

BAB IV PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Pengembangan Modul IPA Berbasis Etnosains Jenang Kudus Pada Materi Zat Aditif

Penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti yaitu pengembangan modul IPA berbasis etnosains Jenang Kudus pada materi Zat Aditif. Penelitian dan pengembangan dilakukan di SMP Negeri 5 Kudus Barongan Kota Kudus TA 2022/2023. Penelitian ini menggunakan model 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan yang telah dimodifikasi menjadi tiga tahap terdiri dari *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), dan *develop* (pengembangan). Berikut merupakan hasil langkah pengembangan modul IPA berbasis etnosains yang telah dilakukan dideskripsikan sebagai berikut:

a. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Pada tahap ini dilakukan untuk mengetahui kebutuhan dalam pembelajaran IPA serta menganalisis indikator pencapaian dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Tahap ini meliputi 5 tahap yakni analisis awal, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, analisis tujuan.

1) Analisis Awal

Pada tahap analisis awal bertujuan untuk menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam proses pembelajaran. Analisis dilakukan melalui wawancara dengan pendidik SMP Negeri 5 Kudus pengampu mata pelajaran IPA kelas VIII. Berdasarkan hasil wawancara dengan Ibu Rohana sebagai pendidik menuturkan bahwa dalam kegiatan pembelajaran belum pernah menggunakan bahan ajar berupa modul yang berbasis etnosains. Selama proses pembelajaran, pendidik hanya berpedoman pada buku paket yang dikembangkan oleh pemerintah dan buku LKS. Buku-buku yang digunakan tersebut bukan dari hasil pengembangan kreativitas guru itu sendiri, sehingga tidak memberikan pengalaman

langsung kepada siswa terkait kebudayaan lokal yang terdapat di daerah setempat. Pendidik juga menuturkan bahwa dalam proses pembelajaran belum pernah mengarah ke etnosains ataupun mengaitkan dengan kebudayaan lokal setempat. Selama pembelajaran untuk memperkuat pemahaman siswa mengenai pembelajaran IPA, pendidik hanya sebatas mengaitkan dengan hal-hal yang ada lingkungan sekitar siswa seperti di lingkungan sekolah ataupun rumah. Masalah yang dihadapi tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Cristian Damayanti dkk. menyatakan bahwa guru kurang mampu dalam memahami pentingnya sains dalam budaya lokal, sehingga sulit untuk mengkaitkan materi IPA dengan nilai-nilai ilmiah budaya lokalnya¹. Akibatnya, pengetahuan siswa tentang budaya lokal masih rendah dan kurangnya kemampuan pemahaman siswa dalam menerapkan konsep-konsep sains ilmiah.

2) Analisis Siswa

Pada tahap analisis ini didapatkan informasi dari hasil wawancara dengan pendidik bahwa kemampuan dan karakteristik siswa berbeda-beda dalam menanggapi sebuah stimulan yang diberikan. Dilihat dari karakteristik siswa ketika proses pembelajaran, siswa cenderung menunjukkan respon pasif. Berdasarkan hasil pengamatan, ketika proses pembelajaran berlangsung, banyak siswa yang tidak memperhatikan, mengobrol dengan siswa lain, dan mengantuk. Di samping hal tersebut, bahan ajar yang digunakan walaupun sudah menunjang kegiatan siswa karena setiap anak mendapat satu buku pegangan, namun buku tersebut belum bisa menarik minat belajar siswa. Selain dikarenakan buku paket

¹Cristian Damayanti, Ani Rusilowati, dan Suharto Linuwih, "Pengembangan Model Pembelajaran IPA Terintegrasi Etnosains untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kreatif," *Journal of Innovative Science Education* 6, no. 1 (2017), h.117, <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise>.

dan LKS yang tersedia hanya berupa teks bacaan, berdasarkan hasil analisis awal juga belum tersedianya bahan ajar modul yang terintegrasi etnosains.

Berdasarkan analisis tersebut, siswa perlu sumber belajar alternatif yang mampu menarik minat siswa dalam belajar IPA. Oleh sebab itu, dilakukan pengembangan bahan ajar modul IPA berbasis etnosains Jenang Kudus pada materi Zat Aditif. Alasan mengangkat Jenang Kudus karena makanan tersebut merupakan salah satu makanan khas yang terdapat di daerah Kudus yang berada dekat dengan wilayah tempat tinggal siswa itu sendiri. Sehingga siswa tidak hanya belajar IPA namun sekaligus belajar kebudayaan lokal setempat.

3) Analisis Tugas

Analisis tugas dilakukan untuk merinci isi materi yang akan dimuat dalam modul. Di dalam modul terdapat beberapa aktivitas seperti aktivitas etnosains dan aktivitas praktikum, yang mana pada setiap aktivitas terdapat pertanyaan yang harus dikerjakan oleh siswa untuk melatih kemampuan berpikir kritis.

4) Analisis Konsep

Menganalisis konsep materi dilakukan untuk memastikan bahwa tidak ada kesalahpahaman siswa mengenai kemampuan dalam memahami konsep sains ilmiah pada materi pembelajaran zat aditif setelah penggunaan modul. Di dalam modul mengintegrasikan nilai-nilai kearifan lokal yakni proses pembuatan Jenang Kudus sebagai kajian etnosains yang dikaitkan dengan materi zat aditif. Berikut eksplanasi etnosains Jenang Kudus pada materi zat aditif yang disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Keterkaitan Etnosains Jenang Kudus Pada Materi Zat Aditif

Tahapan	Sains Masyarakat	Sains Ilmiah
Penambahan tepung ketan	Tepung ketan memiliki tekstur	Tepung ketan berasal dari beras ketan yang

Tahapan	Sains Masyarakat	Sains Ilmiah
	yang kenyal dan tidak cepat keras dibandingkan dengan tepung beras	sudah digiling. Beras ketan (<i>Oryza sativa glutinosa</i>) mengandung karbohidrat yang cukup tinggi sekitar 80%. Pati dari beras ketan terdiri dua senyawa yaitu amilosa dan amilopektin. Tekstur tepung ketan yang pulan, kenyal, dan tidak keras disebabkan kandungan amilopektin yang tinggi ² . Pada materi zat aditif, tepung ketan dalam pembuatan Jenang Kudus berperan sebagai zat pengental alami
Penambahan santan	Memberikan rasa gurih dan lezat pada jenang	Santan kelapa mengandung lemak cukup tinggi sekitar 35 gram sehingga memiliki rasa gurih. Penambahan santan berguna sebagai zat penyedap yang mampu memberikan rasa gurih dan lezat pada jenang.
Penambahan gula merah	Penambahan gula merah untuk	Warna coklat alami pada Jenang Kudus

²Dwika Larasati, “Perbandingan Tepung Beras Ketan Putih (Ci Asem) dengan Tepung Beras Ketan Hitam (Setail) dan Konsentrasi Buah Murbei (*Morus nigra*. L) terhadap Karakteristik Opak Ketan Hitam” (Universitas Pasundan Bandung, 2016), h. 1, <https://repository.unpas.ac.id>.

Tahapan	Sains Masyarakat	Sains Ilmiah
	<p>memberikan warna pada jenang agar lebih kecoklatan serta memberikan rasa manis pada jenang.</p>	<p>diperoleh dari gula merah. Warna kecoklatan disebabkan adanya reaksi Maillard dan proses karamelisasi. Reaksi Maillard dipengaruhi oleh jenis gula, Pada glukosa yang terdapat dalam gula merah termasuk sebagai gula pereduksi, apabila semakin tinggi kadar gula pereduksi maka makin gelap warna coklat yang dihasilkan³. Jadi gula merah selain sebagai zat pemanis alami juga berperan sebagai zat pewarna pada Jenang Kudus.</p>
<p>Penambahan gula pasir</p>	<p>Gula pasir ditambahkan untuk memberikan rasa manis pada jenang.</p>	<p>Gula pasir mengandung 99,9% sukrosa murni. Penambahan gula pasir pada jenang selain berfungsi sebagai zat pemanis alami juga berperan sebagai zat pengawet alami. Gula pasir dapat berperan sebagai zat pengawet karena memiliki sifat</p>

³Yunita Fillia Assah dan Ardi Kurniawan Makalalag, “Analisis Kadar Sukrosa, Glukosa dan Fruktosa pada Beberapa Produk Gula Aren,” *Jurnal Penelitian Teknologi Industri* 13, no. 1 (2021), h. 41.

Tahapan	Sains Masyarakat	Sains Ilmiah
		higroskopis yang mana mampu menyerap air dalam bahan pangan sehingga jenang memiliki daya simpan yang lama.
Penambahan essens	Esens ditambahkan untuk memberikan varian rasa jenang	Penambahan esens pada jenang berguna sebagai zat pemberi aroma yang mana memberikan aroma tertentu sehingga jenang memiliki daya tarik tersendiri untuk dinikmati. Pemberi aroma alami yang digunakan pada jenang contohnya wijen, susu, dan jahe. Adapun penggunaan pemberi aroma sintetis atau disebut dengan esens biasanya digunakan untuk memberikan aroma rasa durian, nangka, dan moca.
Pemasakan jenang yang lama	Jenang Kudus dimasakan lama agar memiliki tingkat kematangan yang merata	Pemasakan jenang yang membutuhkan waktu sekitar 5-6 jam termasuk salah satu metode pengawetan yang termasuk kedalam pemanasan ⁴ . Hal tersebut yang membuat jenang

⁴ Zubaidah dan Dkk, *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/MTs Kelas VIII Semester 1*, h. 222.

Tahapan	Sains Masyarakat	Sains Ilmiah
		memiliki daya simpan yang lama.
Pendiaman jenang semalaman	Jenang yang selesai dimasak kemudian dimasukkan ke dalam loyang plastik dan didinginkan selama semalaman	Jenang didinginkan agar kadar air yang terdapat pada jenang menguap. Apabila jenang dikemas pada kondisi masih hangat, maka uap air akan menguap dan mengembun. Selain itu, tujuan jenang didinginkan agar suhunya menjadi rendah. Apabila suhu rendah maka Kelembaban Relatif (RH) semakin tinggi, begitu sebaliknya. Pada bahan pangan jika disimpan pada suhu tinggi dan RH yang rendah, maka lebih cepat ditumbuhi jamur ⁵ . Hal tersebut yang dapat merusak kualitas jenang.

5) Analisis Tujuan

Indikator dan tujuan pembelajaran pada materi zat aditif yang akan dicapai meliputi: Peserta didik mampu menyebutkan jenis-jenis zat aditif pada makanan dan minuman, memberi contoh zat aditif

⁵ Dina Khaira Mizana, Netty Suharti, dan Arni Amir, “Identifikasi Pertumbuhan Jamur *Aspergillus Sp* pada Roti Tawar yang Dijual di Kota Padang Berdasarkan Suhu dan Lama Penyimpanan,” *Jurnal Kesehatan Andalas* 5, no. 2 (2016), h. 358.

alami dan buatan khususnya pada Jenang Kudus, mengidentifikasi pewarna alami dan buatan khususnya pada Jenang Kudus, menganalisis perbedaan pemanis alami dan buatan pada Jenang Kudus, menemukan solusi pengganti zat aditif buatan pada makanan dan minuman, serta melakukan percobaan uji pewarna alami dan buatan pada makanan dan minuman. Tujuan pembelajaran tersebut menjadi dasar dalam pengembangan modul IPA berbasis etnosains Jenang Kudus.

b. Tahap Perancangan (*Design*)

Kegiatan yang dilaksanakan pada tahap perancangan yaitu mendesain modul IPA berbasis etnosains Jenang Kudus materi zat aditif dengan melakukan pemilihan media dan format modul serta melakukan penyusunan tes sehingga menghasilkan rancangan awal modul.

1) Pemilihan Media

Pemilihan media dilakukan guna menentukan media pembelajaran yang sesuai untuk menyajikan materi pembelajaran dan disesuaikan dengan kebutuhan siswa. Dalam penelitian ini, media yang dipilih yaitu modul pembelajaran berupa cetak yang disusun berdasarkan kaidah penyusunan. Modul tersebut mengintegrasikan kearifan lokal yakni Jenang Kudus sebagai kajian etnosains pada pokok bahasan zat aditif dalam setiap penjelasan materi.

2) Pemilihan Format

Pemilihan format dalam merancang modul IPA berbasis etnosains Jenang Kudus yang meliputi pemilihan font, desain gambar, warna, dan komponen lainnya menggunakan bantuan aplikasi *Canva versi 2.166.0* dan *Microsoft Word 2013*. Isi format yang ada dalam pengembangan modul meliputi: Halaman sampul yang berisi judul, petunjuk penggunaan modul, daftar isi, pencapaian pembelajaran, kajian etnosains Jenang Kudus, penjelasan materi zat aditif yang terdapat aktivitas

etnosains dan praktikum, informasi sains, teka-teki etnosains, serta tugas yang harus dilakukan siswa.

3) Penyusunan Tes

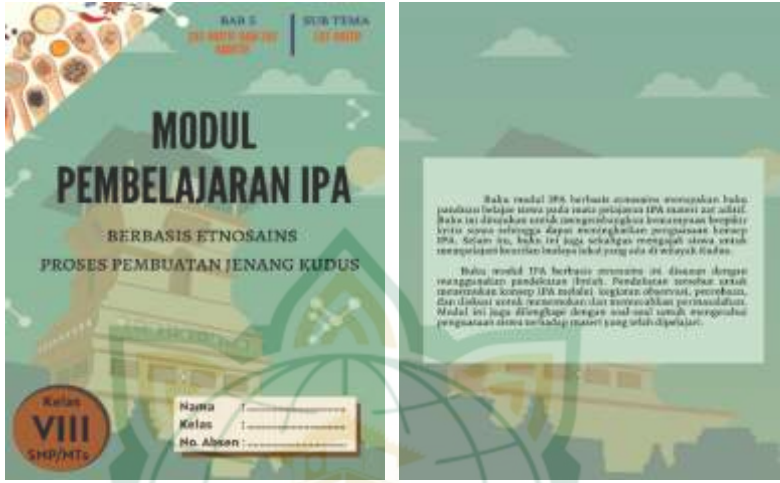
Penyusunan tes dilakukan untuk menyusun tes berupa soal berpikir kritis materi zat aditif dalam bentuk pilihan ganda. Instrumen tes yang berjumlah 20 soal pilihan ganda tersebut dilakukan validasi kepada dosen ahli sebelum diujicobakan. Kemudian soal tersebut dilakukan validasi empiris kepada siswa kelas IX-H SMP Negeri 5 Kudus untuk mengetahui tingkat kevalidan soal yang dibuat.

4) Rancangan Awal

Rancangan awal merupakan rancangan modul yang telah dibuat oleh peneliti sebelum dilakukan uji coba. Pada tahap ini dihasilkan draft awal berupa modul berbasis etnosains Jenang Kudus materi zat aditif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Semua rancangan modul yang dihasilkan pada tahap ini disebut prototype 1 yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

- a) Pembuatan sampul depan dan belakang yang berisis identitas modul. Pada cover depan modul berisi judul, materi dan sub materi, kelas dan jenjang, serta kolom identitas. Sedangkan pada cover belakang memuat gambar, materi pelajaran, kelas dan jenjang sekolah, prakata, nama dosen pembimbing serta nama penyusun.

Gambar 4.1 (a) Sampul Depan, (b) Sampul Belakang



(a) (b)

b) Bagian petunjuk penggunaan modul dan daftar isi. Petunjuk penggunaan modul berisi petunjuk-petunjuk yang ditujukan kepada guru dan siswa dalam menggunakan modul. Selain itu daftar isi memuat halaman-halaman yang ada dalam modul.

Gambar 4.2 (a) Petunjuk Penggunaan Modul, (b) Daftar Isi



(a) (b)

- c) Bagian pencapaian pembelajaran dan peta konsep. Pencapaian pembelajaran menjelaskan KD, indikator pembelajaran dan tujuan pembelajaran. sedangkan peta konsep memuat sub-sub materi yang akan dijelaskan pada modul IPA berbasis etnosains Jeneng Kudus.

Gambar 4.3 (a) Pencapaian Pembelajaran, (b) Peta Konsep

PENCAPAIAN PEMBELAJARAN

A. KOMPETENSI DASAR

4.6 Menjelaskan berbagai zat aditif dalam makanan dan minuman, zat aditif, serta dampaknya terhadap kesehatan.

4.6.1 Menalar bahwa tidak adanya etnosains perolehan kesehatan zat aditif dan zat aditif bagi kesehatan.

B. INDIKATOR PEMBELAJARAN

4.6.1.1 Mengetahui jenis-jenis zat aditif pada makanan dan minuman khususnya jeneng kudus

4.6.1.2 Meneliti contoh zat aditif alami dan buatan pada makanan dan minuman khususnya jeneng kudus

4.6.1.3 Mengidentifikasi pengaruh alami dan buatan pada makanan dan minuman khususnya jeneng kudus

4.6.1.4 Mengetahui perbedaan pengaruh alami dan buatan pada makanan dan minuman khususnya jeneng kudus

4.6.1.5 Menentukan nilai pengapurnaan zat aditif buatan pada makanan dan minuman

4.6.1.6 Melakukan percobaan uji penerapan alami dan buatan pada makanan

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui modul pembelajaran Discovery Learning, peserta didik mampu:

4.6.1.1 Mengetahui jenis-jenis zat aditif pada makanan dan minuman khususnya jeneng kudus

4.6.1.2 Meneliti contoh zat aditif alami dan buatan pada makanan dan minuman khususnya jeneng kudus khususnya jeneng kudus

4.6.1.3 Mengidentifikasi pengaruh alami dan buatan pada makanan dan minuman khususnya jeneng kudus khususnya jeneng kudus

4.6.1.4 Mengetahui perbedaan pengaruh alami dan buatan pada makanan dan minuman khususnya jeneng kudus khususnya jeneng kudus

4.6.1.5 Menentukan nilai pengapurnaan zat aditif buatan pada makanan dan minuman khususnya jeneng kudus

4.6.1.6 Melakukan percobaan uji penerapan alami dan buatan pada makanan secara berkelompok dengan cara menggunakan

PETA KONSEP

ZAT ADITIF

- PEWARNA
- PEMANIS
- PENGAWET
- PENYEDAP
- PEMBERI AROMA
- PENGENTAL

(a)

(b)

- d) Sejarah Jeneng Kudus dan aktivitas etnosains. Terdapat gambar sebagai stimulasi bagi siswa agar tertarik mempelajari materi zat aditif yang dikaitkan dengan kearifan lokal Jeneng Kudus. Setelah itu disajikan sejarah mengenai Jeneng Kudus dan pada halaman selanjutnya terdapat aktivitas etnosains, dimana siswa menerjemahkan sains masyarakat Jeneng Kudus ke dalam sains ilmiah.

Gambar 4.4 (a) Gambar Stimulasi, (b) Sejarah Jenang Kudus, (c) Aktivitas Etnosains



(a)



(b)



(c)

e) Penjelasan materi zat aditif serta kajian etnosains. Pada setiap pembahasan sub materi

zat aditif terdapat soal yang mengajak siswa untuk berpikir kritis, yang mana soal tersebut dikaitkan dengan etnosains Jenang Kudus.

Gambar 4.5 Penyajian Materi Zat Aditif

1. Pengantar

Perhatikan kondisi makanan pada gambar di Menurut pendapatmu, apakah makanan tersebut masih layak dikonsumsi? Ternyata tidak kay. Karena kondisi makanan tersebut sudah berjamur.

Mah agar makanan tidak mudah berjamur, biasanya diberi tambahan pengawet. Pengawet adalah zat-zat yang sengaja ditambahkan pada bahan makanan dan minuman agar makanan dan minuman tersebut tetap segar. Bau dan rasanya tidak berubah, atau melambangi makanan dari kerusakan akibat mikroorganisme. Karena permasalah an aditif, berbagai makanan dan minuman sudah dapat dikonsumsi sampai jangka waktu tertentu. Contoh bahan pengawet dan penggunaannya dapat dilihat pada tabel 4.1.

Bahan Pengawet	Fungsi
Asam benzoat, asam sorbat, dan kalium benzoat	Mencegah/melawan dan mencegah jamur, bakteri dan leuit
Asam askorbat	Mencegah/melw chuping, oksidasi, kekua, dan leuit akibat pemanas
Asam propamat	Mencegah/melw dari asam lemak jenuh

Soal Berpikir Kritis

Jenang adalah makanan khas jenang yang leras. Makanan pengawet apa yang tidak menyebabkan pengawet dalam proses pembuatannya. Kita juga kenapa jenang bisa bertahan lama? apakah bahan-bahan yang dapat membuat jenang lebih tahan lama?

Indo Sains

Carilah pengawet makanan yang ada di lingkunganmu dan jelaskan bagaimana proses pembuatannya dapat dilakukan dengan aman.

f) Integrasi ayat Al-qur’an. Dalam modul juga terdapat penjelasan mengenai pentingnya mempelajari materi zat aditif dari segi agama yang mana hal tersebut dijelaskan dalam ayat Al-qur’an.

Gambar 4.6 Integrasi Ayat Alqur’an Dengan Materi Zat Aditif

INTEGRASI AYAT AL-QURAN DENGAN MATERI ZAT ADITIF

Allah SWT berfirman dalam surat Al-Baqarah ayat 172: *وَلَا تَتَّبِعُوا فِي مَتَلِكُمْ سَبِيلَ الَّذِينَ يَدْعُونَ إِلَى مَتَلِكٍ أَسْمَاءُ يَدْعُونَ إِلَى مَتَلِكٍ أَسْمَاءُ يَدْعُونَ إِلَى مَتَلِكٍ أَسْمَاءُ يَدْعُونَ إِلَى مَتَلِكٍ*

... Dan janganlah mengikuti jejak orang-orang yang mengajak ke jalan-jalan yang sesat. Mereka mengajak ke jalan-jalan yang sesat. Mereka mengajak ke jalan-jalan yang sesat. Mereka mengajak ke jalan-jalan yang sesat.

... Berhati-hatilah agar di saat Allah SWT berfirman dalam surat Al-Baqarah ayat 172: *وَلَا تَتَّبِعُوا فِي مَتَلِكُمْ سَبِيلَ الَّذِينَ يَدْعُونَ إِلَى مَتَلِكٍ أَسْمَاءُ يَدْعُونَ إِلَى مَتَلِكٍ أَسْمَاءُ يَدْعُونَ إِلَى مَتَلِكٍ أَسْمَاءُ يَدْعُونَ إِلَى مَتَلِكٍ*

... Allah berfirman dalam surat Al-Baqarah ayat 172: *وَلَا تَتَّبِعُوا فِي مَتَلِكُمْ سَبِيلَ الَّذِينَ يَدْعُونَ إِلَى مَتَلِكٍ أَسْمَاءُ يَدْعُونَ إِلَى مَتَلِكٍ أَسْمَاءُ يَدْعُونَ إِلَى مَتَلِكٍ أَسْمَاءُ يَدْعُونَ إِلَى مَتَلِكٍ*

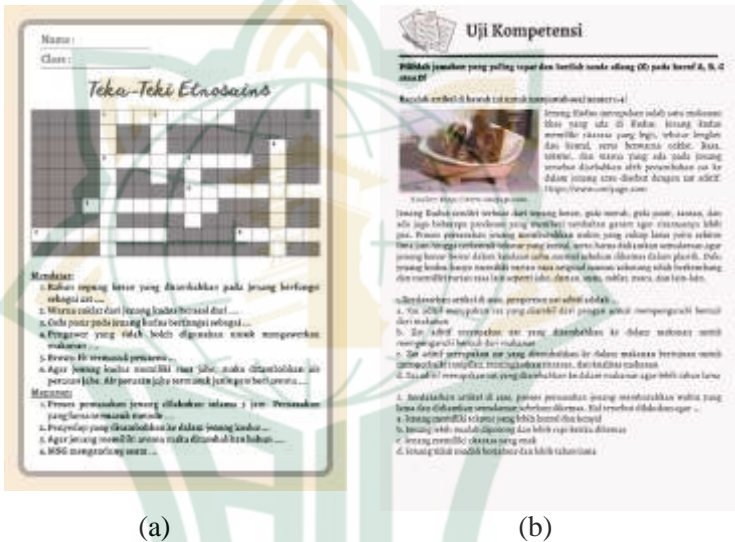
... Berhati-hatilah dalam memilih makanan dan minuman yang mengandung zat aditif karena berisiko menimbulkan berbagai masalah kesehatan yang dapat mengganggu kesehatan. Oleh karena itu penting bagi siswa untuk memperhatikan syarat dan aditif yang terkandung dalam makanan. Dengan cara ini, siswa dapat melindungi kesehatan mereka agar terhindar dari masalah kesehatan yang disebabkan oleh zat aditif.

... Berhati-hatilah dalam memilih makanan dan minuman yang mengandung zat aditif karena berisiko menimbulkan berbagai masalah kesehatan yang dapat mengganggu kesehatan. Oleh karena itu penting bagi siswa untuk memperhatikan syarat dan aditif yang terkandung dalam makanan. Dengan cara ini, siswa dapat melindungi kesehatan mereka agar terhindar dari masalah kesehatan yang disebabkan oleh zat aditif.

g) Soal evaluasi. Dalam modul yang dikembangkan peneliti, sebelum soal evaluasi terdapat teka-teki etnosains yang dapat dikerjakan siswa. Kemudian untuk soal evaluasi pada modul diberi judul “Uji Kompetensi”. Soal evaluasi tersebut berjumlah 20 soal pilihan ganda.

h)

Gambar 4.7 (a) Teka-Teki Etnosains, (b) Soal Evaluasi



c. Tahap Pengembangan (Develop)

Pada tahap pengembangan produk yang telah dirancang oleh peneliti kemudian dilakukan validasi untuk dinilai kelayakan dari modul dan diberi masukan saran oleh tim ahli. Pada langkah ini ada validasi ahli dan uji coba pengembangan produk untuk mengetahui respon siswa. Validasi produk dilakukan oleh 4 orang validator yang meliputi: satu dosen ahli materi, satu dosen ahli media, satu guru pengampu mata pelajaran IPA kelas VIII serta satu dosen yang melakukan validasi soal keterampilan berpikir kritis.

1) Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi dilakukan oleh satu dosen yaitu Bapak Muhammad Imaduddin, M.Pd. dengan mengisi kuisioner penilaian yang terdiri dari 28 pertanyaan yang memuat 4 aspek meliputi aspek isi, aspek penyajian, aspek bahasa, dan prinsip etnosains. Data hasil validasi ahli materi disajikan dalam Tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Jumlah Skor	Presentase	Kategori
1	Isi	53	82%	Sangat Layak
2	Penyajian	16	80%	Layak
3	Bahasa	20	80%	Layak
4	Prinsip Etnosains	29	97%	Sangat Layak
Rata-Rata			85%	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 4.2 hasil kelayakan materi pada produk modul IPA berbasis etnosains Jenang Kudus pada materi zat aditif yang telah divalidasi kepada dosen ahli materi memperoleh rata-rata penilaian 85% dengan kategori “Sangat Layak”. Perolehan presentase pada masing-masing aspek dapat dilihat bahwa pada aspek isi materi diperoleh presentase 82%, aspek penyajian dengan presentase 80%, aspek bahasa 20 %, dan aspek prinsip etnosains memperoleh presentase 97%.

Setelah melakukan penilaian terhadap modul, validator juga memberikan masukan saran sebagai acuan perbaikan modul yang telah dikembangkan peneliti. Berikut saran dari validator ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Saran Hasil Validasi Ahli Materi

Saran	Hasil Revisi
<p>Terlalu banyak teks pada bagian Sejarah Jenang Kudus</p> 	<p>Menambahkan gambar pada Sejarah Jenang Kudus agar tidak terlalu banyak teks</p> 
<p>Tidak ada kajian etnosains Jenang Kudus pada indikator dan tujuan pembelajaran</p> 	<p>Menambahkan kajian etnosains Jenang Kudus pada indikator dan tujuan pembelajaran</p> 
<p>Ganti petunjuk kerja kunjungan ke tempat pembuatan Jenang</p>	<p>Mengganti petunjuk kerja kunjungan dengan kegiatan</p>

Saran	Hasil Revisi																																																				
<p>Kudus</p> <p>PETUNJUK KERJA KUNJUNGAN JENANG KUDUS</p> <p>Lakukan observasi ke tempat pembuangan jenang. Tujuannya agar kamu mengetahui kandungan zat aditif yang terdapat dalam jenang kudus. Selain itu kamu juga bisa belajar IPA sekaligus melestarikan budaya yang ada di daerah Kudus.</p> <p>Petunjuk Kerja</p> <ol style="list-style-type: none"> Lakukan kunjungan ke tempat pembuatan jenang yang ada di Kudus bersama teman sekelasmu. Amati setiap proses pembuatan jenang. Tanyakan wawancara kepada pembuat jenang. Ajukan pertanyaan mengenai setiap tahap pembuatan jenang. Setelah selesai melakukan kunjungan, analisis hasil pengamatan dan wawancara dengan menjerentahkan sains asli masyarakat menjadi sains ilmiah. Tuliskan hasil analisis pada lembar "Aktivitas Etnosains". Presentasikan hasilnya di depan kelas. <p>Sebelum mengisi lembar "Aktivitas etnosains" perhatikan contoh berikut: pengubahan jenang dalam proses pembuatan jenang menambahkan gula merah yang telah ditiriskan agar warnanya kecokelatan. Biasanya mereka menyebut larutan gula sebagai jumbuh. Perbuatan tersebut dianggap sebagai bahasa asli masyarakat atau sains asli.</p> <p>Namun dalam IPA larutan gula merah termasuk ke dalam jenis campuran homogen, selain itu penambahan gula merah berfungsi sebagai zat pemanis dan pengawet. Nah, sekarang tugas kalian adalah menjerentahkan sains asli masyarakat ke dalam sains ilmiah. Oleh karena itu,ayo cari tahu ke tempat pembuatan jenang secara langsung!</p>	<p>Hasil Revisi</p> <p>mengamati video proses pembuatan jenang</p> <p>Selamat mencoba materi ini adik-adik,ayo amati video proses pembuatan jenang dan video etnosains pada jenang. Tujuannya agar kamu mengetahui kandungan zat aditif yang terdapat dalam jenang kudus. Selain itu kamu juga bisa belajar IPA sekaligus melestarikan budaya yang ada di daerah Kudus.</p> <p>Hal-hal berikut di lakukan ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> Siapkan perlengkapan atau gadget portable anda ketika berangkat ke lokasi. Amatilah video baik melalui link https://www.youtube.com/watch?v=H48Q1u4e. Pastikan kamu sudah menginstall aplikasi Barcode Scanner Lakukan aplikasi Barcode Scanner Arahkan kamera ke QR code hingga garis horizontal terlihat di bagian bawah smartphone QR code. Strukturnya, QR "Data Browser" sudah sudah valid perubahan jenang kudus Amati video tersebut dan sudah belajar "Aktivitas etnosains" <p>Sebelum mengisi lembar "Aktivitas etnosains" perhatikan contoh berikut:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kejadian</th> <th>Sains Masyarakat</th> <th>Sains Ilmiah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Menambahkan gula merah</td> <td>Pada proses pengubahan jenang menambahkan gula merah yang ditiriskan ke dalam adonan pengubahan jenang (jumbuh) untuk memberikan warna coklat.</td> <td>Larutan gula merah termasuk ke dalam jenis campuran homogen. Penambahan gula merah berfungsi sebagai zat pemanis dan pengawet yang meningkatkan kualitas rasa kue.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Pengubahan jenang dalam proses pembuatan jenang menambahkan gula merah yang telah ditiriskan agar warnanya kecokelatan. Biasanya mereka menyebut larutan gula sebagai jumbuh. Perbuatan tersebut dianggap sebagai bahasa asli masyarakat atau sains asli.</p> <p>Namun dalam IPA larutan gula merah termasuk ke dalam jenis campuran homogen, selain itu penambahan gula merah berfungsi sebagai zat pemanis dan pengawet. Nah, sekarang tugas kalian adalah menjerentahkan sains asli masyarakat ke dalam sains ilmiah. Oleh karena itu,ayo cari tahu melalui video pembuatan jenang secara langsung!</p>	Kejadian	Sains Masyarakat	Sains Ilmiah	Menambahkan gula merah	Pada proses pengubahan jenang menambahkan gula merah yang ditiriskan ke dalam adonan pengubahan jenang (jumbuh) untuk memberikan warna coklat.	Larutan gula merah termasuk ke dalam jenis campuran homogen. Penambahan gula merah berfungsi sebagai zat pemanis dan pengawet yang meningkatkan kualitas rasa kue.																																														
Kejadian	Sains Masyarakat	Sains Ilmiah																																																			
Menambahkan gula merah	Pada proses pengubahan jenang menambahkan gula merah yang ditiriskan ke dalam adonan pengubahan jenang (jumbuh) untuk memberikan warna coklat.	Larutan gula merah termasuk ke dalam jenis campuran homogen. Penambahan gula merah berfungsi sebagai zat pemanis dan pengawet yang meningkatkan kualitas rasa kue.																																																			
<p>Perbaiki aktivitas etnosains dan tabel penyajiannya</p> <p>AKTIVITAS ETNOSAINS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Kejadian</th> <th>Sains Masyarakat</th> <th>Sains Ilmiah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Pengubahan jenang</td> <td>Jumbuh jumbuh Sains</td> <td>Ke dalam adonan jenang dan gula merah ditiriskan</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Jumlah air yang digunakan untuk membuat adonan</td> <td>air</td> <td>Ke dalam adonan</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Lengkap tidak lengkap bahan-bahan jenang</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> Kelembutan adonan jenang Kelembutan gula pasir Kelembutan gula merah Kelembutan vanila Kelembutan tepung Kelembutan gula halus </td> <td> <p>Kelembutan adonan jenang</p> <p>Kelembutan gula pasir</p> <p>Kelembutan gula merah</p> <p>Kelembutan vanila</p> <p>Kelembutan tepung</p> <p>Kelembutan gula halus</p> </td> </tr> </tbody> </table>	No	Kejadian	Sains Masyarakat	Sains Ilmiah	1	Pengubahan jenang	Jumbuh jumbuh Sains	Ke dalam adonan jenang dan gula merah ditiriskan	2	Jumlah air yang digunakan untuk membuat adonan	air	Ke dalam adonan	3	Lengkap tidak lengkap bahan-bahan jenang	<ol style="list-style-type: none"> Kelembutan adonan jenang Kelembutan gula pasir Kelembutan gula merah Kelembutan vanila Kelembutan tepung Kelembutan gula halus 	<p>Kelembutan adonan jenang</p> <p>Kelembutan gula pasir</p> <p>Kelembutan gula merah</p> <p>Kelembutan vanila</p> <p>Kelembutan tepung</p> <p>Kelembutan gula halus</p>	<p>Memperbaiki aktivitas etnosains agar lebih mudah dipahami oleh siswa</p> <p>AKTIVITAS ETNOSAINS</p> <p>Kamu telah mengamati video proses pembuatan jenang dan video etnosains pada jenang. Nah, sekarang kamu akan mengisi lembar pada bentuk yang kosong. Silakan kamu memperhatikan setiap gambar dan pertanyaan yang tertera.</p> <ol style="list-style-type: none"> Tentukan alat dan bahan yang digunakan untuk membuat jenang kudus! Amatilah kandungan zat aditif yang terdapat dalam jenang kudus! Analisis sains masyarakat dan sains ilmiah pada setiap kegiatan yang tertera pada tabel di bawah ini! <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Kejadian</th> <th>Sains Masyarakat</th> <th>Sains Ilmiah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Pengubahan jenang</td> <td>jenang</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Pengambilan gula pasir</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Pengambilan gula merah</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Pengambilan vanila</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Pengambilan tepung</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Pengambilan jenang kudus</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Pengambilan gula halus</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Pengambilan dan pengemasan jenang</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No	Kejadian	Sains Masyarakat	Sains Ilmiah	1	Pengubahan jenang	jenang		2	Pengambilan gula pasir			3	Pengambilan gula merah			4	Pengambilan vanila			5	Pengambilan tepung			6	Pengambilan jenang kudus			7	Pengambilan gula halus			8	Pengambilan dan pengemasan jenang		
No	Kejadian	Sains Masyarakat	Sains Ilmiah																																																		
1	Pengubahan jenang	Jumbuh jumbuh Sains	Ke dalam adonan jenang dan gula merah ditiriskan																																																		
2	Jumlah air yang digunakan untuk membuat adonan	air	Ke dalam adonan																																																		
3	Lengkap tidak lengkap bahan-bahan jenang	<ol style="list-style-type: none"> Kelembutan adonan jenang Kelembutan gula pasir Kelembutan gula merah Kelembutan vanila Kelembutan tepung Kelembutan gula halus 	<p>Kelembutan adonan jenang</p> <p>Kelembutan gula pasir</p> <p>Kelembutan gula merah</p> <p>Kelembutan vanila</p> <p>Kelembutan tepung</p> <p>Kelembutan gula halus</p>																																																		
No	Kejadian	Sains Masyarakat	Sains Ilmiah																																																		
1	Pengubahan jenang	jenang																																																			
2	Pengambilan gula pasir																																																				
3	Pengambilan gula merah																																																				
4	Pengambilan vanila																																																				
5	Pengambilan tepung																																																				
6	Pengambilan jenang kudus																																																				
7	Pengambilan gula halus																																																				
8	Pengambilan dan pengemasan jenang																																																				

2) Validasi Ahli Media

Validasi ahli media dilakukan oleh validator ahli yang berpengalaman pada bidang media yaitu Bapak Achmad Ali Fikri, M.Pd. dengan mengisi kuisioner penilaian yang berisi 16 pertanyaan terdiri dari 4 aspek yaitu aspek kualitas, aspek grafis, aspek interaktif, dan aspek konstruktif. Adapun hasil validasi ahli media disajikan dalam Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek	Jumlah Skor	Presentase	Kategori
1	Kualitas	23	92%	Sangat Layak
2	Grafis	14	93%	Sangat Layak
3	Interaktif	15	100%	Sangat Layak
4	Konstruktif	25	100%	Sangat Layak
Rata-rata			96%	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 4.4 hasil kelayakan media modul IPA berbasis etnosains Jenang Kudus pada materi zat aditif yang telah divalidasi kepada dosen ahli media dengan penilaian dari aspek kualitas memiliki presentase 92%, grafis 93%, interaktif 100%, dan konstruktif 100%. Dari presentase tersebut secara keseluruhan modul IPA berbasis etnosains Jenang Kudus memperoleh rata-rata 96% dengan kategori “Sangat Layak”.

Setelah melakukan penilaian terhadap modul, validator juga memberikan masukan atau saran sebagai acuan perbaikan modul yang telah dikembangkan peneliti. Berikut saran dari validator ahli media disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Saran Hasil Validasi Ahli Media

Saran	Hasil Revisi																																
<p>Konsistensi jenis huruf dan ukuran</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px;"> <p style="text-align: center;">ZAT ADITIF</p> <p>Apakah itu Zat Aditif?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jenis-jenis zat aditif <p>Manfaat Zat Aditif</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zat aditif • Pewarna • Pengawet <p>Manfaat Zat Aditif</p> <p>Agar bahan makanan lebih awet dan tahan lama serta enak dimakan.</p> <p>Amati Gambar 2 di samping, bagaimana pendapatmu terhadap makanan yang berwarna-warni? Tertarik memakinya? Apakah makanan tersebut sehat dan aman dikonsumsi?</p> <p>Ketika kamu membeli makanan pasti harus membaca etiket, terutama yang ada di belakangnya. Misalnya, bagaimana pendapatmu mengenai makanan yang mengandung zat-zat tertentu. Bagaimana pendapatmu tentang makanan tersebut dengan zat aditif.</p> <p>Tanyakan kamu apa itu zat aditif? Zat aditif merupakan bahan yang ditambahkan dengan sengaja ke dalam makanan atau minuman dalam jumlah kecil saat pembuatan makanan. Pemanisahan zat aditif bertujuan untuk memperbaiki penampilan, cita rasa, tekstur, aroma, dan untuk memperpanjang daya simpan. Selain itu untuk memperbaiki zat aditif juga dapat meningkatkan nilai gizi makanan atau minuman seperti pemanis atau pemanis, mineral dan vitamin.</p> <p>Apakah berbahaya?</p> <p>Berbahaya dengan konsumsi aditif makanan dan minuman yang dapat di konsumsi apabila dikonsumsi secara berlebihan. Misalnya, konsumsi gula berlebihan dapat menimbulkan obesitas, diabetes, dan penyakit lainnya. Sedangkan konsumsi aspartam, zat aditif pada makanan dapat menimbulkan masalah jika dikonsumsi dalam jumlah yang berlebihan.</p> </div>	<p>Menggunakan jenis dan ukuran huruf yang sama</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px;"> <p style="text-align: center;">ZAT ADITIF</p> <p>Apakah itu Zat Aditif?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jenis-jenis zat aditif <p>Manfaat Zat Aditif</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zat aditif • Pewarna • Pengawet <p>Manfaat Zat Aditif</p> <p>Agar bahan makanan lebih awet dan tahan lama serta enak dimakan.</p> <p>Amati Gambar 2 di samping, bagaimana pendapatmu terhadap makanan yang berwarna-warni? Tertarik memakinya? Apakah makanan tersebut sehat dan aman dikonsumsi?</p> <p>Ketika kamu membeli makanan pasti harus membaca etiket, terutama yang ada di belakangnya. Misalnya, bagaimana pendapatmu mengenai makanan yang mengandung zat-zat tertentu. Bagaimana pendapatmu tentang makanan tersebut dengan zat aditif.</p> <p>Tanyakan kamu apa itu zat aditif? Zat aditif merupakan bahan yang ditambahkan dengan sengaja ke dalam makanan atau minuman dalam jumlah kecil saat pembuatan makanan. Pemanisahan zat aditif bertujuan untuk memperbaiki penampilan, cita rasa, tekstur, aroma, dan untuk memperpanjang daya simpan. Selain itu untuk memperbaiki zat aditif juga dapat meningkatkan nilai gizi makanan atau minuman seperti pemanis atau pemanis, mineral dan vitamin.</p> <p>Apakah berbahaya?</p> <p>Berbahaya dengan konsumsi aditif makanan dan minuman yang dapat di konsumsi apabila dikonsumsi secara berlebihan. Misalnya, konsumsi gula berlebihan dapat menimbulkan obesitas, diabetes, dan penyakit lainnya. Sedangkan konsumsi aspartam, zat aditif pada makanan dapat menimbulkan masalah jika dikonsumsi dalam jumlah yang berlebihan.</p> </div>																																
<p>Tulisan dalam tabel gambar yang pecah sebaiknya bisa diketik ulang</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px;"> <p style="text-align: center;">AKTIVITAS ETNOSAINS</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Perubahan</th> <th>Salah Menyebutkan</th> <th>Salah Menulis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Perubahan warna</td> <td>Salah menulis</td> <td>Salah menulis</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Perubahan bentuk</td> <td>Salah menulis</td> <td>Salah menulis</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Perubahan sifat</td> <td>Salah menulis</td> <td>Salah menulis</td> </tr> </tbody> </table> </div>	No.	Perubahan	Salah Menyebutkan	Salah Menulis	1	Perubahan warna	Salah menulis	Salah menulis	2	Perubahan bentuk	Salah menulis	Salah menulis	3	Perubahan sifat	Salah menulis	Salah menulis	<p>Mengetik ulang tabel agar hasilnya tidak pecah</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px;"> <p style="text-align: center;">AKTIVITAS ETNOSAINS</p> <p>Kamu telah mengetahui siklus proses perubahan yang akan menimbulkan perubahan warna, bentuk, dan sifat. Sekarang kamu diminta untuk melakukan kegiatan yang berkaitan dengan perubahan zat aditif pada makanan.</p> <p>1. Sebutkan dua atau lebih yang akan kamu lakukan untuk membuat perubahan!</p> <p>2. Apa saja zat aditif yang ada pada makanan tersebut?</p> <p>3. Analisis mana menggunakan dan mana tidak pada setiap kegiatan yang telah dilakukan!</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Perubahan</th> <th>Salah Menyebutkan</th> <th>Salah Menulis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Perubahan warna</td> <td>Salah menulis</td> <td>Salah menulis</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Perubahan bentuk</td> <td>Salah menulis</td> <td>Salah menulis</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Perubahan sifat</td> <td>Salah menulis</td> <td>Salah menulis</td> </tr> </tbody> </table> </div>	No.	Perubahan	Salah Menyebutkan	Salah Menulis	1	Perubahan warna	Salah menulis	Salah menulis	2	Perubahan bentuk	Salah menulis	Salah menulis	3	Perubahan sifat	Salah menulis	Salah menulis
No.	Perubahan	Salah Menyebutkan	Salah Menulis																														
1	Perubahan warna	Salah menulis	Salah menulis																														
2	Perubahan bentuk	Salah menulis	Salah menulis																														
3	Perubahan sifat	Salah menulis	Salah menulis																														
No.	Perubahan	Salah Menyebutkan	Salah Menulis																														
1	Perubahan warna	Salah menulis	Salah menulis																														
2	Perubahan bentuk	Salah menulis	Salah menulis																														
3	Perubahan sifat	Salah menulis	Salah menulis																														

Saran	Hasil Revisi
<p>Gambar cover belum menggambarkan proses pembuatan Jenang Kudus</p> 	<p>Mengganti gambar pada cover yang awalnya menggunakan gambar Menara Kudus diganti dengan miniatur proses pembuatan Jenang Kudus</p> 

3) Validasi Guru IPA

Validasi guru IPA dilakukan oleh guru pengampu mata pelajaran IPA kelas VIII SMP Negeri 5 Kudus yaitu Ibu Rohana Wardah Asfar, S.Pd. dengan mengisi kuisioner penilaian yang terdiri dari 27 pertanyaan yang memuat 5 aspek meliputi aspek isi, aspek penyajian, aspek kualitas, aspek bahasa dan prinsip etnosains. Adapun data hasil validasi guru IPA disajikan dalam Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Validasi Guru IPA

No	Aspek	Jumlah Skor	Presentase	Kategori
1	Isi	31	89%	Sangat Layak
2	Penyajian	12	80%	Layak

No	Aspek	Jumlah Skor	Presentase	Kategori
3	Kualitas	24	80%	Layak
4	Bahasa	22	88%	Sangat Layak
5	Prinsip Etnosians	26	87%	Sangat Layak
Rata-Rata			85%	Sangat layak

Berdasarkan Tabel 4.6 diperoleh hasil dengan penilaian pada aspek isi memperoleh presentase 89%, aspek penyajian 80%, aspek kualitas 80%, aspek bahasa 88%, dan prinsip etnosains 87%. Dari presentase tersebut, secara keseluruhan modul IPA berbasis etnosains Jenang Kudus memperoleh rata-rata 85% yang termasuk ke dalam kategori “Sangat Layak”.

Setelah melakukan penilaian terhadap modul, guru IPA juga memberikan masukan dan saran sebagai acuan perbaikan modul yang telah dikembangkan peneliti. Berikut saran dari validator guru IPA disajikan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Saran Hasil Validasi Guru IPA

Saran	Hasil Revisi
<p>Pada halaman 10 link video belum disertakan</p> 	<p>Dicantumkan link video proses pembuatan Jenang Kudus</p> 
<p>Glosarium belum ada</p>	<p>Menambahkan glosarium</p>

Saran	Hasil Revisi

4) Validasi Soal Kemampuan Berpikir Kritis
 Validasi soal kemampuan berpikir kritis dilakukan oleh Ibu Sulasfiana Alfi Raida, M.Pd. dengan melakukan pengisian kuisioner penilaian yang terdiri dari 17 pertanyaan yang dikelompokkan dalam 4 aspek yaitu aspek materi, aspek berpikir kritis, aspek konstruksi, dan aspek tata bahasa. Berikut data hasil validasi instrumen tes berpikir kritis yang disajikan di Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Validasi Soal Kemampuan Berpikir Kritis

No	Aspek	Jumlah Skor	Presentase	Kategori
1	Materi	25	100%	Sangat Layak
2	Berpikir Kritis	25	100%	Sangat Layak
3	Konstruksi	14	93%	Sangat Layak
4	Tata Bahasa	20	100%	Sangat Layak
Rata-Rata			98%	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 4.8 di atas diperoleh hasil validasi instrumen tes berpikir kritis dengan penilaian pada aspek materi memperoleh presentase 100%, aspek berpikir kritis 100%, aspek konstruksi 93%, dan aspek tata bahasa dengan presentase 100% sehingga secara keseluruhan, instrumen tes berpikir kritis memperoleh skor rata-rata 98% yang termasuk dalam kategori “Sangat Layak”. Pada tahap validasi instrumen tes berpikir kritis, validator juga memberikan masukan dan saran guna perbaikan soal berpikir kritis. Adapun masukan dan saran dari validator dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Saran Hasil Validasi Soal Berpikir Kritis

Saran	Hasil Revisi
Tidak perlu mencantumkan kata pretest, posttest, dan kemampuan berpikir kritis pada identitas soal	Memperbaiki identitas soal yang semula instrumen soal pretest dan posttest kemampuan berpikir kritis menjadi “Soal Materi Zat Aditif”
Perbaiki kesalahan penulisan	Memperbaiki kesalahan tipografi atau penulisan kata

d. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap disseminate berisi kegiatan menyebar luaskan produk modul berbasis etnosains yang telah teruji untuk digunakan dan dimanfaatkan oleh banyak pengguna. Produk yang akan disebarakan telah divalidasi dan diuji cobakan pada siswa sehingga dinyatakan valid dan layak digunakan sebagai bahan ajar. Selanjutnya produk berupa modul berbasis etnosains Jeneng Kudus

dibagikan kepada siswa kelas VIII-F dan kelas VIII-G⁶.

2. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Terhadap Penerapan Modul IPA Berbasis Etnosains Jenang Kudus

Modul IPA berbasis etnosains Jenang Kudus diterapkan pada siswa SMP Negeri 5 Kudus kelas VIII-G dengan jumlah sebanyak 30 siswa. Penerapan modul pada siswa bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah adanya perlakuan penggunaan modul berbasis etnosains Jenang Kudus sebagai bahan ajar. Peningkatan keterampilan berpikir kritis diukur dari nilai *pretest* dan *posttest*. Langkah awal sebelum dilaksanakan pembelajaran dengan menggunakan modul, siswa diberi soal *pretest* sebanyak 15 butir soal yang memuat indikator berpikir kritis. Langkah selanjutnya modul berbasis etnosains diterapkan ketika proses pembelajaran berlangsung dan diakhir kegiatan diadakan *posttest* sebagai evaluasi pembelajaran. Kemudian hasil *pretest* dan *posttest* siswa dilakukan uji N-Gain untuk membuktikan apakah bahan ajar berupa modul berbasis etnosains Jenang Kudus dapat membantu meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis. Berikut disajikan Tabel 4.10 yang merupakan hasil *pretest* dan *posttest* siswa.

Tabel 4.10 Hasil Pretest dan Posttest Kemampuan Berpikir Kritis

	Skor Terendah	Skor Tertinggi	Jumlah Siswa Tidak Tuntas KKM	Jumlah Siswa Tuntas KKM	Rata-Rata
Pretest	3	9	30	-	5,83
Posttest	6	15	12	18	11,33

⁶ Hanna Haristah Al Azka, Rina Dwi Setyawati, dan Irkham Ulil Albab, "Pengembangan Modul Pembelajaran," *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika* 1, no. 5 (2019), h. 233.

Sesuai data pada Tabel 4.10 sebelum adanya penerapan modul berbasis etnosains diadakan *pretest* untuk mengetahui kemampuan siswa. Hasil *pretest* menunjukkan bahwa 30 siswa dalam satu kelas tidak tuntas KKM dengan batas nilai KKM ≥ 75 . Skor terendah dari hasil *pretest* yaitu 3 dan skor tertinggi yang diperoleh 9 dengan rata-rata 5,83. Kemudian setelah kegiatan pembelajaran menggunakan modul berbasis etnosains diadakan *posttest*, sebanyak 18 siswa melampaui nilai KKM dan 12 siswa tidak tuntas dengan rata-rata skor *posttest* 11,33. Hasil *pretest* dan *posttest* yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji N-Gain yang dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil Uji N-Gain Pada *Pretest* dan *Posttest*

	Rata-Rata	N-Gain	Kategori
Pretest	5,83	0,5990	Sedang
Posttest	11,33		

*data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran

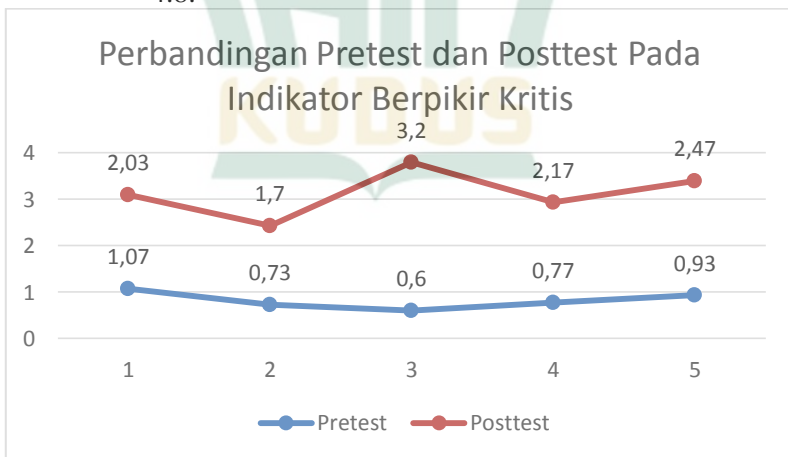
Berdasarkan hasil analisis uji N-Gain pada Tabel 4.11 diketahui diperoleh rata-rata *pretest* sebesar 5,83 dan rata-rata *posttest* 11,33 sedangkan nilai n-gain sebesar 0,5990. Yang mana nilai n-gain tersebut berada pada rentang $0,3 \leq g \leq 0,7$ dengan kategori sedang. Dari data tersebut disimpulkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis setelah siswa menggunakan modul IPA berbasis etnosains Jenang Kudus.

Peningkatan kemampuan berpikir juga dianalisis untuk setiap indikatornya menggunakan rumus N-gain yang hasilnya ditunjukkan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Hasil Uji N-gain Pada Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

No	Indikator Berpikir Kritis	Rata-Rata Skor		N-gain	Kategori
		Pretest	Posttest		
1	Memberikan Penjelasan Sederhana	1,07	2,03	0,4722	Sedang
2	Membangun Keterampilan Dasar	0,73	1,70	0,7500	Tinggi
3	Menyimpulkan	0,60	3,20	0,7667	Tinggi
4	Memberi Penjelasan Lebih Lanjut	0,77	2,17	0,6111	Sedang
5	Mengatur Strategi dan Taktik	0,93	2,47	0,7778	Tinggi
Rata-Rata		0,82	2,314	0,6756	Sedang

Perbandingan hasil *Pretest* dan *Posttest* untuk setiap indikator berpikir kritis disajikan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Perbandingan Hasil Pretest dan Posttest Pada Indikator Berpikir Kritis

Dari hasil uji N-gain pada Tabel 4.12 bahwa kelima indikator berpikir kritis menunjukkan pada indikator membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, dan mengatur strategi dan taktik memperoleh nilai N-gain yang tinggi. Sedangkan pada indikator memberikan penjelasan sederhana dan memberikan penjelasan lebih lanjut memperoleh nilai N-gain rendah. Dari hasil uji N-gain untuk keseluruhan indikator mendapat rata-rata sebesar 0,6756 dengan kategori sedang. Sedangkan dari Gambar 4.7 diketahui adanya perbedaan disetiap hasil *pretest* dan *posttest* berdasarkan hasil rata-rata skor pada setiap indikator berpikir kritis.

3. Respon Siswa Terhadap Modul IPA Berbasis Etnosains Jenang Kudus

Produk yang telah divalidasi oleh dosen ahli dan guru IPA sehingga menghasilkan produk modul IPA berbasis etnosains Jenang Kudus pada materi zat aditif yang telah dinyatakan layak kemudian diuji cobakan kepada siswa. Uji coba pengembangan dilakukan dengan memberikan angket untuk mengetahui respon siswa. Angket respon terhadap modul IPA berbasis etnosains Jenang Kudus diberikan kepada siswa setelah dilaksanakannya kegiatan pengenalan terhadap modul tanpa mengerjakan. Angket respon ini diberikan pada skala kecil yang melibatkan 15 siswa kelas VIII-F dengan mengisi angket kuisisioner. Angket kuisisioner terdiri dari 18 pertanyaan yang dibagi menjadi 3 aspek yaitu aspek media, aspek pembelajaran, dan aspek ketertarikan. Uji coba ini dilakukan dengan mengisi lembar angket berupa skala likert kemudian dianalisis untuk meninjau kelayakan modul. Hasil analisis angket respon siswa terhadap modul IPA berbasis etnosains Jenang Kudus disajikan dalam Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Hasil Respon Siswa Terhadap Modul

No	Aspek	Persentase	Kategori
1	Media	85%	Sangat Menarik
2	Pembelajaran	86%	Sangat

No	Aspek	Persentase	Kategori
			Menarik
3	Ketertarikan	86%	Sangat Menarik
Rata-Rata		86%	Sangat Menarik

Hasil angket respon siswa terhadap modul diperoleh nilai persentase pada aspek media sebesar 85%, aspek pembelajaran 86%, dan aspek ketertarikan 86%, sehingga rata-rata skor penilaian secara keseluruhan sebesar 86% yang termasuk ke dalam kategori “Sangat Menarik”.

B. Pembahasan

1. Pengembangan Modul IPA Berbasis Etnosains Jenang Kudus

Modul IPA berbasis etnosains Jenang Kudus merupakan bahan ajar bermuatan pengetahuan masyarakat mengenai kearifan lokal khas daerah Kudus yakni Jenang Kudus yang ditransformasikan menjadi sains ilmiah. Pembelajaran berbasis etnosains merupakan strategi dalam menciptakan lingkungan belajar serta salah satu cara dalam mempertahankan dan mencegah hilangnya tradisi dan kearifan lokal suatu daerah⁷. Dalam pembelajaran IPA siswa tidak hanya dituntut terampil dalam kemampuan akademik namun juga kemampuan praktik. Dimana siswa diharapkan menguasai konsep-konsep sains dan keterkaitannya dengan kehidupan sehari-hari bahkan teknologi⁸. Dengan dikembangkan modul IPA berbasis etnosains mengenalkan siswa betapa pentingnya pembelajaran yang mengintegrasikan konsep

⁷ Ahmadi, Astuti, dan Linuwih, “Bahan Ajar IPA Berbasis Etnosains Tema Pemanasan Global untuk Peserta Didik SMP Kelas VII”, h. 55.

⁸ Jefrinta Irma Ruta Astari dan Woro Sumarni, “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Bermuatan Etnosains guna Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis,” *Journal of Chemistry In Education* 9, no. 2 (2020), h. 2.

sains dengan budaya lokal sebagai sumber belajar agar hasil belajar lebih bermakna bagi siswa⁹.

Pengembangan Modul IPA berbasis etnosains Jenang Kudus dilakukan secara bertahap guna menghasilkan produk yang layak digunakan sebagai bahan ajar. Langkah pengembangan diawali dengan tahap analisis awal, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep dan analisis tujuan pembelajaran. Langkah analisis awal untuk melihat masalah dasar yang dihadapi guru maupun siswa selama proses pembelajaran. Masalah dasar tersebut diketahui dari hasil wawancara yang dilakukan dengan guru pengampu mata pelajaran IPA kelas VIII SMP Negeri 5 Kudus. Berdasarkan wawancara yang disampaikan terdapat permasalahan bahwa bahan ajar yang digunakan dari pemerintah berupa buku paket tebal yang berisi penjelasan materi, rangkuman, evaluasi soal, dan pengayaan yang belum memuat kajian etnosains. Hal tersebut menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan masih kurang dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Sejalan dengan penelitian Astari dan Sumarni bahwa dalam proses pembelajaran guru kurang mampu dalam memanfaatkan budaya lokal sebagai kajian dalam mempelajari IPA¹⁰.

Permasalahan yang disampaikan oleh guru IPA dijadikan dasar oleh peneliti dalam memilih media dan format bahan ajar. Sedangkan alasan peneliti memilih Jenang Kudus sebagai kajian etnosains yang diintegrasikan dengan materi zat aditif karena belum ada penelitian terdahulu yang mengangkat mengenai Jenang Kudus. Sebelum melakukan pengembangan produk, peneliti juga melakukan wawancara kepada 2 pengusaha Jenang Kudus dengan berpedoman pada 15 pertanyaan lihat selengkapnya pada Lampiran. Wawancara dilakukan untuk menggali pengetahuan asli masyarakat mengenai

⁹ Setyo Eko Atmojo, Wahyu Kurniawati, dan Taufik Muhtarom, "Science Learning Integrated Ethnoscience to Increase Scientific Literacy and Scientific Character," in *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1254, 2019, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1254/1/012033>, h. 2.

¹⁰ Astari dan Sumarni, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Bermuatan Etnosains guna Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis," h. 2.

Jenang Kudus yang mana pengetahuan tersebut kemudian diterjemahkan menjadi pengetahuan sains ilmiah sesuai dengan materi zat aditif. Dalam penyusunan materi, peneliti berpedoman pada kompetensi inti dan kompetensi dasar materi zat aditif guna mengembangkan indikator dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Materi zat aditif yang dibahas dalam modul IPA meliputi menyebutkan jenis-jenis zat aditif, memberi contoh zat aditif alami dan buatan, mengidentifikasi pewarna alami dan buatan, menganalisis perbedaan pemanis alami dan buatan, menemukan solusi pengganti zat aditif buatan pada makanan dan minuman, serta melakukan percobaan uji pewarna alami dan buatan pada makanan dan minuman.

Modul IPA berbasis etnosains Jeneng Kudus yang telah didesain kemudian dinilai oleh tim ahli dari Dosen IPA dan guru IPA untuk mengetahui kelayakan modul yang ditinjau dari berbagai aspek. Selain penilaian dari tim ahli, kelayakan modul juga dilihat dari penilaian angket respon siswa kelas VIII yang telah menggunakan modul. Penilaian dari masing-masing validator memberikan skor yang berbeda pada setiap butir, karena validator memiliki tanggapan masing-masing mengenai modul tersebut. Penilaian yang dilakukan oleh validator ahli materi memperoleh rata-rata 85% dengan kategori sangat layak. Hasil presentase tersebut ditinjau dari aspek isi, penyajian, bahasa, dan prinsip etnosains.

Pada aspek kelayakan isi, penyajian materi dalam modul ini disusun secara sistematis dan sesuai kaidah yang didalamnya memerhatikan konsep materi zat aditif yang diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari sehingga siswa tertarik dalam mempelajari IPA lebih lanjut¹¹. Aspek penyajian memperoleh rata-rata 80% yang termasuk kedalam kategori layak digunakan dengan beberapa revisi pada bagian kegiatan kunjungan ke tempat

¹¹ Ridhotin Alwiyana Septarini dan Abd. Kholiq, "Pengembangan Media Prest untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA pada Materi Momentum dan Implus," *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika* 10, no. 1 (2021), h. 36.

pembuatan jenang serta pada bagian aktivitas etnosains. Pada aspek bahasa memperoleh presentase 80% kategori layak. Pada aspek bahasa mencakup bahasa yang mudah dipahami dan sesuai dengan EYD, keefektifan penggunaan kalimat, dan konsistensi penggunaan istilah. Dengan perolehan skor tersebut, menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan secara sudah jelas dan mudah dipahami namun perlu diperhatikan dalam kesalahan pengetikan. Untuk aspek prinsip etnosains mendapat rata-rata 97% dengan kriteria penilaian sangat layak. Dalam modul sudah jelas menggambarkan kajian etnosains Jenang Kudus baik dalam sejarah Jenang Kudus, aktivitas etnosainsnya, pengamatan video, bahkan pada kegiatan praktikum.

Sedangkan penilaian yang diperoleh dari validator ahli media yang mencakup aspek kualitas, grafis, interaktif, dan konstruktif memperoleh rata-rata 96% dengan kriteria penilaian sangat layak. Pada aspek kualitas mendapat penilaian rata-rata 92% disebabkan pada modul terdapat penyajian tabel yang kualitasnya pecah, pengulangan gambar, serta konsistensi dalam menggunakan jenis dan ukuran huruf sehingga perlu adanya perbaikan. Pada aspek grafis juga mendapat skor rata-rata 93% dengan kategori sangat layak namun perlu adanya revisi pada bagian cover modul yang belum menggambarkan secara keseluruhan mengenai proses pembuatan Jenang Kudus. Selanjutnya pada aspek interaktif dan konstruktif masing-masing memperoleh presentase 100% yang termasuk ke dalam kategori sangat layak digunakan sebagai bahan ajar. Sesuai hasil penilaian kelayakan menunjukkan bahwa modul etnosains yang dikembangkan sangat mudah dipahami serta mampu menciptakan pembelajaran berbudaya secara mandiri dan membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka¹².

¹² Devi Septiani dan Laily Rochmawati Listiyani, "Inovasi Modul Etnosains: Jamu Tradisional sebagai Pembelajaran Berbudaya dan Melek Sains," *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 3, no. 2 (2021): 288–297, <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i2.292>, h. 294.

2. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Terhadap Penerapan Modul IPA Berbasis Etnosains Jenang Kudus

Tujuan penelitian pengembangan modul ini untuk mengetahui keefektifan modul IPA berbasis etnosains Jenang Kudus dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Uji coba dilakukan dengan melibatkan 30 siswa kelas VIII G, dimana siswa tersebut mengerjakan soal *pretest* dan *posttest*. Soal tersebut digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul IPA berbasis etnosains Jenang Kudus. Soal *pretest* dan *posttest* terdiri dari 15 butir soal pilihan ganda. Soal tes yang dikembangkan menyajikan narasi mengenai makanan-makanan yang mengandung zat aditif yang mana konteks tersebut erat kaitannya dengan kehidupan nyata. Tujuan memberikan soal yang berisi narasi, selain siswa menguasai materi pembelajaran diharapkan juga siswa mampu memberikan argumen secara ilmiah terhadap suatu fakta apabila dihadapkan suatu permasalahan¹³. Soal tersebut sebelumnya telah diuji validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran soal terlebih dahulu. Kemudian soal-soal tersebut diuji cobakan kepada siswa dan dianalisis menggunakan uji N-gain.

Hasil uji N-gain perolehan skor *pretest* memperoleh rata-rata 5,83 yang mana siswa mendapat skor terendah 3 dan skor tertinggi 9. Dari 30 siswa yang telah mengerjakan soal *pretest* setelah dianalisis tidak ada siswa yang lulus nilai KKM. Kemudian peneliti mengadakan pembelajaran dengan memanfaatkan bahan ajar yang dikembangkan yakni modul etnosains Jenang Kudus. Diakhir pembelajaran, siswa diberi soal *posttest* untuk meninjau adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa atau tidak. Hasil perolehan skor *posttest* menunjukkan rata-rata sebesar 11,33 dengan skor terendah 6 dan skor tertinggi 15. Berdasarkan perolehan skor pada *pretest* dan *posttest* didapatkan rata-rata N-gain

¹³ Baharizki, Sabtiawan, dan Widodo, "Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Zat Aditif dan Adiktif," h. 305.

sebesar 0,5990 yang termasuk dalam kategori sedang. Dari hasil rata-rata tersebut terdapat adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah dilakukan pembelajaran menggunakan modul berbasis etnosains Jenang Kudus sebagai bahan ajar. Perolehan tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari yaitu penggunaan LKS IPA berbasis kearifan lokal kopi di SMP mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan perolehan skor N-gain sebesar 0,47 yang termasuk kriteria sedang¹⁴. Selain itu, dalam penelitian Nabil dkk juga memperoleh hasil N-gain sebesar 0,453 tergolong dalam kategori sedang yang menunjukkan terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah penggunaan modul IPA berbasis etnosains pengolahan kopi¹⁵.

Dari hasil *pretest* dan *posttest* kemudian dianalisis lagi menggunakan uji N-gain guna mengetahui peningkatan pada setiap indikator berpikir kritis. Indikator pertama, memberikan penjelasan sederhana mendapat rata-rata skor *pretest* 1,07 dan *posttest* 2,03 dengan indeks N-gain sebesar 0,4722 dengan kategori sedang. Dilihat dari kemampuan siswa dalam menjawab instrumen soal, siswa dikatakan mampu menganalisis suatu kandungan yang terdapat dalam makanan namun banyak siswa yang belum bisa membedakan fungsi dan penggunaan bahan tertentu. Hal ini dikarenakan kurangnya referensi siswa sehingga kurangnya kemampuan dalam menganalisis serta membedakan pilihan jawaban pada soal pilihan ganda¹⁶. Faktor lain yang menyebabkan indikator ini memperoleh tingkat sedang, karena siswa belum terbiasa mengerjakan soal dalam bentuk HOTS yang memiliki narasi panjang. Selain itu terdapat beberapa siswa yang belum memahami dengan sepenuhnya maksud dari

¹⁴ Rosita Sari, Alex Harijanto, dan Sri Wahyuni, "Pengembangan LKS IPA Berbasis Kearifan Lokal Kopi pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi di SMP," *Jurnal Pembelajaran Fisika* 7, no. 1 (2018), h. 75.

¹⁵ Nabil, Juliyanto, dan Rahayu, "Pengembangan Modul IPA Berbasis Etnosains Pengolahan Kopi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir," H. 462.

¹⁶ Sartika et al., "Problematika Keterampilan Siswa dalam Pembelajaran IPA," in *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar 2021*, 2021, h. 740.

pertanyaan yang disajikan, sehingga terjadi kesalahan dalam pengerjaannya¹⁷.

Pada indikator kedua, membangun keterampilan dasar perolehan rata-rata skor pada *pretest* 0,73 sedangkan *posttest* sebesar 1,70 dengan nilai N-gain sebesar 0,7500 tergolong kategori tinggi. Kemampuan siswa tersebut meningkat semenjak penggunaan modul, dimana dalam modul terdapat aktivitas etnosains. Dalam aktivitas etnosains tersebut menugaskan siswa dalam mengobservasi dan memberikan argumennya mengenai kebiasaan dan pengetahuan asli masyarakat yang direfleksikan dalam konsep sains sehingga dapat dibuktikan secara ilmiah. Hal tersebut selaras dengan penelitian Arfianawati bahwa siswa dapat diasah kemampuan berpikir kritisnya dengan melaksanakan observasi sehingga siswa dapat berinteraksi langsung dengan masyarakat serta mendapat pengetahuan dari pengalaman langsung¹⁸. Siswa dengan kemampuan berpikir kritis yang kuat mampu menjelaskan hubungan sebab akibat dari prinsip dan konsep yang telah ditetapkan, serta siswa mampu mengidentifikasi masalah yang memiliki kesamaan bahkan di topik yang berbeda¹⁹. Pada indikator ketiga yaitu menyimpulkan memperoleh skor rata-rata pada *pretest* sebesar 0,60 dan *posttest* sebesar 3,20 yang mana indeks N-gain sebesar 0,7667 termasuk kategori tinggi yang terlihat dari kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan secara induksi dan meninjau hasilnya.

Pada indikator keempat yaitu memberikan penjelasan lebih lanjut memperoleh skor rata-rata pada *pretest*

¹⁷ Fadiloes Bahar, "Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII dengan Pola Pembelajaran Matematika Berbasis HOTS pada Topik Bilangan," *JUPENDIK: Jurnal Pendidikan* 5, no. 1 (2021), h. 11.

¹⁸ Arfianawati, Sudarmin, dan Sumarni, "Model Pembelajaran Kimia Berbasis Etnosains untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis," h. 48.

¹⁹ Asmuri, Sarwanto, dan M Masykuri, "Pengembangan Modul IPA Terpadu SMP/MTs Kelas VIII Berbasis SETS untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Tema Makanan dan Kesehatan Tubuh," in *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2018 "Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Milenial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030,"* vol. 3, 2018, h. 79.

sebesar 0,77 dan *posttest* 2,17 dengan indeks N-gain sebesar 0,6111 yang termasuk dalam kriteria sedang. Kemampuan siswa pada indikator ini masih tergolong sedang disebabkan siswa yang masih kebingungan dalam menerapkan pengetahuan yang dimiliki ke dalam konsep sains. Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Astuti bahwa ketika disajikan suatu artikel, siswa kurang terampil dalam memberikan asumsi dari suatu permasalahan karena disebabkan kurangnya kemampuan dalam menerapkan konsep-konsep dari pengetahuan yang telah diperoleh siswa²⁰. Mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa tidak dapat diajarkan secara langsung namun perlu proses yang berkelanjutan melalui kegiatan pembelajaran²¹. Perlu diperhatikan melatih kemampuan berpikir kritis siswa tidak hanya terbatas pada sesi kelas saja namun dapat diintegrasikan melalui berbagai pertanyaan, pelajaran, dan kegiatan lainnya yang berfokus pada proses keterampilan berpikir²². Indikator kelima yaitu mengatur strategi atau taktik memperoleh skor rata-rata *pretest* 0,93 dan *posttest* 2,47 dengan indeks N-gain sebesar 0,7778 termasuk kategori tinggi. Disini dapat ditinjau dari kemampuan siswa dalam memberikan langkah alternatif dan solusi yang logis dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang dihadapi. Pada indikator ini menunjukkan siswa mampu mengembangkan pemikirannya secara kritis terhadap suatu permasalahan, mampu dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi bahkan dapat mencari langkah alternatif atau solusi yang tepat²³.

²⁰ Resti Widya Astuti, Hairida, dan Rahmat Rasmawan, "Deskripsi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Materi Zat Aditif dalam Makanan Kelas VIII SMP Negeri 11 Pontianak," *Pendidikan Kimia FKIP Untan*, 2019, h. 8.

²¹ Sartika et al., "Problematika Keterampilan Siswa dalam Pembelajaran IPA," h. 733.

²² Hidayati Norrizqa, "Berpikir Kritis dalam Pembelajaran IPA," in *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA "Mengembangkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Melalui Pembelajaran IPA,"* 2021, h. 148.

²³ Ariza Rahmadana Hidayati, Wirawan Fadly, dan Rahmi Faradisya Ekapti, "Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran IPA Materi Bioteknologi," *Jurnal Tadris IPA Indonesia* 1, no. 1 (2021): h. 45.

3. Respon Siswa Terhadap Modul IPA Berbasis Etnosains Jenang Kudus

Penilaian kelayakan modul selain berdasarkan pada penilaian dari tim ahli, juga dilihat dari angket respon siswa kelas VIII yang telah menggunakan modul. Respon siswa digunakan untuk melihat bagaimana respon tanggapan dari sudut pandang siswa sebagai pengguna modul. Respon siswa ini merupakan reaksi atau kesan yang diperoleh siswa sebagai pengamat dan pengguna modul yang mengacu pada indera dan evaluasi objek. Selanjutnya munculnya respon tersebut berkaitan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi contohnya seperti pengalaman yang diperoleh siswa dan proses pembelajaran yang telah dilaksanakan. Respon tersebut dapat berupa sikap positif atau negatif terhadap objek yang diamati²⁴. Objek yang dimaksud yakni bahan ajar berupa modul berbasis etnosains Jenang Kudus pada materi zat aditif. Modul diuji cobakan pada siswa kelas VIII-F secara terbatas, sejumlah 15 siswa diberi modul dan kemudian diarahkan untuk mengisi angket guna memberi tanggapan. Menurut hasil analisis dari respon siswa menunjukkan rata-rata skor secara keseluruhan sebesar 86% termasuk kategori sangat menarik. Presentase tersebut mengartikan bahwa siswa menunjukkan respon positif terhadap bahan ajar berupa modul IPA berbasis etnosains Jenang Kudus. Hasil presentase dari angket respon yang diberikan kepada siswa ditinjau dari aspek media, aspek pembelajaran dan aspek ketertarikan terhadap modul.

Pada aspek media mendapat presentase paling rendah yakni 85% dengan kategori dengan. Hal tersebut disebabkan karena siswa merasa kesulitan terhadap penggunaan bahasa yang terdapat dalam modul. Siswa tidak memahami dengan beberapa bahasa sains ilmiah yang terdapat pada modul. Penggunaan bahasa sains ilmiah tersebut untuk menjelaskan kandungan bahan zat

²⁴ Sekar Dwi Ardianti et al., "Respon Siswa dan Guru terhadap Modul *Ethno-Edutainment* di Sekolah Islam Terpadu," *Edukasia: Jurnal Penelitian Pendidikan Islam* 14, no. 1 (2019), h. 8.

aditif pada suatu makanan atau minuman misalnya seperti kata Tartazine, Asesulfam, Natrium Benzoat, Natrium Glutamat dan sejenisnya. Disisi lain, berdasarkan angket respon yang diisi siswa menyatakan bahwa modul yang dikembangkan sudah sistematis, mudah digunakan, mudah dipahami, serta mudah dibawa kemana saja dan dimana saja. Peneliti dalam mengembangkan modul tentunya telah memperhitungkan kemanfaatan modul yang nantinya dapat digunakan siswa sebagai bahan ajar mandiri. Dari manfaat modul tersebut siswa dapat belajar tanpa kehadiran guru karena disini peran guru sebagai fasilitator, siswa juga dapat menggunakan modul dalam kondisi apapun, serta siswa dapat belajar sesuai kemampuan dan kecepatan belajar masing-masing²⁵.

Pada aspek pembelajaran memperoleh rata-rata 86% tergolong kategori sangat menarik. Indikator pada aspek pembelajaran yang meliputi kemudahan modul untuk mempelajari materi zat aditif, isi modul yang mampu menambah wawasan siswa sehingga siswa tidak hanya belajar mengenai IPA namun juga mempelajari budaya lokal yang ada di Kudus, serta ketertarikan siswa dalam mengerjakan soal evaluasi yang ada pada modul. Penyampaian materi yang dikombinasi dengan unsur kearifan lokal ternyata mampu menambah motivasi belajar siswa dalam mempelajari IPA khususnya materi zat aditif. Penerapan etnosains dalam proses pembelajaran IPA merupakan sarana yang berguna untuk memotivasi dan menstimulasi siswa sehingga mampu memberikan suasana yang baru serta mampu mengatasi rasa jenuh yang dialami siswa ketika proses pembelajaran²⁶.

Pada aspek ketertarikan memperoleh rata-rata sebesar 86% yang termasuk ke dalam kategori sangat menarik. Hal tersebut dapat ditinjau secara langsung dari respon siswa terhadap modul berbasis etnosains Jenang Kudus.

²⁵ Sungkono, "Pengembangan dan Pemanfaatan Bahan Ajar Modul dalam Proses Pembelajaran," *Majalah Ilmiah Pembelajaran* 5, no. 1 (2009), h. 3.

²⁶ Endah Wulantina, Hertanti, dan Sugama Maskar, "Student Responses to Learning Material Based On Lampungnese Etnomatematics," *Triple S (Journal of Mathematics Education)* 2, no. 2 (2019), h. 48.

Dimana banyak siswa yang menunjukkan respon positif. Kesan pertama kali ketika siswa melihat modul yang dikembangkan terlihat bahwa siswa merasa senang, antusias, dan tertarik terhadap modul yang dibagikan. Indikator pada aspek ketertarikan yang menyajikan tampilan dan desain modul menarik menjadikan siswa lebih semangat dalam mempelajari materi zat aditif yang diintegrasikan dengan kajian etnosains Jenang Kudus. Selaras dengan hasil penelitian Nabil bahwa modul yang dikembangkan dapat menambah referensi pengetahuan tentang sains sebab didukung dengan desain dan ilustrasi gambar yang menarik serta siswa merasa terinspirasi untuk semakin giat belajar²⁷.

Proses pembelajaran yang menggunakan pendekatan etnosains dapat mendorong keaktifan siswa dan menarik perhatian siswa. Terlihat selama proses pembelajaran, sikap siswa menunjukkan lebih antusias dengan sering bertanya mengenai hal-hal yang berkaitan dengan kajian etnosains Jenang Kudus. Selain itu siswa juga menjawab pertanyaan yang disampaikan oleh peneliti ketika proses pembelajaran berlangsung²⁸. Dalam menyampaikan materi, memasukkan unsur kearifan lokal pada materi pembelajaran memiliki keuntungan dimana siswa telah memahami mengenai masalah yang didiskusikan sehingga nantinya siswa mampu menyerap maksud dari materi pelajaran yang disampaikan²⁹. Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan Damayanti bahwa pembelajaran dengan pendekatan etnosains lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa dan menambah

²⁷ Nabil, Juliyanto, dan Rahayu, "Pengembangan Modul IPA Berbasis Etnosains Pengolahan Kopi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir", h. 465.

²⁸ Wulantina, Hertanti, dan Maskar, "Student Responses to Learning Material Based On Lampungese Etnomatematics," h. 51.

²⁹ Atika Nurafni, Heni Pujiastuti, dan Anwar Mutaqin, "Pengembangan Bahan Ajar Trigonometri Berbasis Kearifan Lokal," *Journal of Medives: Journal of Mathematics Educaton IKIP Veteran Semarang* 4, no. 1 (2020), <https://doi.org/https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v4i1.978>, h. 73.

rasa ingin tahu siswa ketika mempelajari pengetahuan baru³⁰.



³⁰ Damayanti, Rusilowati, dan Linuwih, “Pengembangan Model Pembelajaran IPA Terintegrasi Etnosains untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kreatif”, h. 125.