulan.</p>
<p>Mengidentifikasi Isu Ilmiah (Mengidentifikasi pendapat dan kebenaran ilmiah dari sumber yang terpercaya)</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; background-color: #e91e63; color: white; padding: 2px;">Isu Sosial Ilmiah (SSI)</p> <p style="text-align: center; color: #e91e63;"><u>Isu Sosial Ilmiah 1</u></p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: small;">Penjelasan Badan POM</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: small;">Terkait Isu Bahaya Mie Instan</p> <p style="font-size: x-small;">Menyapa isu mengenai bahaya mie instan yang beredar melalui aplikasi pesan seperti WhatsApp, BBM, SMS, maupun aplikasi lain dan media sosial seperti Facebook, Twitter, Path dan lain-lain, yang di dalam trennya, serangan berbahaya yaitu monosodium glutamat (MSG). Salvo juga tidak menantang perlu perhatian kepada masyarakat belakangan ini sebagai berikut:</p> <p style="font-size: x-small;">Pengurus dari Monosodium Glutamate (MSG) pada orang-orang adalah:</p> <p style="font-size: x-small;">Monasium Glutamat (MSG) adalah zat adiktif yang digunakan sebagai penyedap rasa. Monosodium Glutamat tidak menimbulkan bahaya terhadap kesehatan karena memiliki acceptable daily intake (ADI) yang spesifik tidak diragukan. ADI tidak diragukan atau ADI not specified artinya bila dikonsumsi setiap hari dalam jumlah wajar tidak menimbulkan bahaya terhadap kesehatan. Namun ada beberapa data yang menunjukkan bahwa beberapa orang tertentu sensitif terhadap MSG.</p> <p style="font-size: x-small;">* FDA juga menyatakan bahwa monosodium glutamat termasuk senyawa yang aman (GRAS atau Generally Recognized As Safe).</p> <p style="font-size: x-small;">Semua spesies dalam dunia baik hewan yang sah yang menyedap bahan dari MSG ataupun manusia dapat menikmati suatu jenis atau asupan makanan yang mengandung MSG. Tetapi orang-orang yang dirangsang mempunyai tidak tahan dan merugikan keamanan mie instan yang beredar di Indonesia. Konsumsi mie instan dengan bijak.</p> <p style="font-size: x-small;">Sumber: https://www.gempol.com/news/more/konflikasi/27/Bahaya-Mie-Instan.html</p> <p style="text-align: center; color: #e91e63;"><u>Isu Sosial Ilmiah 2</u></p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: small;">Gagal Paham Terhadap Micin?</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: small;">Ini Fakta Kebenarannya!</p> <p style="font-size: x-small;">Micin atau secara ilmiah disebut monosodium glutamat (MSG) diakui sebagai salah satu jenis rasa di antara rasa lainnya yaitu manis, asam, asin, dan pahit. Jenis rasa tersebut tidak dapat glutamat dan dikenal sebagai rasa umami. MSG memang dapat memperjelas makanan menjadi lebih nikmat, tetapi banyak orang berpendapat bahwa mie instan sebagai penyedap rasa adalah racun berbahaya. Masih social media mendapat perhatian banyak orang bahwa mie instan membuat otak beracun. Bahkan, mie juga diyakini bisa memicu keadanan, obesitas, diabetes, sampai kanker.</p> <p style="font-size: x-small;">Juga memang MSG berbahaya. Untuk Badan Pengawasan Obat dan Makanan di Indonesia sudah menentunya dan penerbitan. Kalau MSG memang pernah keadanan, mengapa orang percaya dengan mereka? carilah jawabannya dengan menentunya MSG ke dalam makanan mereka? Sebalum memakan mie instan yang tidak jelas, jika sudah kebenaran soal mie instan.</p> <p style="font-size: x-small;">Manfaat Glutamat bagi Tubuh</p> <p style="font-size: x-small;">Glutamat adalah asam amino yang dibutuhkan sosial penerbitan untuk mengaktifkan proses metabolisme karena berperan sebagai dalam penerbitan protein. Selain membantu penerbitan sinyal-sinyal dalam otak, glutamat juga membantu Anda untuk fokus dan berkontribusi. Moin termasuk zat alami yang membantu penyerapan nutrisi secara maksimal ke dalam tubuh, juga membantu untuk meningkatkan fungsi otak.</p> <p style="font-size: x-small;">Batas Aman MSG</p> <p style="font-size: x-small;">WHO merekomendasikan batas aman konsumsi MSG adalah 6 gram per hari, sedangkan Mennas di rekomendasikan batas aman MSG sebanyak 5 gram per hari. Kita-maka orang Indonesia hanya mengonsumsi 0,65 gram MSG setiap harinya. Artinya, masih di bawah batas maksimal 5 atau 6 gram per hari.</p> <p style="font-size: x-small;">Sumber: https://cembuhita.com/index.php/artikel/detail/111-gagal-paham-terhadap-micin?in-tato-kebenarannya</p> </div> <p>Disajikan dua artikel yang membahas permasalahan isu kontroversial terkait bahaya mie instan dan micin. Dalam kegiatan ini siswa disuruh untuk mengidentifikasi masalah dari isu yang tengah berkembang dan mengemukakan pendapat terkait isu tersebut yang didasarkan pada bukti ilmiah dari sumber terpercaya.</p>

Penyusunan draf awal modul juga dikaitkan dengan komponen etnosains yang meliputi dua komponen yaitu pengetahuan tradisional dan sains asli. Masing-masing komponen etnosains dimuat dalam modul agar siswa mengetahui sains asli yang ada dimasyarakat dengan sains ilmiah melalui pembelajaran dengan modul yang dikembangkan. Komponen etnosains tersebut diambil dari budaya lokal yang ada di masyarakat yaitu proses produksi

terasi. Dua komponen etnosains pada modul dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Komponen Etnosains pada Modul

Komponen	Hasil																											
<p>Pengetahuan Tradisional</p>	<p style="text-align: center;">ZAT ADITIF</p> <p>Pada awalnya zat-zat aditif tersebut berasal dari makhluk hidup yang selanjutnya disebut zat aditif alami. Misalnya zat pewarna dari tumbuhan, penyedap dan daging hewan, dan pengental dan ayo. Umumnya zat aditif alami tidak menimbulkan efek samping yang membahayakan kesehatan manusia.</p> <p>Akan tetapi, jumlah penduduk bumi yang makin bertambah menuntut jumlah makanan yang lebih besar sehingga zat aditif alami tidak mencukupi lagi. Oleh karena itu, industri makanan memproduksi makanan yang memakai zat aditif buatan (sintesis). Bahan baku pembuatannya adalah dari zat-zat kimia yang kemudian direaksikan. Misalnya bahan pengawet dari asam benzoat, pemanis dari sakarin, dan lainnya. Zat aditif buatan harus digunakan sesuai dengan jumlah yang diperbolehkan dan sesuai fungsinya. Penyalahgunaan pewarna buatan seperti bahan pewarna tekstil yang digunakan sebagai pewarna makanan sangat berbahaya untuk kesehatan.</p> <p>Berdasarkan fungsinya, zat aditif pada makanan dan minuman dapat dikelompokkan menjadi pewarna, pemanis, pengawet, penyedap, pemburi aroma, pengental, dan pengamulsi.</p> <p>A. PEWARNA</p> <p>Tahukah kamu, apakah pewarna itu?</p> <p>Pewarna adalah bahan yang ditambahkan pada makanan atau minuman dengan tujuan memperbaiki atau member warna pada makanan atau minuman agar menarik. Bahan pewarna dicampurkan untuk memberi warna pada makanan, meningkatkan daya tarik visual pangan, meningkatkan nilai pengkilatan, menyeragamkan dan menstabilkan warna, dan menutupi atau mengatasi perubahan warna.</p> <p>Sains Masyarakat</p> <p>Pada proses produksi terasi, hal pertama yang harus dilakukan yaitu meracik dan memijer bahan baku. Selanjutnya bahan baku digiling hingga menjadi adonan atau pasta. Kemudian dilakukan penambahan pewarna secukupnya. Biasanya pewarna yang digunakan berasal dari buah naga (alami) maupun pewarna yang dibuat di labo (buatan). Penambahan pewarna tidak ada lakonannya melainkan berdasarkan pengalaman: pewarna yang diperoleh secara alami teraman dan enak-menyang. Tujuan dari penambahan zat warna supaya dapat menarik perhatian konsumen. Apabila bahan baku yang digunakan dalam proses pembuatan terasi merupakan asi udang rebon maka tidak dilakukan penambahan pewarna, melainkan warna merah pada terasi di hasilkan dari udang-nya yang berwarna merah.</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">Riset</p> <p>Kita patut bersyukur mengantar Tuhan Yang Maha Esa berupa kekayaan alam yang melimpah. Sehingga kekayaan alam tersebut dapat kita manfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Oleh karena itu kita patut bangga dan melestarikan kekayaan alam agar tidak punah.</p> </div> <div style="margin-top: 10px;">  <p>Ayo Mengamati!</p> <p>Perhatikan Gambar 5! Zat pewarna apakah yang digunakan dalam pembuatan terasi tersebut? Menurut kamu, apakah pewarna makanan pada Gambar 5 berasal dari bahan alami?</p> </div>																											
<p>Sains Asli</p>	<p>Ada 2 jenis bahan pewarna pada makanan yaitu alami dan sintesis (buatan).</p> <p>A. Pewarna Alami</p> <p>Pewarna alami dapat diperoleh dari alam, misalnya dari tumbuhan dan hewan. Banyak bahan-bahan di sekitarnya yang dapat dipakai sebagai pewarna alami. Daun suji dan daun pandan dipakai sebagai pewarna hijau pada makanan. Selain memberi warna hijau, daun pandan juga memberi aroma harum pada makanan.</p> <p>Pewarna alami memiliki keunggulan, yaitu lebih sehat dan tidak menyebabkan efek samping apabila dikonsumsi dibandingkan dengan pewarna buatan. Namun, pewarna alami memiliki beberapa kelemahan, yaitu cenderung memberikan rasa dan aroma khas yang tidak diinginkan, warnanya mudah rusak karena pemanasan, warnanya kurang kuat (pucat) dan jenisnya terbatas dan kurang praktis jika digunakan, karena menggunakan pewarna alami harus dengan cara mencari ekstrak dari tumbuhan terlebih dahulu.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p>Gambar 6. Pewarna alami</p> <p>Sumber: https://images.pexels.com/photos/1607616/pexels-photo-1607616.jpeg</p> </div> <p>Parik beberapa contoh bahan pewarna alami:</p> <p>Tabel 1. Jenis-Jenis Pewarna Alami</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Warna</th> <th>Contoh Sumber</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Biru</td> <td>Buah mubei, buah anggur</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Coklat</td> <td>Buah pinang, kakao, karamel</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Merah</td> <td>Buah naga, buah bit</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Jingga</td> <td>Buah sember</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Hijau</td> <td>Daun suji</td> </tr> <tr> <td>6.</td> <td>Merah muda</td> <td>Kulit kayu mahoni</td> </tr> <tr> <td>7.</td> <td>Orange</td> <td>Wortel</td> </tr> <tr> <td>8.</td> <td>Kuning</td> <td>Kunyit</td> </tr> </tbody> </table> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">◀▶▶ Informasi Sains ▶▶▶</p> <p>Warna terasi yang alami adalah hitam kecoklatan. Warna tersebut dapat berasal dari pigmen yang dimiliki oleh udang atau ikan. Pada ikan maupun udang juga mengandung karotenoid, yaitu sekelompok pigmen yang memberikan warna kuning, jingga atau merah. <i>Tunaxanthin</i> merupakan pigmen ikan laut sedangkan karotenoid yang paling berperan dalam warna merah <i>crustacea</i> atau udang rebon adalah <i>astaxanthin</i> (Karim, Swastawati & Anggo, 2004). Namun, proses pembuatan terasi dalam industri rumahan juga biasanya menggunakan pewarna alami yang berasal dari buah naga untuk menghasilkan warna merah yang bertujuan untuk memperbaiki penampilan sehingga dapat menarik konsumen.</p> </div>	No.	Warna	Contoh Sumber	1.	Biru	Buah mubei, buah anggur	2.	Coklat	Buah pinang, kakao, karamel	3.	Merah	Buah naga, buah bit	4.	Jingga	Buah sember	5.	Hijau	Daun suji	6.	Merah muda	Kulit kayu mahoni	7.	Orange	Wortel	8.	Kuning	Kunyit
No.	Warna	Contoh Sumber																										
1.	Biru	Buah mubei, buah anggur																										
2.	Coklat	Buah pinang, kakao, karamel																										
3.	Merah	Buah naga, buah bit																										
4.	Jingga	Buah sember																										
5.	Hijau	Daun suji																										
6.	Merah muda	Kulit kayu mahoni																										
7.	Orange	Wortel																										
8.	Kuning	Kunyit																										

c. Tahap *Develop* (Pengembangan)

Tahap *develop* atau yang bisa disebut dengan pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk modul yang telah dilakukan revisi dengan melihat data hasil uji coba dan masukan saran dari para ahli. Uji kelayakan dilakukan pada fase ini melalui validasi ahli dan uji coba pengembangan produk.

1. Validasi Ahli

Tujuan dilakukannya validasi ahli untuk melihat validitas atau kelayakan modul yang meliputi kelayakan isi, bahasa dan media serta mencakup seluruh aspek perangkat pembelajaran. Proses validasi oleh 4 validator yang terdiri dari satu ahli materi, satu ahli media, dan satu orang guru IPA kelas VIII dan juga validasi soal literasi sains. Setiap validator memberikan nilai sesuai kriteria penilaian yang telah ditentukan. Selanjutnya komentar validator dianalisis secara deskriptif untuk perbaikan modul sedangkan nilai validator dilakukan analisis dengan cara menjumlahkan skor dan mencari rata – rata tiap aspek dari semua validator. Berikut ini merupakan hasil uji kelayakan modul melalui validasi ahli.

a) Ahli Media

Validasi penilaian ahli media ini dilakukan oleh validator Dosen IPA IAIN Kudus yang ahli dalam media dengan memberikan penilaian pada lembar angket yang memuat 4 aspek yang terdiri dari 19 pertanyaan. Pada fase ini validator memberikan nilai dan komentar yang mendukung terkait modul zat aditif bermuatan etnosains yang dikembangkan oleh peneliti. Tahap validasi media ini dilakukan pada tanggal 8 Februari 2022. Berikut merupakan data hasil validasi media dipapakan dalam Tabel 4. 5.

Tabel 4.5 Hasil Validasi Ahli Media

No.	Aspek	Jumlah Skor	Persentase	Kriteria
1.	Kualitas	29	96,7%	Sangat Layak
2.	Grafis	15	100%	Sangat Layak
3.	Interaktif	24	96%	Sangat

				Layak
4.	Konstruksi	24	96%	Sangat Layak
Rata – Rata		92	96.8%	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 4.5 diperoleh hasil validasi dari ahli media dengan penilaian dari aspek kualitas memiliki persentase 96,7%, grafis 100%, interaktif 96%, dan konstruksi 96,8%. Secara keseluruhan, modul zat aditif bermuatan etnosains memperoleh rata-rata skor 92 dari skor total maksimal 95 dengan persentase skor yang diperoleh 96,8% dengan kategori “Sangat Layak”.

Setelah dilakukan penilaian berupa skor, kemudian validator media memberikan masukan yang berguna untuk membangun perbaikan modul pengembangan. Berikut merupakan masukan dari validator media bisa dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Masukan Validator Media

Hal yang Direvisi	Saran	Perbaikan
Font	Ukuran Font diperbesar	Semua ukuran font diperbesar dimana ukuran font pada awalnya 12 pt kemudian font diperbesar dengan ukuran 13 pt
Gambar	Penghilangan kata “Sumber: Dok Pribadi”	Menghilangkan kata “Sumber: Dok Pribadi” pada semua gambar yang merupakan hasil dokumentasi pribadi

Sesuai dengan masukan dari validator media, maka langkah selanjutnya dilakukan perbaikan oleh peneliti yang bisa dilihat pada Tabel 4.7.

Tabul 4.7 Tampilan Modul Sebelum dan Sesudah Direvisi

Sebelum Diperbaiki	Setelah Diperbaiki
<p>1. Ukuran font 12 pt</p> <p>ZAT ADITIF</p> <p>Terdapat beberapa jenis zat aditif yang ditambahkan ke dalam makanan. Zat aditif ini digunakan untuk memperbaiki cita rasa, mempertahankan warna, dan memperpanjang umur simpan. Zat aditif ini dapat berasal dari alam atau sintesis kimia.</p> <p>A. PEWARNA</p> <p>Pewarna adalah zat yang ditambahkan ke dalam makanan untuk memberikan warna. Pewarna ini dapat berasal dari alam atau sintesis kimia. Pewarna alami berasal dari tumbuhan, hewan, dan mineral. Pewarna sintesis berasal dari senyawa kimia.</p> <p>Ayo Mengamati!</p> <p>Amatilah gambar-gambar berikut ini. Perhatikan warna-warna yang ada di dalamnya. Apakah ada zat aditif yang ditambahkan ke dalam makanan tersebut?</p> <p>Sifat Pewarna</p> <p>Pewarna adalah zat yang ditambahkan ke dalam makanan untuk memberikan warna. Pewarna ini dapat berasal dari alam atau sintesis kimia. Pewarna alami berasal dari tumbuhan, hewan, dan mineral. Pewarna sintesis berasal dari senyawa kimia.</p>	<p>Ukuran font 13 pt</p> <p>ZAT ADITIF</p> <p>Terdapat beberapa jenis zat aditif yang ditambahkan ke dalam makanan. Zat aditif ini digunakan untuk memperbaiki cita rasa, mempertahankan warna, dan memperpanjang umur simpan. Zat aditif ini dapat berasal dari alam atau sintesis kimia.</p> <p>A. PEWARNA</p> <p>Pewarna adalah zat yang ditambahkan ke dalam makanan untuk memberikan warna. Pewarna ini dapat berasal dari alam atau sintesis kimia. Pewarna alami berasal dari tumbuhan, hewan, dan mineral. Pewarna sintesis berasal dari senyawa kimia.</p> <p>Ayo Mengamati!</p> <p>Amatilah gambar-gambar berikut ini. Perhatikan warna-warna yang ada di dalamnya. Apakah ada zat aditif yang ditambahkan ke dalam makanan tersebut?</p> <p>Sifat Pewarna</p> <p>Pewarna adalah zat yang ditambahkan ke dalam makanan untuk memberikan warna. Pewarna ini dapat berasal dari alam atau sintesis kimia. Pewarna alami berasal dari tumbuhan, hewan, dan mineral. Pewarna sintesis berasal dari senyawa kimia.</p>
<p>2. Terdapat kata “Sumber: Pribadi”</p> <p>kata</p> <p>“Sumber: Pribadi”</p> <p>Salah satu jenis zat aditif yang ditambahkan ke dalam makanan adalah pewarna. Pewarna ini dapat berasal dari alam atau sintesis kimia. Pewarna alami berasal dari tumbuhan, hewan, dan mineral. Pewarna sintesis berasal dari senyawa kimia.</p> <p>Sifat Pewarna</p> <p>Pewarna adalah zat yang ditambahkan ke dalam makanan untuk memberikan warna. Pewarna ini dapat berasal dari alam atau sintesis kimia. Pewarna alami berasal dari tumbuhan, hewan, dan mineral. Pewarna sintesis berasal dari senyawa kimia.</p> <p>Informasi Sains</p> <p>Sangat penting untuk mengetahui bahwa zat aditif yang ditambahkan ke dalam makanan harus aman. Zat aditif yang ditambahkan ke dalam makanan harus memenuhi persyaratan keamanan pangan.</p>	<p>Menghilangkan kata “Sumber: Dok Pribadi”</p> <p>kata</p> <p>“Sumber: Dok Pribadi”</p> <p>Salah satu jenis zat aditif yang ditambahkan ke dalam makanan adalah pewarna. Pewarna ini dapat berasal dari alam atau sintesis kimia. Pewarna alami berasal dari tumbuhan, hewan, dan mineral. Pewarna sintesis berasal dari senyawa kimia.</p> <p>Sifat Pewarna</p> <p>Pewarna adalah zat yang ditambahkan ke dalam makanan untuk memberikan warna. Pewarna ini dapat berasal dari alam atau sintesis kimia. Pewarna alami berasal dari tumbuhan, hewan, dan mineral. Pewarna sintesis berasal dari senyawa kimia.</p> <p>Informasi Sains</p> <p>Sangat penting untuk mengetahui bahwa zat aditif yang ditambahkan ke dalam makanan harus aman. Zat aditif yang ditambahkan ke dalam makanan harus memenuhi persyaratan keamanan pangan.</p>

b) Ahli Materi

Validasi penilaian ahli materi ini dilakukan oleh validator Dosen IPA IAIN Kudus yang ahli dalam materi biologi pada tanggal 10 Februari 2022 dan dengan guru IPA kelas VIII MTs Silahul Ulum pada

tanggal 22 Februari 2022 dengan memberikan penilaian pada lembar angket yang memuat 5 aspek yang terdiri dari 24 pertanyaan. Pada fase ini validator juga memberikan nilai dan komentar yang mendukung terkait modul zat aditif bermuatan etnosains yang dikembangkan oleh peneliti. Data yang telah di validasi oleh ahli materi disajikan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Aspek	Rata-Rata Skor	Persentase	Kriteria
1.	Isi	25	80%	Sangat Layak
2.	Penyajian	17	84,7%	Sangat Layak
3.	Bahasa	20	77,5%	Layak
4.	Etnosains	30	98,3%	Sangat Layak
5.	Literasi Sains	18	87,5%	Sangat Layak
Rata - Rata			85,6%	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 4.8 diperoleh hasil validasi dari ahli materi dengan penilaian dari aspek isi memiliki persentase 80%, penyajian 84,7%, bahasa 77,5%, etnosains 98,3%, dan aspek literasi sains 87,5%. Secara keseluruhan, modul zat aditif bermuatan etnosains dengan perolehan skor 110 dari skor total 120 dengan persentase skor yang diperoleh 85,6% dengan kategori “Sangat Layak”.

Setelah dilakukan penilaian berupa skor, kemudian validator materi memberikan masukan yang berguna untuk membangun perbaikan modul pengembangan. Berikut merupakan masukan dari validator materi bisa dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Masukan Validator Materi

Hal yang Direvisi	Saran	Perbaikan
Cover Depan	Penggunaan judul pada cover kurang	Judul cover diganti “Modul Literasi Sains berbasis

	tepat, seharusnya modul literasi sains berbasis etnosains pada proses produksi terasi	Etnosains Pada Proses Produksi Terasi”
Cover Belakang	Nama Dosen Pembimbing sebaiknya diikuti sertakan dalam modul	Penambahan nama Dosen Pembimbing pada cover belakang
Kecapaian pembelajaran	Pada tujuan pembelajaran kata “ <i>discovery learning</i> ” tidak usah ditulis	Menghilangkan kata “ <i>discovery learning</i> ”
Materi	Tambahkan lembar kerja untuk siswa menganalisis sendiri	Pengurangan materi pada (perbedaan pewarna alami dan buatan) diganti dengan lembar kerja analisis peserta didik
Petunjuk Penggunaan Modul	Petunjuk penggunaan modul diganti yang lebih ringkas dan spesifik	Penggantian petunjuk penggunaan modul sesuai dengan saran
Pendahuluan	Agar dapat dipakai selamanya, jangan tuliskan kata “daring”	Penghilangan kata “daring” pada pendahuluan
Daftar Isi	Dalam daftar isi, seharusnya petunjuk kerja kunjungan terasi dan	Dilakukan revisi pada daftar isi dengan memasukkan lembar kerja petunjuk kerja

	aktivitas etnosains masuk ke dalam Isi bukan Pendahuluan	kunjungan terasi dan aktivitas etnosains ke dalam bagian isi
--	--	--

Sesuai dengan masukan dari validator materi, maka langkah selanjutnya dilakukan perbaikan oleh peneliti yang bisa dilihat pada Tabel 4.10.

Tabal 4.10 Tampilan Modul Sebelum dan Sesudah Direvisi

Sebelum Diperbaiki	Setelah Diperbaiki
<p>1. Judul awal “Berbasis Etnosains Proses Produksi Terasi yang Berorientasi pada Literasi Sains”</p> 	<p>Judul diganti menjadi “Modul Literasi Sains Berbasis Etnosains pada Proses Produksi Terasi”</p> 
<p>2. Tidak ada nama dosen pembimbing pada cover cover belakang</p> 	<p>Telah ditambahkan nama Dosen Pembimbing pada cover belakang</p> 

3. Terdapat kata “discovery learning” pada tujuan pembelajaran

KECAPAIAN PEMBELAJARAN

Kompetensi Dasar

3.5 Menjelaskan berbagai zat adiktif dalam kehidupan sehari-hari, serta dampaknya terhadap kesehatan

4.5 Melakukan tesis hasil belajar dengan penyempurnaan zat adiktif dari segi kesehatan

Indikator Pembelajaran

3.5.1 Menjabarkan pengertian zat adiktif

3.5.2 Memberi contoh zat adiktif dalam bentuk pasta proses produksi terasi

3.5.3 Menjelaskan pengertian dan faktor dari pasta proses produksi terasi

3.5.4 Mengidentifikasi perbedaan pemrosesan dari bahan pasta proses produksi terasi

3.5.5 Menentukan sifat-sifat terasi adiktif buatan

3.5.6 Mengetahui nilai cara merangsang rangsai zat adiktif buatan

4.5.1 Melakukan percobaan uji zat adiktif pada pasta adiktif dan buatan pasta adiktif, yg berdampak buruk, serta terapan di dalam merangsang rangsai dari pasta produksi terasi

Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa dapat menjelaskan Discovery Learning peserta didik dengan:

3.5.11 Menjelaskan pengertian zat adiktif dengan cara dan

3.5.2 Menjelaskan contoh zat adiktif dalam bentuk pasta proses produksi terasi dengan cara dan

3.5.3 Menjelaskan perbedaan pemrosesan dari bahan pasta proses produksi terasi dengan cara dan

3.5.4 Mengidentifikasi perbedaan pemrosesan dari bahan pasta proses produksi terasi dengan cara dan

3.5.5 Menentukan sifat-sifat terasi adiktif buatan dengan menggunakan cara dan

3.5.6 Mengetahui nilai cara merangsang rangsai zat adiktif buatan dengan cara dan

4.5.1 Melakukan percobaan uji zat adiktif pada pasta adiktif dan buatan pasta adiktif, yg berdampak buruk, serta terapan di dalam merangsang rangsai dari pasta produksi terasi dengan cara dan

Kata “discovery learning” sudah dihilangkan

KECAPAIAN PEMBELAJARAN

Kompetensi Dasar

3.5 Menjelaskan berbagai zat adiktif dalam kehidupan sehari-hari, serta dampaknya terhadap kesehatan

4.5 Melakukan tesis hasil belajar dengan penyempurnaan zat adiktif dari segi kesehatan

Indikator Pembelajaran

3.5.1 Menjelaskan pengertian zat adiktif dengan pengertian dan

3.5.2 Memberi contoh zat adiktif dalam bentuk pasta proses produksi terasi

3.5.3 Menjelaskan pengertian dan faktor dari pasta proses produksi terasi

3.5.4 Mengidentifikasi perbedaan pemrosesan dari bahan pasta proses produksi terasi

3.5.5 Menentukan sifat-sifat terasi adiktif buatan

3.5.6 Mengetahui nilai cara merangsang rangsai zat adiktif buatan

4.5.1 Melakukan percobaan uji zat adiktif pada pasta adiktif dan buatan pasta adiktif, yg berdampak buruk, serta terapan di dalam merangsang rangsai dari pasta produksi terasi

Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa dapat menjelaskan zat adiktif dengan cara dan

3.5.1 Menjelaskan pengertian zat adiktif dengan cara dan

3.5.2 Menjelaskan contoh zat adiktif dalam bentuk pasta proses produksi terasi dengan cara dan

3.5.3 Menjelaskan perbedaan pemrosesan dari bahan pasta proses produksi terasi dengan cara dan

3.5.4 Mengidentifikasi perbedaan pemrosesan dari bahan pasta proses produksi terasi dengan cara dan

3.5.5 Menentukan sifat-sifat terasi adiktif buatan dengan menggunakan cara dan

3.5.6 Mengetahui nilai cara merangsang rangsai zat adiktif buatan dengan cara dan

4.5.1 Melakukan percobaan uji zat adiktif pada pasta adiktif dan buatan pasta adiktif, yg berdampak buruk, serta terapan di dalam merangsang rangsai dari pasta produksi terasi dengan cara dan

4. Belum terdapat lembar kerja analisis peserta didik

Menggunakan lembar kerja analisis peserta didik yang sudah terdapat dalam modul ini

No.	Nama	Pasien Yang Tidak Bisa Berjalan	Gejala
1.	Adi	Asam urat	Asam urat
2.	Dika	Asam urat	Asam urat
3.	Hani	Asam urat	Asam urat
4.	Indah	Asam urat	Asam urat
5.	Indah	Asam urat	Asam urat
6.	Hani	Asam urat	Asam urat
7.	Indah	Asam urat	Asam urat
8.	Indah	Asam urat	Asam urat

Pada saat ini, pasien tersebut mengalami keluhan sebagai berikut:

Pasien	Gejala	Gejala
Adi	Asam urat	Asam urat
Dika	Asam urat	Asam urat
Hani	Asam urat	Asam urat
Indah	Asam urat	Asam urat
Indah	Asam urat	Asam urat
Hani	Asam urat	Asam urat
Indah	Asam urat	Asam urat
Indah	Asam urat	Asam urat

Sudah ada lembar kerja analisis peserta didik

Menggunakan lembar kerja analisis peserta didik yang sudah terdapat dalam modul ini

No.	Nama	Pasien Yang Tidak Bisa Berjalan	Gejala
1.	Adi	Asam urat	Asam urat
2.	Dika	Asam urat	Asam urat
3.	Hani	Asam urat	Asam urat
4.	Indah	Asam urat	Asam urat
5.	Indah	Asam urat	Asam urat
6.	Hani	Asam urat	Asam urat
7.	Indah	Asam urat	Asam urat
8.	Indah	Asam urat	Asam urat

Pada saat ini, pasien tersebut mengalami keluhan sebagai berikut:

Pasien	Gejala	Gejala
Adi	Asam urat	Asam urat
Dika	Asam urat	Asam urat
Hani	Asam urat	Asam urat
Indah	Asam urat	Asam urat
Indah	Asam urat	Asam urat
Hani	Asam urat	Asam urat
Indah	Asam urat	Asam urat
Indah	Asam urat	Asam urat

5. Petunjuk penggunaan modul belum spesifik

Modul ini digunakan sebagai panduan dalam pembelajaran

Petunjuk penggunaan modul sudah diganti yang lebih spesifik dan ringkas

Modul ini digunakan sebagai panduan dalam pembelajaran

<h3 style="text-align: center;">Petunjuk Penggunaan Modul</h3> <p>Modul ini merupakan sarana belajar mandiri yang digunakan untuk membantu peserta didik kelas VII di dalam mata pelajaran IPA pada materi zat cair. Modul ini disusun berdasarkan etnosains supaya peserta didik dapat mengetahui materi pelajaran IPA yang terdapat dalam budaya Bali Kecamatan Jembrana yaitu Terasi. Berikut ini beberapa petunjuk penggunaan modul supaya modul dapat lebih bermanfaat.</p> <p>Bagi Guru</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam pembelajaran IPA pada materi zat cair. 2. Guru memberikan informasi kepada peserta didik untuk membaca modul sebelum pertemuan di modul. 3. Guru memberikan informasi kepada peserta didik untuk mengerjakan latihan soal yang terdapat dalam modul. 4. Guru membantu dan membimbing peserta didik ke dalam beberapa kelompok untuk melakukan kegiatan di situ. 5. Guru memantau peserta didik dalam pembelajaran di kelas. <p>Bagi Peserta Didik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik membaca dan memahami tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 2. Peserta didik membaca modul sebelum pembelajaran di modul. 3. Peserta didik mengerjakan latihan soal yang terdapat dalam modul. 4. Peserta didik mengerjakan hasil belajar di depan kelas. 	<h3 style="text-align: center;">Petunjuk Penggunaan Modul</h3> <p>A. Bagi Peserta Didik</p> <pre> graph TD A[Belajar dengan Teman dan Guru] --> B[Pengetahuan Dasar] A --> C[Tahap Indikator Pembelajaran] B --> C C --> D[Baca dan Pahami Materi secara Urut] D --> E[Pahami Contoh Soal yang Ada] E --> F[Kerjakan Latihan Soal] F --> A </pre>
<p>6. Terdapat kata “daring” pada pendahuluan</p>	<p>Kata “daring” sudah dihilangkan agar modul dapat dipakai selamanya</p>
<p>7. Petunjuk kerja kunjungan terasi dan aktivitas etnosains masih masuk dalam bagian A. Pendahuluan</p>	<p>Petunjuk kerja kunjungan terasi dan aktivitas etnosains sudah dimasukkan dalam bagian B. Isi</p>

Daftar Isi		Daftar Isi	
Solusi Etnosains	ii	Solusi Etnosains	ii
Petunjuk Penggunaan Modul	iii	Petunjuk Penggunaan Modul	iii
Daftar Isi	iv	Daftar Isi	iv
Peta Konsep	v	Peta Konsep	v
Konsep Pembelajaran	vi	Konsep Pembelajaran	vi
A. Maksud dan Tujuan	1	A. Maksud dan Tujuan	1
1. Maksud	1	1. Maksud	1
2. Tujuan	1	2. Tujuan	1
B. Manfaat	2	B. Manfaat	2
C. Sasaran	2	C. Sasaran	2
D. Materi	2	D. Materi	2
E. Metode	2	E. Metode	2
F. Media	2	F. Media	2
G. Langkah-langkah	2	G. Langkah-langkah	2
H. Penilaian	2	H. Penilaian	2
I. Referensi	2	I. Referensi	2
J. Lampiran	2	J. Lampiran	2
K. Glosarium	2	K. Glosarium	2
L. Daftar Pustaka	2	L. Daftar Pustaka	2
M. Indeks	2	M. Indeks	2
N. Daftar Isi	2	N. Daftar Isi	2
O. Daftar Isi	2	O. Daftar Isi	2
P. Daftar Isi	2	P. Daftar Isi	2
Q. Daftar Isi	2	Q. Daftar Isi	2
R. Daftar Isi	2	R. Daftar Isi	2
S. Daftar Isi	2	S. Daftar Isi	2
T. Daftar Isi	2	T. Daftar Isi	2
U. Daftar Isi	2	U. Daftar Isi	2
V. Daftar Isi	2	V. Daftar Isi	2
W. Daftar Isi	2	W. Daftar Isi	2
X. Daftar Isi	2	X. Daftar Isi	2
Y. Daftar Isi	2	Y. Daftar Isi	2
Z. Daftar Isi	2	Z. Daftar Isi	2

2) Uji Coba Pengembangan Skala Kecil
 Tahap uji coba produk skala kecil dilakukan setelah adanya validasi dari validator para ahli. Uji coba dilaksanakan di MTs Silahul Ulum Asempapan Trangkil Pati. Sebanyak 10 siswa untuk melakukan uji coba kelompok kecil pada kelas VIII – D. Untuk mengetahui keterbacaan pada modul berbasis etnosains dilakukan uji coba skala kecil dengan cara uji coba pembelajaran tanpa mengerjakan. Angket kelayakan modul yang digunakan terdiri dari 18 pertanyaan yang meliputi aspek penyajian modul, etnosains, literasi sains, dan kemandirian belajar. Berikut merupakan hasil kelayakan tiap aspek berdasarkan tanggapan kelompok skala kecil disajikan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil Kelayakan berdasarkan Angket Tanggapan Skala Kecil

Aspek	Rata – Rata	Kriteria
Penyajian Modul	86%	Sangat Layak
Etnosains	84,5%	Sangat Layak
Literasi Sains	81,6%	Sangat Layak
Kemandirian Belajar	88,8%	Sangat Layak
Rata - Rata	85,2%	Sangat Layak

Hasil respon siswa terhadap modul zat aditif berbasis etnosains pada proses produksi terasi memperoleh keseluruhan rata – rata sebesar 85,2 % kategori interpretasi “Sangat Layak”. Dari berbagai hasil validasi, dapat diketahui bahwa modul berbasis

etnosains yang disusun peneliti memenuhi kriteria menarik untuk digunakan sebagai sarana belajar mengajar siswa kelas VIII SMP/MTs pada materi zat aditif.

2. Kelayakan Modul Zat Aditif Berbasis Etnosains pada Proses Produksi Terasi

Hasil penilaian respon siswa dan validator ahli yang telah dilakukan digunakan untuk meninjau kelayakan modul dalam penelitian ini. Modul zat aditif bermuatan etnosains ini memiliki kelayakan yang dinilai sesuai dengan beberapa aspek yaitu kualitas, grafis, interaktif, konstruksi, isi, penyajian, bahasa, etnosains, literasi sains, dan kemandirian belajar yang ditinjau dari penilaian validator dan siswa sebagai pengguna. Berdasarkan bagian evaluasi yang telah dilakukan, hasil pembangunan modul aditif etnosains pada proses produksi terasi untuk meningkatkan literasi sains siswa ditunjukkan dengan modul penilaian yang “sangat layak”. Berikut ini merupakan hasil tiap aspek kelayakan modul:

a. Aspek Kualitas

Aspek kualitas pada penilaian modul ini berkaitan dengan penggunaan kalimat dalam modul apakah dapat dibaca dengan baik atau tidak, konsistensi penggunaan jenis huruf, penggunaan *font*, penyajian gambar pendukung yang sesuai sehingga siswa lebih mudah memahami isi materi, kesesuaian penggunaan tanda baca, dan kemudahan dalam penggunaan modul. Hasil penilaian dari aspek kualitas yang dinilai oleh ahli media mendapatkan rata – rata persentase 96,7% dengan kriteria sangat layak. Hal ini berarti bahwa penggunaan tulisan, gambar, dan kalimat sudah sesuai sehingga dapat memudahkan siswa dalam mempelajari modul.

b. Aspek Grafis

Aspek grafis berkaitan dengan tampilan fisik dari modul yang telah dikembangkan oleh peneliti yang meliputi pemilihan cover dalam modul yang disesuaikan kebutuhan dan materi, tampilan modul yang menarik, dan penyajian modul yang dapat mempresentasikan keseluruhan materi¹⁰. Hasil penilaian dari aspek grafis yang telah dinilai oleh ahli media mendapatkan rata – rata persentase 100% yang memiliki kategori sangat layak. Hasil tersebut menandakan bahwa penyajian modul menampilkan

¹⁰ Mega Syahirah, Lenny Anwar, and Betty Holiwarni, "Pengembangan Modul Berbasis Stem (Science, Technology, Engineering And Mathematics) Pada Pokok Bahasan Elektrokimia", *J. Pijar MIPA* 15.4 (2020): 317-324.

kebutuhan materi yang disesuaikan sehingga modul dapat mempresentasikan keseluruhan materi dan dapat menarik perhatian siswa.

c. Aspek Interaktif

Aspek interaktif pada penilaian modul ini berkaitan dengan penggunaan modul yang dikembangkan oleh peneliti. Aspek interaktif ini terdiri dari penggunaan modul yang dapat digunakan di berbagai situasi dan kondisi, penyajian modul dapat membantu siswa dalam memahami materi, kemampuan modul untuk membantu menjelaskan sains masyarakat dan sains ilmiah, membantu berpikir tentang budaya lokal yang berkembang dalam masyarakat, dan gambar budaya lokal yang disajikan dalam modul diambil dari daerah setempat. Hasil penilaian dari aspek interaktif yang telah dinilai oleh ahli media mendapatkan rata – rata persentase 96% dengan kriteria sangat layak. Hal ini menandakan bahwa modul yang dikembangkan oleh peneliti dapat digunakan di berbagai situasi dan dapat membantu siswa untuk memahami kebudayaan lokal yang berkembang dimasyarakat yang dapat dikaitkan dengan pembelajaran IPA di sekolah.

d. Aspek Konstruksi

Aspek konstruksi berkaitan dengan tampilan pendukung dari modul yang telah dikembangkan oleh peneliti yang meliputi penggunaan bahasa yang sesuai dengan kaidah EDY, terdapat tujuan pembelajaran, urutan pembelajaran yang jelas, terdapat kesediaan ruang yang cukup untuk menuliskan sesuatu yang perlu diungkap, dan modul mengacu pada sumber buku yang jelas. Hasil penilaian dari aspek interaktif yang telah dinilai oleh ahli media mendapatkan rata – rata persentase 96% yang berada pada kategori sangat layak. Hasil tersebut menandakan bahwa modul yang disusun peneliti telah sesuai dengan syarat – syarat yang harus ada dalam pembuatan modul.

e. Aspek Isi

Aspek isi berkaitan dengan penyajian materi dalam modul¹¹. Aspek isi ini meliputi materi sesuai dengan indikator kecapaian pembelajaran, penyajian materi sesuai dengan gambar dan latihan soal, penyajian materi yang memuat budaya di sekitar

¹¹ Fatkhur Rohman, and Ayu Lusiyana, "Pengembangan Modul Praktikum Mandiri Sebagai Asesmen Keterampilan Proses Sains Dan Keterampilan Sosial Mahasiswa", *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)* 1.2 (2017): 47-56.

tempat tinggal peserta didik, dan penyajian materi membantu siswa mempelajari dua hal sekaligus yaitu materi pembelajaran dan budaya lokal dalam masyarakat. Aspek isi ini di nilai oleh validator materi mendapatkan rata – rata persentase 80% yang memenuhi kategori sangat layak. Hasil tersebut menandakan bahwa peneliti telah mengembangkan modul yang sesuai dengan indikator kecapaian pembelajaran sehingga dapat digunakan siswa sebagai sumber belajar dengan mengintegrasikan budaya sekitar lingkungan yang dapat menambah wawasan siswa. Kondisi lingkungan sekitar dimuat dalam uraian materi dan contohnya sehingga siswa mampu mengaitkan materi di kelas dengan kehidupan nyata. Pendapat Asfiah mengemukakan bahwa uraian materi disajikan secara rinci dalam modul dengan memberikan contoh dalam kehidupan sehari-hari sehingga modul dapat membantu siswa mengaitkan materi dengan kehidupan nyata¹².

f. Aspek Penyajian

Aspek penyajian pada penilaian modul ini berkaitan dengan keruntutan penyajian modul yang dikembangkan oleh peneliti. Aspek penyajian ini terdiri dari adanya kegiatan pendahuluan, isi, dan penutup, terdapat evaluasi dan kunci jawaban, serta terdapat glosarium, kata pengantar dan daftar sumber kajian. Aspek penyajian ini di nilai oleh validator materi dan siswa mendapatkan rata – rata persentase 84,7% dan 86% yang memenuhi kategori sangat layak. Hasil tersebut menandakan bahwa modul yang disusun peneliti telah runtut sesuai dengan sistematika penyajian modul yang dilengkapi dengan pemaparan yang didukung yang penyajian gambar pendukung. Pernyataan ini sesuai dengan pendapat Uslifatun yang menyatakan bahwa gambar-gambar yang disajikan dalam modul dapat membantu siswa dalam memahami materi¹³.

g. Aspek Bahasa

Aspek bahasa berkaitan dengan penggunaan bahasa yang meliputi penggunaan bahasa dalam modul yang mudah dipahami, bahasa yang sesuai dengan EYD, keefektifan kalimat, keterpaduan antar paragraf, dan konsistensi penggunaan istilah.

¹² Nailin Asfiah, Mosik Mosik, and Eling Purwantoyo, "Pengembangan Modul IPA Terpadu Kontekstual Pada Tema Bunyi", *Unnes Science Education Journal* 2.1 (2013).

¹³ Uslifatun Musfiroh, "Pengembangan Modul Pembelajaran Berorientasi Guided Discovery Pada Materi Sistem Peredaran Darah", *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)* 1.2 (2012): 37-40.

Aspek bahasa ini di nilai oleh validator materi mendapatkan rata – rata persentase 77,5% yang memenuhi kategori layak. Hasil tersebut menandakan bahwa peneliti telah menyusun modul dengan menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia dan penggunaan kalimat dalam modul yang padu dan tidak bertele – tele, kalimat-kalimatnya efektif, terhindar dari makna ganda, sehingga pemahaman siswa dapat dilakukan dengan mudah.

h. Aspek Etnosains

Aspek etnosains berkaitan dengan ada atau tidaknya budaya lokal yang termuat dalam modul yang dikembangkan oleh peneliti. Aspek etnosains ini terdiri dari adanya kaitan antara budaya lokal dengan sains, pengetahuan sains asli merupakan sains bermakna dan berguna, adanya perintah untuk menerjemahkan sains asli masyarakat ke dalam sains ilmiah, dan memuat informasi dan sejarah budaya lokal (terasi) yang dikaitkan dengan materi zat aditif. Aspek Etnosains ini di nilai oleh validator materi dan siswa mendapatkan rata – rata persentase 98,3% dan 84,5% yang memenuhi kategori sangat layak. Hasil tersebut menandakan bahwa peneliti telah mengembangkan modul yang memuat etnosains (budaya lokal) dimana siswa tinggal yaitu proses pembuatan terasi yang di dalamnya dikaitkan dengan pembelajaran IPA materi zat aditif sehingga siswa akan lebih mudah mengaitkan antara pembelajaran yang di dapatkan disekolah dengan budaya lokal yang berkembang di masyarakat yang dapat menjadi satu kesatuan di dalam proses pembelajaran.

i. Aspek Literasi Sains

Aspek literasi sains pada penilaian modul ini berkaitan dengan ada tidaknya indikator literasi sains dalam modul yang dikembangkan oleh peneliti. Aspek literasi sains ini terdiri dari kesesuaian materi, contoh kasus, soal, yang disajikan dalam modul dapat mendorong siswa untuk meningkatkan literasi sains, kesesuaian materi dengan indikator fenomena ilmiah, penyelidikan ilmiah, dan isu ilmiah. Aspek Literasi sains ini di nilai oleh validator materi dan siswa mendapatkan rata – rata persentase 87,5% dan 81,6% yang memenuhi kategori sangat layak. Hasil tersebut menandakan bahwa peneliti telah mengembangkan modul yang berorientasi pada beberapa indikator literasi sains, sehingga modul dapat dipergunakan sebagai sumber belajar untuk dapat meningkatkan literasi sains siswa melalui pembelajaran etnosains.

j. Kemandirian Belajar

Aspek kemandirian belajar berkaitan dengan efektivitas penggunaan modul yang meliputi modul dapat digunakan untuk memudahkan memahami materi zat aditif, modul dapat membantu siswa belajar tanpa bantuan orang lain (mandiri), dan ketertarikan mengerjakan soal dalam modul. Aspek kemandirian belajar ini di nilai oleh siswa dengan mendapatkan rata – rata persentase 78,2% yang memenuhi kategori menarik. Hasil tersebut menandakan bahwa peneliti telah mengembangkan modul yang dapat menarik siswa untuk meningkatkan kemandirian dalam belajar tanpa membutuhkan bantuan orang lain.

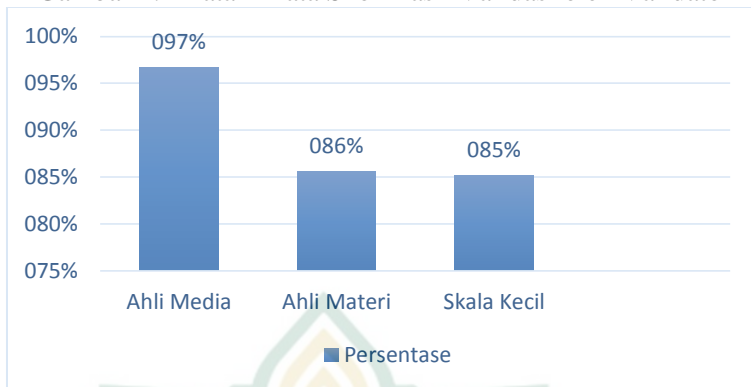
Berikut merupakan hasil validasi beberapa ahli terkait kelayakan modul zat aditif berbasis etnosains pada proses produksi terasi untuk meningkatkan literasi sains siswa disajikan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Hasil Validasi Kelayakan Modul Zat Aditif Berbasis Etnosains

Validator	Rata – Rata Skor	Kriteria
Ahli Media	96,8%	Sangat Layak
Ahli Materi	85,6%	Sangat Layak
Skala Kecil	85,2%	Sangat Layak
Rata – Rata Skor		89,2% %
Kriteria		Sangat Layak

Berdasarkan validasi dari beberapa validator, maka diperoleh rata – rata skor keseluruhan kelayakan modul zat aditif berbasis etnosains yaitu 89,2% yang berada pada kriteria sangat layak. Oleh karena itu, modul aditif berbasis etnosains dalam proses pembuatan terasi bertujuan untuk meningkatkan literasi sains siswa yang bermanfaat untuk pembelajaran. Gambar 4.1 menunjukkan hasil uji kelayakan ketiga validator terhadap modul.

Gambar 4.1 Rata – Rata Skor Hasil Validasi oleh Validator



Dari masing – masing penilaian oleh validator di dapatkan masukan dan saran sebagai bahan perbaikan dalam pengembangan modul zat aditif. Komentar dan masukan validator kemudian digunakan untuk perbaikan modul zat aditif, yang kemudian digunakan oleh siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan.

Respon terhadap modul zat aditif bermuatan etnosains pada proses produksi terasi berorientasi pada literasi sains ini diberikan kepada siswa setelah dilaksanakannya kegiatan penerapan modul zat aditif di dalam kelas. Kegiatan ini dilakukan dengan menggunakan angket respon pada uji coba operasional diamati. Uji coba ini dilakukan di MTs Silahul Ulum Asempapan yang melibatkan siswa sebanyak 30 orang di kelas VIII – B. Tujuan dari hasil uji coba skala kelas ini untuk mengetahui kelayakan dan kualitas modul di lihat dari segi siswa sebagai pengguna bahan ajar modul zat aditif yang berbasis etnosains pada proses produksi terasi. Respon siswa ini terdiri atas syarat penyajian modul, etnosains, literasi sains, dan kemandirian belajar. Hasil respon siswa memperoleh rata – rata penskoran sebesar 83,3% yang memenuhi kategori “Sangat Menarik”. Hasil angket respon kelompok kelas disajikan dalam Tabel 4.13.

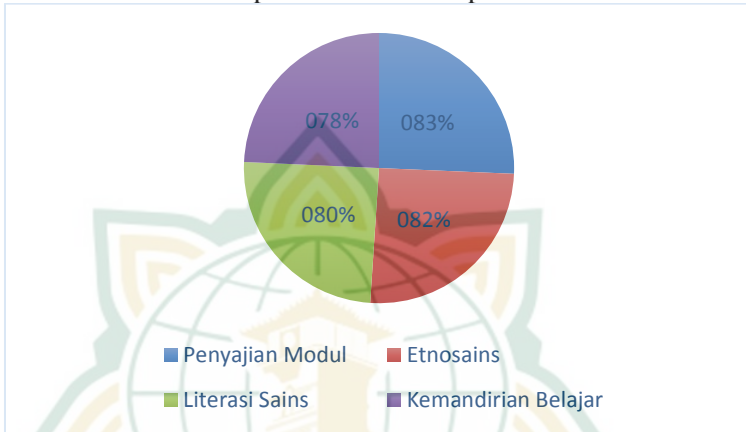
Tabel 4.13 Hasil Respon Angket Tanggapan Skala Kelas

Aspek	Rata – Rata	Kriteria
Penyajian Modul	82,7%	Sangat Menarik
Etnosains	81,7%	Sangat Menarik
Literasi Sains	79,5%	Menarik
Kemandirian	78,2%	Menarik

Belajar		
Rata - Rata	83,3%	Sangat Menarik

Berikut ini merupakan penyajian gambaran digram lingkaran dari hasil aspek tanggapan siswa hasil dapat dilihat pada Gambar 4.2.

Gambar 4.2 Respon Siswa terhadap Modul Zat Aditif



Selain siswa memberikan respon terhadap modul, siswa juga disuruh untuk membuat komentar terhadap modul yang dirancang oleh peneliti yang sifatnya bebas dan terbuka. Saran ini dapat diungkap mengenai kelebihan ataupun kekurangan dari modul zat aditif berbasis etnosains. Terdapat berbagai saran yang diberikan oleh siswa setelah pelaksanaan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan modul seperti perasaan senang. Artinya bahwa selama kegiatan implementasi modul dapat menarik perhatian siswa sehingga rasa senang muncul dan dapat memberikan pengalaman terbaru bagi peserta didik.

“Modul sangat mudah untuk dipahami dan mudah untuk dicermati. Bahasa mudah dipahami dan gambar yang terdapat dalam modul sesuai dengan materi yang dibahas” (siswa 20)

“Modul ini membantu saya dalam memahami proses pembuatan terasi yang dikaitkan dengan materi zat aditif” (siswa 11)

Selain saran yang mengungkap perasaan senang, terdapat juga saran yang membangun untuk meningkatkan kualitas modul zat aditif. Hal ini dikarenakan pada saat kegiatan penerapan pembelajaran, siswa merasa kurang puas dengan tampilan modul zat aditif ini.

“Modul ini menarik untuk dibaca dan mudah dipahami. Akan tetapi huruf yang digunakan terlalu kecil, sebaiknya dibesarkan sedikit”. (siswa 15)

Berdasarkan hasil kelayakan yang diperoleh, menunjukkan bahwa modul yang dirancang oleh peneliti yang memenuhi kategori sangat layak untuk digunakan sebagai sarana belajar mengajar siswa kelas VIII SMP/MTs pada materi zat aditif.

3. Peningkatan Literasi Sains Siswa Setelah Dilakukan Pembelajaran Menggunakan Modul Zat Aditif Berbasis Etnosains pada Proses Produksi Terasi

Peningkatan literasi sains bisa diketahui dengan adanya perlakuan setelah memakai modul zat aditif bermuatan etnosains yang diukur berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest*. Pengambilan data ini dilakukan di MTs Silahul Ulum tepatnya di kelas VIII-B dengan jumlah siswa sebanyak 30 orang. Sebelum dilakukan pembelajaran dengan menggunakan modul, maka langkah awal yaitu dengan memberikan soal *pretest* yang terdiri dari 15 soal yang memuat seluruh aspek kompetensi pada literasi sains diantaranya penjelasan fenomena ilmiah, mendalami penyelidikan ilmiah, dan isu ilmiah sains. Langkah ke dua setelah diadakannya *pretest*, maka selanjutnya siswa diajar dengan menggunakan bahan ajar modul zat aditif berbasis etnosains pada proses produksi terasi. Setelah dilakukan pembelajaran dengan menggunakan modul, maka langkah selanjutnya dilakukan evaluasi pembelajaran (*posttest*) untuk mengetahui peningkatan literasi sains sebelum dan setelah implementasi pembelajaran dengan menggunakan modul etnosains. Hasil skor N-Gain dari kedua ujian tersebut digunakan untuk melihat apakah alat bantu belajar berbasis etnosains yang dihasilkan dapat membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan literasi sains mereka siswa dinyatakan tuntas pada pengerjaan soal *pretest* dan *posttest* apabila memenuhi batas KKM yang ditetapkan yaitu ≥ 75 . Berikut ini merupakan hasil rekapitulasi soal literasi sains tertuang pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Hasil *Pretest* dan *Posttest* Soal Literasi Sains Peserta Didik

	Skor Tertinggi	Skor Terendah	Peserta Didik Lulus KKM	Siswa Tidak Lulus KKM	Rata - Rata
<i>Pretest</i>	10	2	-	30	5,63
<i>Posttest</i>	15	6	19	11	11,53

Berdasarkan data pada Tabel 4.14, Skor posttest mencerminkan kemajuan keterampilan literasi sains siswa dibandingkan dengan skor pretest. Hal ini ditunjukkan dengan adanya Peningkatan rata-rata skor pretest ke posttest dengan rata-rata skor pretest 5,63 dimana 30 siswa tidak tuntas. Sedangkan hasil posttest kemampuan literasi sains siswa rata-rata 11,5 dengan predikat ketuntasan 19 siswa tuntas dan 11 tidak, dengan selisih antara skor *pretest* dan *posttes* sebesar 5,9 poin. Rata – rata skor N-Gain siswa dapat diidentifikasi dari hasil skor *pretest* dan *posttest* pada materi zat aditif. Tabel 4.15 menunjukkan peningkatan skor literasi sains siswa antara skor pretest dan posttest, yang dihitung dengan N-gain.

Tabel 4.15 Hasil N-gain Peserta Didik

Kategori	Kriteria	Jumlah Peserta Didik	Persentase (%)
$g \geq 0,7$	Tinggi	16	53,3
$0,7 \geq g \geq 0,3$	Sedang	9	30
$g < 0,3$	Rendah	5	16,7

Berdasarkan Tabel 4.15, dapat diketahui bahwa sebesar 53,3% siswa memperoleh N-gain dengan kategori tinggi, 33,3% siswa memperoleh N-gain dengan kategori sedang, dan 13,3% dengan kategori rendah. Rata – rata nilai N-Gain siswa berada pada nilai $0,30 < g < 0,70$ dengan rata-rata sebesar 0,632 sehingga berada pada kategori sedang.

Data N-Gain merupakan interpretasi hasil tes yang digunakan sebagai penanda keberhasilan pelaksanaan pembelajaran. N-Gain digunakan untuk menyoroti bagaimana perbedaan antara pemahaman siswa sebelum dan sesudah dilaksanakannya pengajaran berbasis etnosains. Menurut temuan N-Gain dalam penelitian ini, kekurangan siswa yaitu dalam memecahkan masalah pada tes literasi membaik setelah terlibat dalam kegiatan pembelajaran etnosains. Hasil tersebut di dukung dengan penelitian yang telah dilakukan Kriswanti yang mengemukakan bahwa perangkat pembelajaran berbasis etnosains olahan rawon layak digunakan untuk memecahkan masalah kemampuan literasi sains peserta didik¹⁴. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diartikan bahwa terdapat peningkatan literasi

¹⁴ Dhevi Puji Kriswanti, and Zainul Arifin Imam Supardi, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Etnosains Untuk Melatihkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar", Jurnal Education And Development 8.3 (2020): 372-372.

sains siswa setelah menggunakan modul zat aditif berbasis etnosains, sehingga modul zat aditif berbasis etnosains cukup efektif digunakan sebagai bahan ajar dalam konteks pembelajaran.

Sedangkan persentase ketercapaian hasil tes per indikasi pada unsur kompetensi dihitung untuk mengumpulkan data penelitian yang dikaitkan dengan keterampilan literasi sains pada aspek kompetensi sains. Persentase ini dihitung dengan membagi nilai setiap siswa dengan nilai maksimum yang dikalikan seratus persen sehingga diperoleh rata - rata pencapaian kemampuan literasi untuk setiap indikasi pada bagian kompetensi ilmiah. Tabel 4.16 menunjukkan persentase siswa yang telah mencapai kemampuan literasi sains untuk setiap indikasi pada unsur kompetensi.

Tabel 4.16 N-Gain Indikator Literasi Sains

No.	Aspek Literasi Sains	Rata – Rata Skor (\pm SD)		N-Gain	Kategori
		Pretest	Posttest		
1.	Fenomena Ilmiah	1,9 (\pm 1,1)	3,7 (\pm 1,3)	0,58	Sedang
2.	Bukti ilmiah	1,8 (\pm 0,9)	4,9 (\pm 1,3)	0,73	Tinggi
3.	Isu Ilmiah	1,87 (\pm 0,7)	3 (\pm 0,8)	0,50	Sedang
Rata – Rata				0,632	Sedang

Berdasarkan hasil uji N-Gain pada Tabel 4.16, ketuntasan pada setiap indikasi literasi sains diperoleh bahwa pada aspek menjelaskan fenomena ilmiah, menggunakan bukti ilmiah, dan mengidentifikasi isu ilmiah memiliki nilai N-Gain secara berturut – turut sebesar 0,58, 0,73, dan 0,50.

Berdasarkan tiga indikator literasi sains, terdapat 1 indikator yang menunjukkan hasil peningkatan n-gain tinggi yaitu menggunakan bukti ilmiah. Sedangkan terdapat 2 indikator yang menunjukkan hasil peningkatan n-gain sedang yaitu pada indikator menjelaskan fenomena ilmiah dan mengidentifikasi isu ilmiah. Dari hasil perhitungan, diperoleh nilai rata – rata N-Gain sebesar 0,632 yang memiliki kriteria sedang. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa modul zat aditif bermuatan etnosains yang telah dikembangkan dinyatakan layak jika nilai N-Gain $>$ 0,50

sehingga berdasarkan hasil yang diperoleh, modul zat aditif berbasis etnosains cukup efektif untuk siswa dalam upaya peningkatan literasi sains.

B. PEMBAHASAN

1. Hasil Pengembangan Modul Zat Aditif Bermuatan Etnosains pada Proses Produksi Terasi

Pengembangan modul zat aditif berbasis etnosains pada proses produksi terasi dalam upaya peningkatan literasi sains ini diawali dengan dilakukannya penelitian etnosains. Penelitian etnosains ini dilakukan untuk mengetahui sains asli (pengetahuan asli) masyarakat atau yang disebut dengan *indigenous science*¹⁵. Penelitian etnosains ini dilakukan dengan wawancara dan observasi pada budaya yang akan dijadikan topik. Dalam penelitian ini, kebudayaan yang diambil dan dijadikan topik adalah proses produksi terasi yang berada di daerah Trangkil, dimana desa tersebut banyak masyarakat yang memproduksi terasi. Oleh karena itu wawancara ditujukan pada pengusaha dan karyawan tempat produksi terasi.

Berdasarkan hasil analisis terdahulu, dalam pembelajaran diperlukan adanya modul berbasis etnosains agar siswa mengetahui bahwa budaya yang berkembang di lingkungan mereka ternyata juga dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran dan tidak berdiri sendiri¹⁶. Sekolah – sekolah yang terdapat di daerah Trangkil perlu menerapkan pembelajaran berbasis etnosains yang mengangkat budaya terasi yang berkembang di lingkungan siswa. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mengenalkan, memahami, serta melestarikan budaya di wilayah Trangkil khususnya proses produksi terasi yang telah menjadi salah satu sumber kehidupan penting bagi warga masyarakatnya.

Materi yang dipilih dalam pengembangan modul berbasis etnosains ini adalah materi zat aditif. Faktor terasi menjadi pertimbangan dalam menentukan materi modul dalam konteks budaya lokal yang diangkat. Sehingga materi yang paling sesuai dengan proses produksi terasi adalah materi zat

¹⁵ Roudloh Muna Lia, Wirda Udaibah, and Mulyatun Mulyatun, "Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berorientasi Etnosains Dengan Mengangkat Budaya Batik Pekalongan,"

¹⁶ Wiwin Eka Rahayu, and Sudarmin Sudarmin, "Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Etnosains Tema Energi Dalam Kehidupan Untuk Menanamkan Jiwa Konservasi Siswa,"

aditif. Proses produksi terasi ini sangat erat kaitannya dengan penambahan berbagai jenis zat aditif. Hal ini juga sesuai dengan prinsip pendidikan sains dalam konteks budaya lokal, yaitu:

1. Proses produksi terasi sangat berkaitan erat dengan materi zat aditif, karena dalam proses produksi terasi memerlukan adanya bahana tambahan makanan yang sering dikenal dengan zat aditif. Seperti pada proses pemberian pewarna pada terasi. Biasanya untuk produksi terasi skala rumah biasanya tidak diberikan tambahan pewarna melainkan warna terasi muncul dari warna rebon itu sendiri. Namun, menurut sains ilmiah, warna tersebut didapatkan dari pigmen udang maupun ikan yang disebut dengan *Tunaxantin* (pigmen ikan laut) dan *Astaxhantin* (pigmen udang rebon)¹⁷. Untuk produksi terasi skala pabrik biasanya ditambahkan campuran pewarna buatan yaitu warna merah, coklat, dan hitam karena bahan baku terasi merupakan campuran dari ikan dan rebon sehingga jika tidak diberi tambahan pewarna makan terasi kurang memiliki daya pikat konsumen.
2. Pengetahuan asli masyarakat dalam situasi ini mengacu pada pengetahuan ilmiah masyarakat tentang proses produksi terasi yang diturunkan dari generasi ke generasi. Pengetahuan tentang proses produksi terasi ini sangat bermanfaat bagi siswa khususnya di daerah Trangkil supaya terasi ini tetap terus terjaga seiring perkembangan zaman.
3. Metodologi yang sesuai dengan pengembangan modul berbasis etnosains ini adalah metodologi R&D. Sebelum diujikan ke peserta didik, telah dilakukan penelitian etnosains dengan melakukan wawancara terhadap 3 narasumber pengusaha terasi dimana 2 narasumber industri pabrik dan 1 narasumber industri rumahan yang dilakukan pada tanggal 11 Desember 2020. Wawancara dilakukan dengan berpedoman pada 15 pertanyaan dan deskripsi hasilnya dapat dilihat **Lampiran 1.1**.

Tujuan dari wawancara dan observasi adalah untuk mengetahui lebih dalam tentang ilmu alam di balik proses produksi terasi dan untuk mentransfer pengetahuan asli masyarakat menjadi pengetahuan ilmiah yang diperoleh melalui kajian pustaka (jurnal dan internet) tentang terasi yang berhubungan dengan

¹⁷ W. P. Hadi. et al, "*Terasi Madura: Kajian Etnosains Dalam Pembelajaran Ipa Untuk Menumbuhkan Nilai Kearifan Lokal Dan Karakter Siswa,*"

pembelajaran IPA. Sains asli adalah pengetahuan khas masyarakat yang diwariskan secara turun – temurun yang belum di muat dalam kurikulum dan bersifat non formal. Diperlukan pengetahuan ilmiah dalam memahami sains asli masyarakat berpusat pada kerja ilmiah, karena sifatnya yang objektif, umum, dan bisa dipertanggungjawabkan¹⁸.

Langkah selanjutnya setelah dilakukan penelitian etnosains dan penerjemahan sains asli ke dalam sains ilmiah adalah pengembangan modul yang meliputi 3 tahap analisis yaitu tahap *define* atau analisis kebutuhan, tahap *design* atau perencanaan produk yang akan dikembangkan, dan tahap *develop* atau pengembangan produk. Desain awal modul zat aditif berbasis etnosains yang telah dirancang, informasi dalam modul disajikan tidak hanya dalam hal konsep, tetapi juga dalam konteks untuk membantu siswa memahami konsep materi zat aditif. Materi yang disajikan meliputi latihan deskripsi untuk membantu siswa meningkatkan literasi sains mereka yang digunakan sebagai sarana untuk menumbuhkan potensi yang dimiliki oleh siswa pada masing – masing kegiatan pembelajaran sehingga dapat diaplikasikan siswa dalam kehidupan sehari - harinya.

Sistematika penyusunan modul IPA terdiri dari tiga bagian yaitu bagian pendahuluan, isi, dan penutup. Pada bagian pendahuluan terdiri dari sejarah terasi, bagian isi terdiri dari petunjuk kerja kunjungan terasi, aktivitas etnosains, dan materi – materi. Dan pada bagian penutup terdiri dari teka – teki etnosains, integrasi materi dengan ayat Al-Quran, evaluasi, serta kunci jawaban. Modul aditif berbasis etnosains ini bertujuan untuk mendorong literasi siswa melalui berbagai kegiatan yang mendukung tujuan pembelajaran. Modul ini disusun berdasarkan komponen literasi sains pada aspek kompetensi yang terdiri dari 3 indikator yaitu menjelaskan fenomena ilmiah, menggunakan bukti ilmiah, dan mengidentifikasi isu ilmiah.

1) Fenomena Ilmiah

Indikator fenomena ilmiah merupakan kemampuan untuk menerapkan pengetahuan sains dengan berbagai situasi dan kondisi untuk menjelaskan fenomena, mengidentifikasi deskripsi, prediksi berdasarkan informasi yang relevan untuk

¹⁸ Roudloh Muna Lia, Wirda Udaibah, and Mulyatun Mulyatun, "Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berorientasi Etnosains Dengan Mengangkat Budaya Batik Pekalongan", Unnes Science Education Journal 5.3 (2016).

memperoleh perkiraan hasil yang sesuai¹⁹. Indikator fenomena ilmiah dibutuhkan siswa untuk mengingat kembali konten pengetahuan yang telah diperoleh dan menggunakannya untuk menginterpretasi dan menyediakan penjelasan kepada fenomena yang terjadi²⁰. Siswa diajak untuk mempelajari artikel sains dalam modul yang relevan dengan peristiwa alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari selama fase pembelajaran pada indikator fenomena ilmiah.

Indikator fenomena ilmiah yang digunakan untuk pengembangan modul zat aditif ini disajikan artikel mengenai fenomena makanan mie yang mengandung pewarna tekstil dan jajanan yang mengandung boraks. Menurut hasil pengamatan, berbagai bahan kimia secara rutin dikonsumsi oleh siswa dalam kehidupan sehari-hari baik di lingkungan rumah maupun sekolah. Secara tidak langsung, pada kegiatan ini siswa dilatih untuk menerapkan dan memecahkan masalah dari bahaya pewarna tekstil dan boraks dalam makanan sehingga dalam diri mereka akan tumbuh kewaspadaan terhadap makanan yang dikonsumsi.

Semua siswa terlihat sangat tertarik dan dapat memahami artikel yang disampaikan pada tahap fenomena ilmiah. Hal ini terlihat dari keaktifan siswa dalam mengikuti pembelajaran sehingga dapat belajar secara kontekstual. Metodologi pembelajaran yang membantu siswa untuk menggunakan hubungan antara pengetahuan yang berlaku dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konten yang diajarkan ke situasi dunia nyata mereka merupakan definisi dari pembelajaran kontekstual (*Contextual Teaching and Learning*)²¹. Hal ini sejalan dengan pendapat Jhonson yang mengartikan bahwa pembelajaran kontekstual adalah metode pengajaran yang mencoba membantu siswa memperoleh makna dalam studi mereka dengan membiarkan mereka berinteraksi langsung dengan

¹⁹ Candra Puspita Rini, Saktian Dwi Hartantri, and Aam Amaliyah, "Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Kompetensi Mahasiswa PGSD FKIP Universitas Muhammadiyah Tangerang", *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara* 6.2 (2021): 166-179.

²⁰ Dadi Setiadi, "Model Pembelajaran Berbasis Peningkatan Literasi Sains Dan Implementasinya Dalam Kurikulum Sains SMP 2013", *Jurnal Pijar Mipa* 9.1 (2014).

²¹ Uus Toharudin, Sri Hendrawati, dan A Rustaman, "Membangun Literasi Sains Peserta Didik", (Jakarta: Humaniora, 2011), 92

konteks pribadi, lingkungan, sosial, dan budaya mereka²². Menurut Afriani, pembelajaran kontekstual adalah pendekatan pembelajaran yang menekankan pada keterlibatan siswa dalam menemukan materi yang dipelajarinya dengan mengaitkannya dengan situasi kehidupan nyata sehingga siswa terdorong untuk menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari²³.

2) Menggunakan bukti Ilmiah

Menggunakan bukti ilmiah mengajak siswa harus mengevaluasi terlebih dahulu penyelidikan ilmiah sebagai bukti untuk menarik kesimpulan dengan menggunakan indikator penyelidikan yang dapat direfleksikan terhadap implikasi sosial dan dapat mengungkapkan alasan dibalik kesimpulan²⁴. Langkah pembelajaran pada indikator penyelidikan ilmiah ini siswa diarahkan untuk bereksperimen. Siswa dapat mengambil manfaat dari kegiatan penyelidikan ilmiah dengan meningkatkan keterampilan belajar dan pemahaman mereka, memungkinkan mereka untuk mampu menafsirkan bukti ilmiah yang diperoleh melalui kegiatan pengamatan berdasarkan teori yang ada untuk menarik kesimpulan dan alasan. Siswa diminta untuk mengidentifikasi masalah berdasarkan artikel, kemudian mengerjakan proyek sehingga peserta dapat mengumpulkan bukti asli. Indikator penyelidikan ilmiah yang digunakan untuk pengembangan modul zat aditif ini mengenai penyelidikan kandungan zat pewarna alami dan buatan pada makanan serta uji kandungan boraks pada makanan. Dari kegiatan penyelidikan ilmiah ini, siswa diminta untuk menganalisis hasil yang diperoleh sehingga diperoleh kesimpulan yang sesuai. Siswa diberikan proyek percobaan langkah-demi-langkah untuk dilakukan dengan teman pada tahap penyelidikan ilmiah ini.

²² Kunandar, "Guru Profesional Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dan Sukses dalam Sertifikasi", (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2007), 295

²³ Andri Afriani, "Pembelajaran Kontekstual (Cotextual Teaching and Learning) dan Pemahaman Konsep Siswa.", *Jurnal Al-Mutaalimah: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah* 3.1 (2018): 80-88.

²⁴ Anggun Winata., S. Cacik, and IS RW, "Analisis Kemampuan Awal Literasi Sains Mahasiswa Pada Konsep IPA", *Education and Human Development Journal*, 1 (1), 40-47." (2018).

Tujuan dari percobaan adalah untuk mengidentifikasi dan menguatkan bukti untuk topik yang diajarkan sehingga dapat ditarik kesimpulan yang sesuai dan dapat memberikan refleksi dari implikasi sosial. Siswa diajak untuk melakukan pembuktian artikel terhadap indikator-indikator fenomena ilmiah. Dalam contoh ini, dimana siswa tidak hanya diberikan materi yang mengandung konsep, tetapi juga diberikan pilihan untuk membuktikan teori yang sedang dipelajari dan melakukan penelitian (inquiry) mandiri sendiri. Inquiry ini berhubungan pada kegiatan siswa untuk memperoleh pengetahuan dan pemahaman secara mandiri yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah sehingga dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Hal ini sejalan dengan pendapat Putri bahwa inquiry adalah model pembelajaran yang baik digunakan untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis²⁵. Dengan demikian, model pembelajaran Inquiry dapat meningkatkan kemampuan penyelidikan ilmiah siswa. Menurut penelitian Haerani, model inkuiri dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan literasi sains dengan membimbing mereka melalui tahapan pembelajaran yang menjadi landasan kompetensi literasi sains.²⁶

3) Isu Ilmiah

Indikator isu ilmiah menuntut siswa untuk harus berpartisipasi dalam keadaan yang disajikan sebagai isu ilmiah. Topik yang diangkat relevan dengan sains dalam kehidupan sehari-hari siswa dan tidak hanya di dalam kelas. Karena siswa dibekali dengan masalah yang berkembang yang akan mereka jawab secara bersamaan, sehingga dalam indikator isu ilmiah ini dapat membantu siswa memahami esensi dasar sains. Pertanyaan diskusi yang dipilih adalah pertanyaan yang akan menantang kemampuan berpikir kritis siswa. Untuk dapat menjawab pertanyaan dari isu ilmiah harus dilandasi dengan bukti ilmiah dengan menggali

²⁵ Novita Adiqka Putri, and Yuni Pantiwati Pantiwati, "Perbedaan Model Pembelajaran Open Inquiry Dan Guided Inquiry Berdasarkan Kemandirian Belajar Dan Berfikir Tingkat Tinggi Pada Mata Pelajaran Biologi Kelas II MAN Tempursari–Ngawi", *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)* 1.1 (2015).

²⁶ Haerani, Siti Aisyah Siska, Dadi Setiadi, and Dewa Ayu Citra Rasmi, "Pengaruh Model Inkuiri Bebas Terhadap Kemampuan Literasi Sains", *J. Pijar MIPA* 15.2 (2020): 140-144.

informasi sains²⁷. Indikator isu ilmiah yang digunakan untuk pengembangan modul zat aditif ini mengenai isu bahaya mie instan dan fakta kebenaran micin atau penyedap rasa. Dari kegiatan isu ilmiah ini, siswa diminta untuk melakukan analisis isu sosial ilmiah mengenai masalah yang disajikan, tanggapan terhadap isu yang sedang berkembang disertai dengan bukti pendukung dari sumber terpercaya, dan solusi untuk mengatasi isu tersebut.

Tahap isu ilmiah ini, siswa harus mencari bukti referensi yang dapat dibantu dengan diskusi, daripada hanya mengandalkan teori atau konsep yang disajikan dalam bahan ajar. Diskusi, menurut Ariends, merupakan kondisi di mana pendidik dan anak didik, atau anak didik dengan anak didik lainnya saling berkomunikasi dan berbagi ide dan sudut pandang²⁸. Sedangkan Sagala dalam Fatchhurrohmah menyatakan bahwa diskusi merupakan percakapan ilmiah yang bersifat responsif yang di dalamnya berisi pertukaran pendapat yang dijalin dengan pertanyaan problematis, pemunculan ide yang dilakukan oleh beberapa orang yang tergabung dalam kelompok dengan tujuan untuk memperoleh pemecahan masalah dan mencari kebenaran²⁹. Dengan adanya diskusi siswa dapat berkolaborasi dengan teman-teman lainnya dengan menggunakan pemikiran yang kritis dan logis dan sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Siswa dapat secara terbuka berbagi ide dan pendapat selama proses diskusi, yang dapat memotivasi siswa lainnya untuk berpartisipasi secara penuh.

Pengembangan modul zat aditif ini, selain disusun berdasarkan indikator literasi sains juga disusun berbasis etnosains pada proses produksi terasi. Dengan pembelajaran yang menggunakan aspek budaya lokal, maka dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains

²⁷ Nisa Wulndari, "Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Pengetahuan Dan Kompetensi Sains Siswa Smp Pada Materi Kalor", *Edusains* 8.1 (2016): 66-73.

²⁸ Ariends, "Learning to Teach: Belajar Untuk Mengajar", Yogyakarta:Pustaka Pelajar, 2008.

²⁹ Anis Eka Fatchurrohmah, Sarwi Sarwi, and Utsman Utsman, "Pengaruh Problem Based Learning Melalui Demonstrasi Dan Diskusi Terhadap Kemampuan Verbal", *Journal of Primary Education* 6.2 (2017): 140-146.

siswa³⁰. Siswa akan memiliki rasa peduli yang tinggi terhadap diri dan lingkungannya sehingga dapat digunakan untuk mengatasi kesulitan dalam kehidupan sehari-hari dan mengambil keputusan berdasarkan pengetahuan yang dimiliki, sesuai dengan konsep literasi sains³¹.

2. Kelayakan Pengembangan Modul Modul Zat Aditif Bermuatan Etnosains Pada Proses Produksi Terasi

Kriteria modul yang berkualitas adalah modul yang memiliki nilai kelayakan yang tinggi. Suatu modul dikatakan praktis jika dapat digunakan dalam berbagai cara, pembelajaran dapat dilakukan secara efektif, aktivitas siswa sesuai dengan situasi yang diinginkan, dan menerima umpan balik yang positif³². Hal ini sesuai dengan pandangan Rahayu, yang menyatakan bahwa perangkat pembelajaran dianggap praktis jika memperoleh penilaian baik dari ahli dan dapat digunakan di lapangan³³.

Validator ahli terdiri dari validator ahli materi, ahli media, dan guru IPA kelas VIII MTs Silahul Ulum dan jawaban siswa digunakan untuk menilai kelayakan modul dalam penelitian ini. Hasil validasi dan respon siswa terhadap media pembelajaran IPA berorientasi literasi didasarkan pada data aktual yang diperoleh dari lembar validasi dan angket respon siswa. Menurut hasil analisis temuan validasi dan jawaban siswa keduanya cukup tinggi. Hal ini ditunjukkan dengan rata-rata nilai validator sebesar 90,7 persen dalam kategori "sangat layak". Sementara jawaban siswa agregat memenuhi persyaratan "Sangat Layak", hasil tanggapan siswa memiliki nilai rata-rata 83,3 persen.

Berdasarkan penelitian ditemukan beberapa unsur yang menyebabkan kelayakan modul zat aditif sangat tinggi dimana telah mencapai syarat kepraktisan atau Sangat Baik, yaitu:

³⁰ Maulinda Imansari, Sudarmin Sudarmin, and Woro Sumarni, "Analisis Literasi Kimia Siswa Melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Bermuatan Etnosains", *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* 12.2 (2018).

³¹ Mery Berlian, et al. "Profil Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA di Era Covid-19: Studi Kasus di Universitas Terbuka.", *Journal of Natural Science and Integration* 4.1 (2021): 77-84.

³² Dhevi Puji Kriswanti, and Zainul Arifin Imam Supardi, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Etnosains Untuk Melatihkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar", *Jurnal Education And Development* 8.3 (2020): 374.

³³ Chichi Rahayu, Eliyarti Eliyarti, and Festiyed Festiyed, "Kepraktisan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model Generative Learning dengan Pendekatan Open-ended Problem", *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika* 7.3 (2019): 164-176.

Pertama, meskipun pembelajaran berlangsung jauh, modul zat aditif berbasis etnosains ini sangat mudah dipahami. Karena modul dapat membantu siswa dalam mengembangkan pembelajaran berbudaya mandiri guna meningkatkan literasi sainsnya. Hal ini senada dengan pendapat Daryanto dalam Septiani yang menyatakan bahwa modul berfungsi sebagai alat belajar mandiri yang menyesuaikan dengan kemampuan masing-masing siswa³⁴.

Kedua, pembelajaran dengan modul berbasis etnosains mampu menumbuhkan ketrampilan literasi sains siswa dalam proses belajar. Hal tersebut dikarenakan modul berbasis etnosains dapat memberikan pengetahuan baru melalui kegiatan merekonstruksi pengetahuan masyarakat ke dalam sains ilmiah. Hal ini sesuai dengan pendapat Khoiriyah yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan etnosains mampu memberikan pengetahuan baru bagi siswa sehingga dapat memotivasi dalam pembelajaran karena menyadari bahwa ilmu sains dekat dengan keseharian³⁵. Dengan menggabungkan budaya dalam pembelajaran dapat bermanfaat bagi siswa untuk lebih mudah memahami suatu materi. Selain itu pembelajaran dengan mengintegrasikan etnosains dapat menimbulkan perasaan senang siswa karena melibatkan proses kognitif tingkat tinggi dalam pembelajaran³⁶.

Ketiga, siswa terbiasa melakukan penelitian sendiri dan mengembangkan rasa ingin tahunya. Hal ini berdampak positif terhadap motivasi belajar siswa karena mereka dapat belajar sesuai dengan kemampuan dan minatnya. Motivasi belajar siswa dapat meningkat dikarenakan modul berbasis etnosains didesain dengan memunculkan permasalahan yang erat kaitannya dengan kehidupan sehingga memfasilitasi siswa dalam belajar menyelesaikan permasalahan. Hal ini sejalan dengan pendapat Huang dalam Junita yang menyatakan bahwa menggunakan bahan ajar yang sesuai dapat meningkatkan kemampuan untuk

³⁴ Devi Septiani, and Laily Rochmawati Listiyani, "Inovasi Modul Etnosains: Jamu Tradisional Sebagai Pembelajaran Berbudaya dan Melek Sains", *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 3.2 (2021): 288-297.

³⁵ Z Khoiriyah., Astriani, D., dan Qosyim, A, "Efektivitas Pendekatan Etnosains dalam Pembelajaran Daring untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Materi Kalor", *Pensa E-Jurnal*, 9(3) (2021): 433-442

³⁶ Nur Intan Fitriani, and Beni Setiawan, "Efektivitas Modul Ipa Berbasis Etnosains Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa", *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 2.2 (2017): 71-76.

memberikan solusi sebagai bentuk penyelesaian masalah³⁷. Berdasarkan hasil validasi dan umpan balik siswa, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran IPA berbasis etnosains yang dikembangkan yang berorientasi pada literasi sains telah memenuhi syarat praktis dan layak digunakan di kelas VIII SMP/MTs.

3. Peningkatan Literasi Sains Siswa Setelah Dilakukan Pembelajaran Menggunakan Modul Zat Aditif Berbasis Etnosains pada Proses Produksi Terasi

Tujuan dari penelitian pembuatan modul aditif berbasis etnosains ini adalah untuk melihat seberapa besar peningkatan literasi sains siswa. Literasi sains siswa dinilai dengan mengisi lembar soal pre-test dan post-test sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran modul aditif berbasis etnosains.

Berdasarkan hasil analisis, rata-rata nilai pretest adalah 5,63 dari skor total 15, dengan kriteria siswa yang tidak lulus KKM sebanyak 30 anak, dan tidak ada siswa yang lulus KKM. Siswa memperoleh skor maksimal 10 dan nilai minimal 2 pada *pretest*. *Pret-test* di uji cobakan di awal pembelajaran sebelum menggunakan modul zat aditif berbasis etnosains pada kelas VIII B MTs Silahul Ulum Trangkil. Setelah dilakukan perlakuan dengan pembelajaran menggunakan modul zat aditif terlihat adanya kemajuan nilai posttest dibandingkan nilai pretest sehingga berdampak pada meningkatnya literasi sains. Hasil posttest kemampuan literasi siswa mencapai skor rata-rata 11,53 dengan predikat ketuntasan 19 siswa tuntas dan 11 siswa tidak. Hal ini dapat diketahui dari hasil pretest dan posttest dengan menghitung rata-rata N-gain siswa pada materi aditif. N-gain memberikan gambaran tentang pertumbuhan skor literasi sains siswa antara nilai pretest dan posttest, dengan perolehan skor sebesar 0,632 untuk siswa dengan literasi sains “sedang”.

Dari hasil tersebut, dapat diartikan bahwa terdapat peningkatan literasi sains siswa setelah menggunakan modul zat aditif berbasis etnosains, sehingga modul zat aditif berbasis etnosains cukup efektif digunakan sebagai media pembelajaran. Hasil tersebut selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Nihwan dan Wahono yang menemukan bahwa penerapan

³⁷ Irmia Wulan Junita, and Yuliani Yuliani, "Pengembangan E-Lkpd Berbasis Etnosains Untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains Pada Materi Transpor Membran", *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)* 11.2 (2022): 356-367..

pembelajaran berbasis etnosains pada materi tanah dan kelangsungan hidup meningkatkan literasi sains peserta didik, dengan nilai N-gain sebesar 0,66 dalam kategori sedang³⁸.

Dalam pembelajaran berbasis etnosains yang berorientasi pada literasi sains juga terdapat di MTs Silahul Ulum Trangkil yaitu siswa menjadi lebih aktif dalam belajar karena pembelajaran bersifat kontekstual dan menyenangkan, dimana siswa dapat mengembangkan keterampilan proses sains, melalui kegiatan praktik siswa dapat menemukan pengetahuannya sendiri, dapat memperoleh pengalaman nyata, dan dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuannya yang akan menjadi pengetahuan penting dan tersimpan dalam ingatannya dalam jangka waktu yang lama.

Berdasarkan perolehan hasil, diketahui bahwa kemampuan literasi sains siswa ditinjau dari kompetensi sains, dapat diketahui bahwa indikator kompetensi tertinggi yang diperoleh dalam penelitian ini adalah indikator menggunakan bukti ilmiah dengan skor keseluruhan 0,73, 0,58 untuk indikator menjelaskan fenomena ilmiah, dan yang terakhir 0,50 untuk indikator mengidentifikasi isu ilmiah. Keberhasilan keterampilan literasi pada unsur kompetensi pada indikator pertama penyelidikan ilmiah dengan pencapaian sebesar 0,73 dengan kategori tinggi yang tergambar dari kemampuan siswa dalam menjawab instrumen soal kemampuan literasi sains dimana mereka dapat mengevaluasi dan mendesain penyelidikan, menginterpretasikan bukti ilmiah, dan menarik kesimpulan dengan cara menjelaskan data pada beberapa tabel dan gambar. Hal ini sesuai dengan keyakinan Wulandari bahwa kemampuan melakukan kajian ilmiah ditentukan oleh asumsi, bukti, dan penalaran atas temuan yang dicapai dalam memecahkan masalah yang menyangkut gagasan materi kalor³⁹. Inkuiri analitik pada objek literasi mengaitkan kemampuan kognitif siswa dengan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Menurut teori belajar kognitif, siswa memproses informasi baru dengan membandingkannya dengan pengetahuan sebelumnya yang telah

³⁸ Mohammad Tasroun Nihwan dan Wahono Widodo., "*Penerapan Modul IPA Berbasis Etnosains untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP,*"

³⁹ Nisa Wulandari, "*Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Pengetahuan Dan Kompetensi Sains Siswa Smp Pada Materi Kalor*", *Edusains* 8.1 (2016): 66-73.

mereka terapkan⁴⁰. Kapasitas siswa untuk mengenali penyelidikan ilmiah dipengaruhi oleh tingkat aspek kognitif yang tersimpan dalam memori mereka.

Pada indikator ke dua yaitu menjelaskan fenomena ilmiah adalah 0,58 dengan kategori sedang. Meskipun belum mencapai kategori tinggi, akan tetapi siswa telah menunjukkan kemampuannya dalam menerapkan pengetahuan sains meliputi konsep atau fakta yang dipelajari di sekolah pada fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan siswa untuk menggambarkan atau fenomena ilmiah dipengaruhi oleh pemahaman mereka tentang konsep pengetahuan. Siswa dengan kemampuan literasi sains akan lebih tanggap terhadap permasalahan saat ini karena selain mengetahui konsep, mereka akan mengetahui bagaimana menerapkan pengetahuan dalam kehidupan nyata⁴¹.

Kemampuan siswa dalam mendeteksi isu-isu dari fenomena yang terdapat pada instrumen tes kemampuan literasi sains menunjukkan rendahnya kemampuan siswa dalam mengenali isu-isu ilmiah, terlihat dari indikator ketiga kemampuan mengenali isu-isu ilmiah yang memperoleh skor 0,50. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa untuk mengidentifikasi isu ilmiah dan ciri kata kunci dari fenomena yang terdapat dalam instrumen tes soal literasi sains masih rendah. Kemampuan siswa dalam mengidentifikasi isu ilmiah ini berhubungan dengan aspek pengetahuan sains yang mereka pahami terkait konsep dasar sains⁴². Kategori yang rendah dari indikator isu ilmiah ini menggambarkan kemampuan siswa belum optimal dalam mengidentifikasi isu yang disebabkan oleh berbagai elemen yang akan mempengaruhi hasil keterampilan literasi sains mereka.

Pendekatan atau metode pembelajaran yang digunakan guru dalam menciptakan konsep pembelajaran berdampak pada penguasaan keterampilan literasi sains. Pembelajaran yang dapat

⁴⁰ Nira Nurwulandari, "N Pembelajaran Fisika Berbasis Literasi Sains terhadap Penguasaan Konsep Mahasiswa pada Pokok Bahasan Energi", *Jurnal Pendidikan: Riset dan Konseptual* 2.2 (2018): 205-213.

⁴¹ Siti Suhartinah, et al, "Studi Korelasi antara Sikap Peduli Lingkungan dengan Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP pada Materi Ekosistem", *Natural Science Education Research* 2.1 (2019): 77-84.

⁴² Candra Puspita Rini, Saktian Dwi Hartantri, and Aam Amaliyah, "Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Kompetensi Mahasiswa PGSD FKIP Universitas Muhammadiyah Tangerang", *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara* 6.2 (2021): 166-179

membangkitkan minat belajar siswa dan mendorong mereka untuk memecahkan masalah yang disajikan oleh guru dipandang mampu mengembangkan kemampuan yang merupakan bagian dari kompetensi literasi sains⁴³. Selanjutnya, penggunaan perangkat pembelajaran berbasis etnosains juga berdampak pada peningkatan kemampuan literasi sains siswa. Perangkat pembelajaran ini memberikan gambaran tentang dampak sains terhadap masyarakat⁴⁴. Siswa belajar dari lingkungan terdekat mereka melalui pembelajaran berbasis etnosains. Karena konsep ilmiah terikat dengan kehidupan sehari-hari, siswa akan lebih mudah menemukannya. Kriswanti sependapat, menyatakan bahwa mengaitkan prinsip sains dengan teknologi dan lingkungan akan memudahkan siswa untuk memperoleh pengetahuan dan menerapkan pemikiran ilmiahnya⁴⁵.

Kemampuan literasi sains siswa dalam pemecahan masalah akan meningkat seiring dengan pemahaman konseptual mereka. Hal itu ditunjukkan dengan peningkatan hasil posttest yang menunjukkan bahwa peserta telah memahami kandungan zat aditif dalam proses produksi terasi, dampak penggunaan zat aditif berlebihan pada makanan, sehingga pengetahuan mereka dapat digunakan untuk menyelesaikan soal tes literasi sains. Siswa akan mampu merespon dan membuat penilaian berdasarkan penalaran ilmiah untuk memecahkan permasalahan mengenai tantangan dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sesuai dengan tujuan literasi sains untuk mengembangkan pribadi reflektif⁴⁶.

Model pembelajaran yang diterapkan dalam modul zat aditif berbasis etnosains yaitu *discovery learning*. Dalam pembelajaran siswa dituntut untuk kreatif dalam memadukan kolaborasi dan menemukan berbagai jawaban atas permasalahan yang ditawarkan dalam model pembelajaran *discovery* dengan

⁴³ Nisa Wulandari, "Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Pengetahuan Dan Kompetensi Sains Siswa Smp Pada Materi Kalor", *Edusains* 8.1 (2016): 66-73.

⁴⁴ Utami Dian Pertiwi, and Umni Yatti Rusyda Firdausi, "Upaya Meningkatkan Literasi Sains Melalui Pembelajaran Berbasis Etnosains.", *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)* Volume 02, Nomor 01, 2019, pp: 120~124.

⁴⁵ Dhevi Puji Kriswanti, and Zainul Arifin Imam Supardi, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Etnosains Untuk Melatihkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar", *Jurnal Education And Development* 8.3 (2020): 376.

⁴⁶ Ni Putu Anggi Putri Mijaya, Anak Agung Istri Agung Rai Sudiatmika, and Kompyang Selamet, "Profil Literasi Sains Siswa Smp Melalui Model Pembelajaran Levels Of Inquiry", *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)* 2.2 (2019): 161-171.

pendekatan etnosains. Paradigma pembelajaran berbasis penemuan dipilih karena memungkinkan siswa untuk belajar sendiri melalui eksperimen sederhana dan tanya jawab yang merupakan bagian dari proses penemuan konsep. Dalam penemuan konsep, siswa melakukan pengamatan, mengklasifikasi, membuat asumsi, menjelaskan, menarik kesimpulan, dan menemukan berbagai konsep atau prinsip⁴⁷. Pernyataan sebelumnya juga sejalan dengan penelitian Hadi yang menunjukkan bahwa dengan menggunakan pendekatan pembelajaran Discovery learning dapat membantu siswa meningkatkan literasi sainsnya⁴⁸.

Kemampuan literasi sains sangat penting dalam proses pembelajaran, khususnya dalam pembelajaran sains di abad dua puluh satu. Siswa belajar berpikir kritis, logis, dan memiliki penjelasan tentang berbagai hal dengan kemampuan literasi sains, yang membantu mereka memecahkan tantangan dalam kehidupan sehari-hari⁴⁹. Siswa akan diajarkan untuk berpikir kritis dan kreatif ketika memecahkan tantangan melalui pembelajaran yang relevan dengan kehidupan mereka sehari-hari. Oleh karena itu penggunaan model pembelajaran yang tepat, dapat dimanfaatkan secara khusus untuk memotivasi siswa dalam meningkatkan literasi sainsnya. Sebagai konsekuensi dari hasil pretest dan post-test, dapat disimpulkan bahwa dengan penggunaan modul aditif berbasis etnosains yang menerapkan model *discovery learning* dan berorientasi pada literasi sains dapat membantu menumbuhkan keterampilan literasi sains siswa.

Materi zat aditif ini berkaitan dengan Al-Quran Surah Al- Baqarah ayat 168 yang berbunyi⁵⁰:

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوتِ الشَّيْطَانِ
إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ

⁴⁷ R Rosdiana., R Raharjo, & Indana, S., “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Ipa Berbasis Guided Discovery Untuk Menuntaskan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia”, Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA, 1(20):98–112. 2017

⁴⁸ Wiwin Puspita Hadi, et al, "Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Berpendekatan Etnosains Untuk Mengetahui Profil Literasi Sains Siswa SMP", JIPI (Jurnal IPA & Pembelajaran IPA) 4.2 (2020): 178-192.

⁴⁹ Yulianti, Yuyu, "Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA", Jurnal Cakrawala Pendas 3.2 (2017): 22.

⁵⁰ Departemen Agama RI, Al-Baqoroh Ayat 168 (Al-Quran dan Terjemahannya)

Artinya: “Wahai manusia! Makanlah dari (makanan) yang halal dan baik yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah setan. Sungguh, setan itu musuh yang nyata bagimu.”

Zat aditif sintesis yang berlebihan terdapat efek samping yang nantinya akan berdampak buruk bagi kesehatan. Islam mengajarkan kepada kita untuk memperhatikan makanan dan minuman yang kita makan yang baik dan halal, tentunya hal ini tidak lepas dari kebutuhan pokok kesehatan.

Meskipun di negara kita mayoritas penduduknya Islam, tapi soal jaminan kehalalan makanan masih sangat lemah. Apalagi jaminan keamanan pangan masih membutuhkan perlindungan. Bukan hanya tugas pemerintah saja melalui LPPOM dan Badan POM saja, tetapi juga menjadi tanggung jawab semua pihak terutama peserta didik.

Dengan adanya ayat tersebut, siswa dapat mengetahui jenis makanan yang halal dan tayyib (baik) yang merupakan syarat utama bagi makanan. Karena label halal saja tidak cukup. Saat ini banyak orang yang makan makanan hanya mementingkan halal saja, sedangkan thayyibnya diabaikan, dari kebiasaan orang-orang tersebut dapat disimpulkan bahwa masih banyak yang belum tahu dan mengerti mengenai makna dan pentingnya dari makanan halal dan thayyib, padahal halal dan thayyib tidak dapat dipisahkan. Oleh sebab makanan halal lagi thayyib sangatlah penting dan makanan halal dan thayyib sangat bermanfaat bagi orang yang memakannya, untuk kehidupan dunia maupun di akhirat.

Dan dari keterangan ayat tersebut, siswa tidak mengikuti perbuatan syetan karena sesungguhnya syetan adalah musuh yang nyata bagi kita. Sesungguhnya syaitan itu bermaksud hendak menimbulkan permusuhan dan kebencian di antara kamu lantaran memakan makanan yang haram dan berperilaku keji, serta menghalangi kita dari mengingat Allah dan sembahyang⁵¹. Oleh karena itu kita harus selalu mengingat Allah, karena hamba yang mengingat Allah akan selalu terjaga dari godaan dan tipu daya syetan. Berdasarkan

⁵¹ Mia Lutfiatul Puspita, “Makanan Halalan Tayyiban dalam Al-Qur’an Perspektif Al – Qurtubi dan Ali Al - Sabuni”, (Skripsi, Universitas Negeri Sunan Ampel, 2019), 36 – 40.

hal tersebut, maka sangatlah penting bagi siswa untuk mengetahui syarat dari makanan yang halal dan juga thayyib yang nantinya dapat bermanfaat bagi kesehatan tubuh dan juga lingkungan sekitar.

