

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS *SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES* PADA MATERI BIOTEKNOLOGI UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA

Ika Kartika^{1,2*}, Surti Kurniasih², Indarini Dwi Pursitasari²

¹MTs Negeri 5 Cianjur

Jalan Raya Sukabumi KM 05 Rancagoong Cianjur Jawa Barat Indonesia
² Program Studi Pendidikan IPA Program Pascasarjana Universitas Pakuan
Jl. Pakuan PO Box 452 Bogor 16143 Jawa Barat Indonesia

* E-mail: ikakartiacjr@gmail.com

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan bahan ajar berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) pada materi bioteknologi yang dapat meningkatkan literasi sains siswa. Penelitian ini merupakan penelitian R&D dengan desain ADDIE (*Analysis-Design-Develop-Implement-Evaluate*). Penelitian dilaksanakan di MTs Negeri 5 Cianjur pada siswa kelas IX. Data dikumpulkan menggunakan lembar validasi, lembar observasi, kuesioner, dan tes literasi sains. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dan statistik inferensial. Hasil validasi terhadap aspek materi dan aspek kegrafisan oleh dosen ahli diperoleh hasil persentase rata-rata 100% dan validasi dari guru IPA dengan CVR dan CVI menunjukkan nilai rata-rata CVI 0,94 untuk aspek materi dan 0,98 untuk aspek kegrafisan, hal ini menunjukkan bahan ajar IPA berbasis SSI memiliki kriteria valid dan sangat sesuai untuk digunakan baik berdasar dosen ahli maupun guru IPA. Hasil respon guru dan siswa menunjukkan persentase rata-rata 85,31% dan 85,67, artinya baik guru dan siswa sangat setuju untuk menggunakan bahan ajar dalam proses pembelajaran bioteknologi kelas IX SMP/MTs. Hasil *N-Gain* tes literasi sains sebesar 0,60 artinya bahwa bahan ajar SSI cukup efektif untuk meningkatkan literasi sains pada siswa.

Kata Kunci: Bahan ajar; Bioteknologi; Literasi sains; *Socio Scientific Issues*

PENDAHULUAN

Literasi sains peserta didik Indonesia yang masih di bawah rata-rata dan umumnya berada pada tingkatan terendah, hal ini terlihat dari beberapa hasil pengukuran mutu hasil pembelajaran sains peserta didik yang dilakukan secara internasional (Toharudin, Hendrawati, & Rustaman, 2011). Kemampuan literasi sains dapat dilihat berdasarkan hasil PISA-OECD (Programme for International Student Assessment-Organisation for Economic Cooperation and Development). Pada tahun 2016, peringkat Indonesia 62 dari 70 negara peserta. Hal ini juga didukung oleh penelitian Ardianto & Rubini, (2016) dari hasil studi literasi sains siswa di Bogor menunjukkan bahwa prestasi literasi siswa belum menunjukkan

hasil yang memuaskan. Prestasi literasi sains siswa cukup rendah, dengan rata-rata 30% untuk keseluruhan yang terdiri dari 29% untuk konten, 30% untuk proses, dan 31% sikapnya (Ardianto & Rubini, 2016). Hasil temuan tersebut memperlihatkan bahwa secara umum literasi sains siswa Indonesia masih rendah karena itu diperlukan upaya-upaya perbaikan terhadap pembelajaran sains di sekolah.

Beberapa penunjang terlaksananya tujuan pembelajaran IPA terpadu adalah guru dan bahan ajar yang digunakan. Bahan ajar sains yang baik adalah bahan ajar yang sesuai dengan perkembangan siswa serta memiliki muatan literasi sains yang seimbang karena fokus yang dipentingkan dalam pendidikan sains sekarang adalah literasi sains (Lukito S, Rusilowati, & Linuwih, 2015). Bahan ajar yang ada selama ini lebih menekankan kepada dimensi konten daripada dimensi proses dan konteks, sehingga diduga menyebabkan rendahnya tingkat literasi sains siswa di Indonesia. Oleh karena itu, diperlukan suatu alternatif bahan ajar yang melibatkan aspek-aspek yang mengandung literasi sains yaitu konten, proses dan sikap sains dalam konteks di kehidupan nyata, berdasar hal tersebut maka diperlukan suatu proses pengembangan bahan ajar (Adisendjadja, 2008).

Alternatif bahan ajar yang dapat digunakan adalah bahan ajar berbasis Socio-Scientific Issues (SSI). SSI mengembangkan kemampuan untuk memahami, bernegosiasi, dan akhirnya membuat keputusan mengenai SSI sangat penting untuk literasi sains (Sadler, Romine, & Topçu, 2016). Dalam perpektif internasional reformasi pendidikan sains, literasi saintifik dan pemecahan masalah sosiosains merupakan capaian pembelajaran yang penting (Vieira & Tenreiro-Vieira, 2014). SSI merupakan suatu persoalan dalam kehidupan sosial yang secara konseptual berkaitan erat dengan sains (Anagün & Özden, 2010) dengan solusi jawaban yang relatif atau tidak pasti. Tema yang mendukung SSI dapat luas, tetapi seringkali fokus pada lingkungan, kesehatan, atau masalah genetik terkait. Berdasarkan penelitian Berne (2014) salah satu materi yang dapat diangkat ke dalam Socio-Scientific Issue adalah masalah bioteknologi (Berne, 2014). Berdasarkan hal tersebut maka dipandang perlu adanya pengembangan bahan ajar yang berbasis SSI pada materi bioteknologi yang diharapkan dapat meningkatkan literasi sains siswa.

METODE

Penelitian yang dilakukan ini termasuk penelitian R&D, yaitu suatu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2010). Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Model Desain Pembelajaran ADDIE (*Analysis-Design-Develop-Implement-Evaluate*) yang dipadukan menurut langkah-langkah penelitian pengembangan yang direkomendasikan oleh Borg dan Gall yang kemudian dikembangkan oleh (Branch, 2009). Subjek pada penelitian ini adalah adalah siswa kelas IX di MTsN 5 Cianjur tahun pelajaran 2018-2019 sebanyak 1 kelas yang berjumlah 37 siswa. Sampel untuk menguji uji keterbacaan bahan ajar dilakukan di kelas IX yang lain dengan jumlah 41 siswa. Pengambilan sampel

dipilih secara purposive sampling. Materi IPA yang diambil pada penelitian ini adalah materi bioteknologi yang merupakan materi kelas IX SMP/MTs. Tahap penelitian dibatasi sampai tahap pengembangan saja, yang kemudian diujicobakan kepada guru mata pelajaran IPA di kelas IX SMP/MTs.

2.1 Analysis (Analisis)

Tahap *analysis* merupakan tahap dimana peneliti menganalisis perlunya pengembangan bahan ajar dan menganalisis kelayakan dan syarat-syarat pengembangan.

2.2 Design atau perancangan.

Pada tahap ini dilakukan kegiatan: penyusunan desain bahan ajar, penyusunan instrument. Selanjutnya instrumen yang sudah disusun akan divalidasi untuk mendapatkan instrumen penilaian yang valid.

2.3 Development (Pengembangan)

Tahap pengembangan merupakan tahap realisasi produk yang dilakukan sesuai dengan rancangan. Setelah itu, bahan ajar tersebut divalidasi. Validasi desain merupakan kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk menjadi efektif atau tidak (Sugiyono, 2010). Tahap pengembangan terdiri dari:

a) Validasi dan penilaian bahan ajar

Penilaian bahan ajar berdasarkan kriteria Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) yang terdiri atas aspek materi dan kegrafisan. Validasi dilakukan oleh para ahli yang terdiri dari dosen yang mengampu mata kuliah di bidang IPA dan guru yang mengajar bidang IPA. Data hasil validasi diolah dengan menggunakan metode *Content Validity Ratio (CVR)* dan *Content Validity Index (CVI)*.

b) Analisis uji keterbacaan bahan ajar

Analisis uji keterbacaan dilakukan dengan interpretasi berdasarkan hasil penelitian Rankin dan Culhane tahun 1969.

c) Uji coba terbatas

Setelah tahap pengembangan selesai dilakukan, bahan ajar berbasis SSI diuji cobakan secara terbatas dalam suatu pembelajaran di kelas IX yang ada di MTsN 5 Cianjur. Tahapan uji coba terbatas dilakukan dengan metode *weak experiment* dengan *one-group pretest-posttest design* (Fraenkel dkk., 2012), yaitu suatu bentuk desain yang terdiri dari satu kelompok yang dipilih secara acak, kemudian diamati sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Skema *one-group pretest-posttest design* ditunjukkan sebagai berikut:

Tabel 1. Skema *One-Group Pretest-Posttest Design*

Pretest	Treatment	Posttest
O1	X	O2

Keterangan:

O1 = *Pretest* dilakukan sebelum diberi perlakuan

- X = Perlakuan diberikan pada siswa melalui penggunaan bahan ajar
O2 = *Posttest* dilakukan setelah diberi perlakuan

2.4 Evaluasi Formatif

Evaluasi formatif merupakan proses pengumpulan data untuk merevisi bahan ajar sebelum digunakan pada tahap implementasi. Menurut Branch (2009) terdapat tiga kriteria evaluasi, yaitu (1) evaluasi persepsi, (2) evaluasi pembelajaran dan (3) evaluasi kemampuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada studi pendahuluan dilakukan kegiatan studi lapangan dan studi literatur. Studi lapangan dilakukan melalui wawancara dengan guru IPA MTsN di kecamatan Ciluku Kabupaten Cianjur tentang isi buku ajar IPA. Pada tahap ini dilakukan penelaahan/analisis terhadap bahan ajar IPA kelas IX SMP yang berbentuk buku Ilmu Pengetahuan Alam Kelas IX dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia pada materi bioteknologi.

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa orang guru IPA di MTsN 5 Cianjur bahwa buku ajar IPA yang digunakan cenderung menekankan pada konsep dan teori sehingga membuat siswa bosan. Pendekatan pembelajaran dan analisis masalah tidak diawali dengan masalah isu-isu sosial yang berkembang di masyarakat (masalah SSI). Praktikum yang dilakukan bukan berdasarkan klarifikasi dari isu atau masalah yang dikemukakan tetapi hanya mengikuti indikator atau tujuan KD yang diharapkan. Kurangnya diskusi dan evaluasi untuk membahas permasalahan yang timbul berdasarkan isu sosial yang ada serta kurangnya kesempatan untuk siswa untuk mengemukakan pendapatnya dengan tinjauan dari berbagai aspek tanpa terbatas pada cakupan materi yang diberikan.

3.1. Hasil Desain dan Pengembangan Bahan Ajar Bioteknologi Berbasis Socio-Scientific Issues

a. Karakteristik bahan ajar

Pembelajaran dalam bahan ajar ini dirancang dengan menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI). Masalah SSI merupakan perpaduan antara isu-isu sosial yang melibatkan komponen moral dan etika dan relevansinya dengan sains. Dengan demikian, SSI adalah masalah yang berkaitan dengan isu-isu sosial dan terhubung ke ilmu pengetahuan dan melibatkan komponen moral dan etika (Cahyarini & Rahayu, 2016). Pembelajaran SSI pada topik Bioteknologi yang dikembangkan dalam bahan ajar ini terdiri atas 4 bab, yaitu Pendahuluan, bioteknologi dan perkembangannya, aplikasi bioteknologi, dan dampak aplikasi dan pengembangan bioteknologi.

Ciri khas dari bahan ajar yang dihasilkan ini adalah dengan dimasukkannya konteks SSI dalam bahan ajar. Berikut adalah tampilan tahapan pembelajaran SSI dalam bahan ajar Bioteknologi

COBA PIKIRKAN !

Waspadai Cara Pengolahan Makanan hasil Fermentasi "Tapai"



44 Orang Keracunan Tapai Ketan

PUKUHAKETA. Sebanyak 44 orang keracunan dan dua di antaranya meninggal dunia akibat keracunan tapai. Sebelumnya diberitakan, sedikitnya 44 orang warga di dua kecamatan, yaitu Darangdan dan Bajong alami keracunan. Mereka mengalami keracunan tapai yang dijual pedagang keliling bernama Omasi (46). Dari peristiwa keracunan tapai ini dua orang dilaporkan meninggal dunia. Mereka yang meninggal dunia ini adalah Rani Sutarna (60), warga Dusun Bantasi Desa Bajongharat Kecamatan Bajong, Selabu Iru Di (46) warga Kampung Rancasari, Desa Sukamanah, Kecamatan Bajong juga meninggal dunia.

(Pikiran Rakyat, Minggu, 12 Juli 2017)

27 Warga Keracunan Tapai Singkong

BANGLI. Sebanyak 27 orang dari Banjar Keyarasikan, Banjar Bukit Tunjung, Banjar Mandak Lintang, Banjar Balinging, Desa Sungen K, Kecamatan Kintaman, dan Banjar Buntar, Desa Sungen A, Kecamatan Kintaman, Kabupaten Bangli, mengalami keracunan setelah memakan tapai singkong. Para korban keracunan dilarikan ke RS Pratama, Kecamatan Kaba, Kabupaten Karangasem. Ringgo Sabtu (3/6), sepuluh warga masih mengalami perawatan.

(Nusa Bah.com, Edisi 04 Jan 2017)

AYO KITA LAKUKAN !

Aktivitas 1 Membuat Tapai

Tujuan:
Membuat tapai dari beberapa bahan yang berbeda

Apakah kalian perlukan?
1. 1 kg bahan yang mengandung karbohidrat (singkong, saku, ketan, atau bahan lain yang ada di daerahmu).
2. Ragi tapai yang biasa digunakan di daerahmu, dan
3. Daun pembungkus yang biasa digunakan di daerahmu.

Apakah harus kalian lakukan?
Kalian dapat membuat tapai dengan melakukan tahapan seperti dalam gambar berikut!



Berdasarkan gambar tersebut, jelaskan bagaimana tahapan pembuatan tapai menurut pendapat kalian!

1) Tahap pendekatan Masalah (kolom "Coba Pikirkan!")

2) Tahap Klarifikasi masalah melalui kegiatan praktikum (kolom "Ayo Kita Lakukan")

AYO PIKIRKAN LAGI

Bahaya Resistan Antibiotik dari Produk Fermentasi

Professor Dame Sally C Davies, Kepala Petugas medis Inggris menyatakan, terdapat 50 ribu korban meninggal dunia di Eropa dan Amerika akibat infeksi resisten antibiotik. Ia menganalogikan, ancaman hilangnya kemampuan tubuh untuk diobati setara dengan terorisme dan perubahan iklim. "Kita sudah sampai pada bencana kiamat antibiotik," katanya. Di Eropa saja, setidaknya infeksi akibat resisten antibiotik telah merenggut nyawa 25 ribu orang per tahun. Ancaman ini membuat biaya yang harus dikeluarkan rumah sakit mencapai lebih dari \$ 1,7 miliar.

Davies menyatakan secara global, diprediksi pada tahun 2050 infeksi resisten antibiotik dapat menyebabkan kematian tambahan sebanyak 10 juta jiwa per tahun. Serta menghabiskan biaya kumulatif sebesar \$ 100 triliun.

(Putri, 2017)

3) Tahap melanjutkan isu permasalahan social (kolom "Ayo Pikirkan Lagi!")

AYO KITA DISKUSIKAN !

Tapai merupakan salah satu produk bioteknologi konvensional. Ciri apakah yang dimiliki tapai sehingga digolongkan ke dalam bioteknologi konvensional? Bagaimanakah agar kadar alkohol yang dihasilkan oleh tapai tidak tergolong ke dalam minuman keras yang memabukkan?

4) Tahap diskusi dan evaluasi (kolom "Ayo Kita Diskusikan!")

AYO KITA RENUNGANI

Bioteknologi sudah berkembang sejak jaman dahulu untuk membuat berbagai produk makanan. Diantaranya ragi yang memanfaatkan ragi. Ragi merupakan zat yang menyebabkan terjadinya proses fermentasi. Ragi biasanya mengandung mikroorganisme. Selain digunakan untuk pembuatan roti, ragi umumnya digunakan dalam industri makanan dan minuman seperti tempe, tapai dan bir.

Pemanfaatan ragi dalam beberapa produk makanan dapat menghasilkan alkohol yang kemudian menimbulkan perdebatan di masyarakat pada saat kandungan alkoholnya tinggi. Untuk itu kita harus bijak dalam mengolah bahan makanan dengan metode fermentasi yang memanfaatkan ragi ini. Agar tidak mengandung kadar alkohol yang tinggi yang kemudian memabukkan sehingga bertentangan dengan hukum yang berlaku pada agama tertentu serta mengganggu kesehatan tubuh.

5) Tahap Metarefleksi (kolom "Ayo Kita Renungkan")

Gambar 1. Tampilan tahapan pembelajaran SSI dalam bahan ajar Bioteknologi

Selain menggunakan tahapan pembelajaran berbasis SSI, bahan ajar ini juga diperkaya dengan informasi tambahan yang ditujukan untuk menarik minat siswa agar termotivasi untuk mempelajari materi bioteknologi. Informasi tambahan tersebut terdiri dari kolom *Ayo Kita Pelajari!*, *Mengapa Penting?*, *Ayo Kita Cari Tahu!*, kolom *Tahukah Kalian?* dan kolom *Info Sains*.

b. Hasil Penilaian Produk

Penilaian terhadap bahan ajar bioteknologi terdiri atas penilaian aspek materi dan kegrafisan yang dilakukan oleh 2 ahli dan dua belas guru IPA SMP/MTs. Penilaian bahan ajar ahli materi berdasarkan pada semua kategori penilaian yang

terdiri dari: aspek kelayakan isi, kebahasaan, tahapan pembelajaran SSI, dan aspek kesesuaian materi dengan konten literasi sains mendapatkan nilai persentase rata-rata 100% begitu pula penilaian ahli untuk aspek kegrafisan bahan ajar yang terdiri dari ukuran buku, desain sampul buku dan desain isi buku menunjukkan nilai yang sama yaitu sebesar 100%. Berdasarkan hal tersebut bahan ajar bioteknologi berbasis SSI yang telah dikembangkan menurut para ahli dikategorikan sangat sesuai untuk aspek materi dan aspek kegrafisan sehingga layak digunakan dalam pembelajaran.

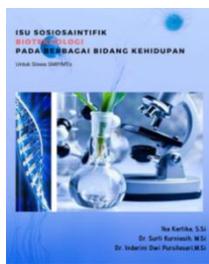
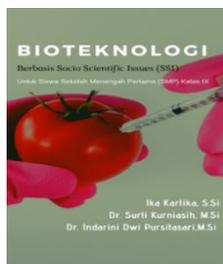
Hasil penilaian bahan ajar berdasarkan semua aspek oleh guru IPA di MTs dan SMP yang berjumlah dua belas dihitung berdasar nilai $CVR \geq 0,475$ dan CVI menunjukkan hasil untuk aspek materi sebesar 0,94 dan 0,98 untuk aspek kegrafisan. Nilai CVR menunjukkan semua aspek yang dinilai valid/layak. Nilai rata-rata CVI 0,94 untuk aspek materi menunjukkan bahwa bahan ajar yang telah dikembangkan secara isi, penyajian, bahasa, kesesuaian tahapan SSI yang digunakan dan muatan konten literasi sains yang terdapat dalam bahan bahan ajar dianggap telah sesuai dan layak digunakan dalam pembelajaran. Materi yang disajikan dianggap mutakhir, kontekstual, sesuai cakupan serta akurasi materinya, memiliki teknik, pendukung dan kelengkapan penyajian yang sesuai. Aspek kebahasaan sesuai dengan perkembangan peserta didik dan mampu dipahami serta memotivasi siswa, memiliki koherensi dan keruntutan alur pikir sesuai kaidah bahasa indonesia dan memiliki konsistensi penggunaan simbol/lambang dan ketepatan penulisan nama ilmiah/asing.

Nilai rata-rata CVI 0,98 untuk aspek kegrafisan menunjukkan bahwa bahan ajar yang telah dikembangkan secara ukuran buku, desain buku termasuk cover dan isi buku telah sesuai sehingga bahan ajar layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Dengan demikian berdasarkan nilai CVI pada aspek materi dan kegrafisan bahan ajar berbasis SSI pada materi bioteknologi merupakan bahan ajar yang sesuai dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran di kelas IX SMP/MTs.

c. Revisi Produk dan Produk Akhir

Revisi produk dilakukan bertujuan untuk memperoleh produk yang memadai dan sesuai dengan kebutuhan di lapangan. Secara umum, menurut penilaian dua orang dosen ahli materi dan aspek kegrafisan dan penilaian guru IPA kualitas bahan ajar yang telah dikembangkan dalam kategori sangat sesuai untuk diterapkan dalam pembelajaran, walaupun masih memerlukan revisi dari berbagai segi. Revisi yang dilakukan antara lain memperbaiki tampilan cover bahan ajar, mengganti gambar yang kurang jelas, mengubah ukuran font yang kurang besar, merubah letak keterangan sumber berita atau informasi, memberi tambahan cover batas antar bab, dan memperbaiki tampilan judul fitur yang terdapat dalam bahan ajar. Produk akhir penelitian ini berupa bahan ajar berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) pada materi bioteknologi untuk meningkatkan literasi sains siswa kelas IX SMP/MTs. Bahan

ajar ini dicetak pada kertas B5 dengan ukuran 175 x 250 mm setebal 101 halaman. Berikut tampilan cover bahan ajar pada saat awal dan setelah revisi



Gambar 3. Cover awal Bahan ajar

Gambar 4. Cover Akhir Bahan Ajar

3.2. Pembahasan Desain dan Pengembangan Bahan Ajar Bioteknologi Berbasis Socio-Scientific Issues

a. Keterbacaan Produk

Berdasarkan hasil uji coba keterbacaan produk yang diaplikasikan pada siswa SMP kelas IX, uji keterbacaan dilakukan dalam 6 uji keterbacaan. Persentase rata-rata nilai uji untuk semua aspek secara keseluruhan uji adalah 55,89%, sehingga bahan ajar yang dikembangkan termasuk ke dalam kriteria bahan ajar tingkatan intruksional (Rankin & Culhane, 1969) yang artinya siswa memerlukan bimbingan dari guru untuk menggunakan bahan ajar dalam proses pembelajaran.

b. Penilaian Keterlaksanaan Pembelajaran

Penilaian pembelajaran terdiri dari penilaian terhadap guru yang melaksanakan pembelajaran, observasi terhadap sikap dan aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Penilaian proses pembelajaran dilakukan oleh lima orang observer yang terdiri dari kepala madrasah dan 4 guru mata pelajaran IPA. Hasil observasi pelaksanaan pembelajaran oleh guru didapatkan nilai skor rata-rata 4,47 dengan persentase keterlaksanaan pembelajaran 89,48% yang artinya artinya proses pembelajaran oleh guru menggunakan bahan ajar termasuk ke dalam kategori Sangat Baik (SB).

Hasil observasi aktivitas yang dilakukan siswa selama proses pembelajaran dan upaya guru untuk mengatasi permasalahan yang timbul memperlihatkan sebagian besar siswa dapat mengikuti pembelajaran dengan fokus dan merasa tertarik mengikuti pembelajaran. Sebagian kecil siswa yang kurang memperhatikan dan aktif dalam pembelajaran berhasil diatasi dengan pendekatan menggunakan bahasa sederhana, pemberian kesempatan bertanya dan penjelasan lebih lanjut tentang materi-materi yang belum dipahami oleh siswa.

c. Keefektifan Produk

1) Hasil tes literasi sains

Keefektifan produk dilihat dari perbandingan peningkatan kemampuan literasi sains siswa sebelum melaksanakan kegiatan pembelajaran menggunakan bahan ajar melalui penilaian *pretest* dan kemampuan literasi sains siswa setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran menggunakan bahan ajar melalui penilaian *posttest*.

Tabel 2. Uji Normalitas Tes Literasi Sains Pretest dan Posttest

DATA	Shapiro-Wilk			Distribusi	
	Statistic	df	Sig.		
Hasil Literasi	<i>Pretest</i>	0,936	37	0,034	Tidak normal
	<i>Posttest</i>	0,854	37	0,000	Tidak normal

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas data *pretest* dan *posttest* pada Tabel 2 menggunakan SPSS versi 25 diperoleh data taraf signifikansi (α) <0,05 baik pada data *pretest* maupun *posttest*, hal ini menunjukkan data tidak berdistribusi normal. Data tidak berdistribusi normal maka uji statistik yang digunakan adalah statistik non parametrik tes, yaitu Uji Peringkat-Bertanda Wilcoxon (*Wilcoxon Signed Ranks Test*) yang hasilnya disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Uji statistik perbedaan rata-rata nilai hasil tes literasi sains

Hasil Tes Literasi Sains Siswa		Keterangan
Posttest - Pretest		
Z	-5,311 ^b	H ₀ ditolak
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,000	
a. Wilcoxon Signed Ranks Test		
b. Based on negative ranks.		

Berdasarkan hasil perhitungan uji Peringkat-Bertanda Wilcoxon pada Tabel 3 untuk data *pretest* dan *posttest* menggunakan SPSS versi 25 diperoleh bahwa *Asymp.Sig. (2-tailed)* bernilai 0,000. Karena nilai 0,000 lebih kecil dari <0,05, maka dapat disimpulkan bahwa “H₀ ditolak”. Artinya terdapat peningkatan yang signifikan terhadap literasi sains siswa setelah bahan ajar digunakan, sehingga dapat disimpulkan pula bahwa “ada pengaruh penggunaan bahan ajar SSI terhadap literasi sains pada siswa SMP/MTs kelas IX”. Untuk mengetahui seberapa besar peningkatan tersebut maka dilakukan perhitungan skor gain ternormalisasi. Hasil

perhitungan skor gain ternormalisasi yang diperoleh berdasarkan data *pretest* dan *posttest* diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Persentase Perhitungan Skor Gain Ternormalisasi

Berdasarkan Gambar 5, siswa hanya masuk ke dalam 2 kategori yaitu skor gain sedang dengan persentase tertinggi 94,59% dan skor gain rendah 5,41%, sedangkan untuk skor gain tinggi tidak ada siswa yang masuk ke dalam kategori tersebut. Perbandingan peningkatan literasi siswa dilihat dari hasil uji kesamaan rata-rata nilai tes literasi sains *pretest* nilai *posttest* dengan perolehan nilai *N-Gain* rata-rata sebesar 0,60 yang artinya peningkatan hasil tes literasi sains *pretest* dan *posttest* termasuk kategori sedang (Hake, 1999).

2) Hasil penilaian literasi sains siswa pada aspek sikap

Nilai aspek sikap literasi sains siswa menunjukkan bahwa untuk semua aspek yang dinilai yang terdiri dari minat siswa terhadap bahan ajar materi bioteknologi, menilai pendekatan ilmiah dan kesadaran siswa menunjukkan nilai di atas 81,25% yaitu sebesar 88,89% berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahan ajar dengan konteks SSI pada materi bioteknologi yang dikembangkan mampu meningkatkan kemampuan literasi sains siswa secara signifikan. Bahan ajar SSI mudah dipahami oleh siswa adalah karena bahan ajar SSI diawali dengan penyajian isu-isu yang ada di sekitar siswa dan sangat berkaitan dengan konteks dalam kehidupan nyata sehingga memotivasi siswa untuk memaknai materi pelajaran yang sedang dipelajarinya. Pernyataan tersebut didukung oleh penemuan (Zo`bi, 2014) yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan SSI dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk membuat keputusan terkait isu sosial yang kontroversial.

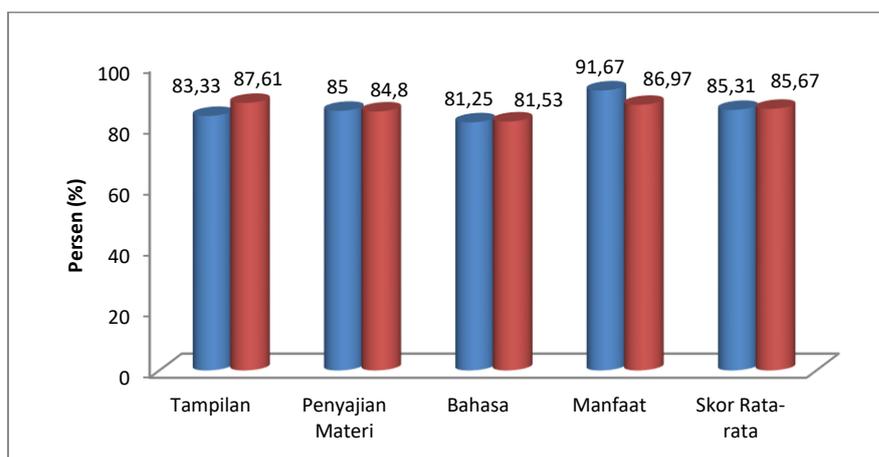
Pembelajaran dengan menggunakan SSI melibatkan siswa dalam proses membuat keputusan, dan melatih mereka untuk mempelajari suatu masalah secara

menyeluruh, termasuk masalah yang berhubungan dengan moral mereka. Hal tersebut diperkuat oleh penelitian Zeidler dkk yang menyatakan bahwa SSI merupakan pendekatan yang bertujuan untuk menstimulasi perkembangan intelektual, moral dan etika, serta kesadaran perihal hubungan sains dengan kehidupan sosial (Zeidler dkk., 2005). Hasil penelitian ini menunjukkan penggunaan bahan ajar berkonteks SSI ini memiliki pengaruh dan terbukti dapat meningkatkan literasi sains siswa. Peningkatan literasi sains akibat penggunaan konteks SSI juga didukung oleh Pinzino (2012) yang menyatakan pembelajaran berbasis SSI dapat meningkatkan literasi sains.

d. Respon/Tanggapan Guru dan Siswa

Kepraktisan produk dinilai dari hasil respon/tanggapan guru dan siswa terhadap bahan ajar dengan memperhatikan aspek tampilan, penyajian materi, bahasa dan manfaat dari penggunaan bahan ajar. Responden angket respon guru ini terdiri dari 3 orang guru IPA SMP/MTs di Kabupaten Cianjur. Responden angket respon siswa terdiri dari 37 orang siswa kelas IX MTs Negeri 5 Cianjur. Hasil respon guru dan siswa terhadap penggunaan bahan ajar dapat dilihat pada Gambar 6.

Rekapitulasi hasil respon guru terhadap bahan ajar menunjukkan persentase 85,31% dan Rekapitulasi hasil respon siswa 85,67% artinya guru dan siswa sangat setuju untuk digunakannya bahan ajar dalam proses pembelajaran bioteknologi kelas IX SMP/MTs dengan demikian bahan ajar dianggap praktis digunakan dalam pembelajaran.



Gambar 6. Persentase Respon Guru dan Siswa Terhadap Bahan Ajar

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh beberapa informasi diantaranya bahan ajar yang dihasilkan ini terdiri atas 4 bab. Ciri khas dari bahan ajar yang dihasilkan ini adalah dengan dimasukkannya konteks SSI dalam bahan ajar. Urutan bahan ajar

(*Outline*) disesuaikan dengan tahapan pembelajaran SSI. Penilaian bahan ajar dilakukan pada 2 aspek yaitu aspek materi dan kegrafisan yang dilakukan oleh ahli dan guru IPA SMP/MTs berdasarkan kriteria Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Hasil penilaian menunjukkan bahan ajar sudah layak dan memenuhi syarat untuk digunakan dalam proses pembelajaran IPA di kelas IX SMP/MTs. Hasil uji coba terbatas menunjukkan bahwa bahan ajar memiliki pengaruh yang besar dan dapat meningkatkan literasi sains siswa baik pada aspek kompetensi maupun sikap. Hasil tanggapan guru dan siswa terhadap kualitas bahan ajar menunjukkan bahan ajar sudah dipahami dan memenuhi harapan belajar siswa.

REFERENSI

- Adisendjadja, Y. H. (2008). *Analisis Buku Ajar Sains Berdasarkan Literasi Sains Ilmiah sebagai dasar untuk memilih Buku Ajar Sains (Biologi)*. Bandung: Pend.Biologi FMIPA UPI.
- Anagün, S., & Özden, M. (2010). Teacher candidates ' perceptions regarding socio-scientific issues and their competencies in using socio-scientific issues in science and technology instruction. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 981–985. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.271>
- Ardianto, D., & Rubini, B. (2016). Comparison of Students ' Scientific Literacy in Integrated Science Learning Through Model of Guided Discovery and Problem Based Learning, 5(1), 31–37. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i1.5786>
- Berne, B. (2014). Progression in Ethical Reasoning When Addressing Socio-scientific Issues in Biotechnology Progression in Ethical Reasoning When Addressing Socio-scientific Issues in Biotechnology. *International Journal of Science Education*, 36(November), 37–41. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.941957>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer Science Business Media.
- Cahyarini, A., & Rahayu, S. (2016). The Effect of 5E Learning Cycle Instructional Model Using Socioscientific Issues (SSI) Learning Context on Students ' Critical Thinking. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 222–229. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i2.7683>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). New York: cGraw-Hill.
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. AERA-D. American Educational Research Association's Divission d. Measurement and Research Methodology.

- Lukito S, D., Rusilowati, A., & Linuwih, S. (2015). Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains Bertema Perpindahan Kalor dalam Kehidupan, 4(3).
- Pinzino, D. W. (2012). *Socioscientific Issues : A Path Towards Advanced Scientific Literacy and Improved Conceptual Understanding of Socially Controversial Scientific Theories*. *Scholar Commons*. Retrieved from <https://scholarcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=5583&context=etd>
- Rankin, E. F., & Culhane, J. W. (1969). Comparable Cloze and Multiple-Choice Comprehension Test Scores. *Journal of Reading*, 13(3), 193–198.
- Sadler, T. D., Romine, W. L., & Topçu, M. S. (2016). Learning science content through socio-scientific issues-based: a multi-level assessment study. *International Journal of Science Education*, 1–14. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1204481>
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Toharudin, U., Hendrawati, S., & Rustaman, A. (2011). *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora.
- Vieira, R. M., & Tenreiro-Vieira, C. (2014). Fostering Scientific Literacy and Critical Thinking in Elementary Science Education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(4), 659–680. <https://doi.org/10.1007/s10763-014-9605-2>
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357–377. <https://doi.org/10.1002/sce.20048>
- Zo`bi, A. S. (2014). The Effect of Using Socio-Scientific Issues Approach in Teaching Environmental Issues on Improving the Students ' Ability of Making Appropriate Decisions Towards These Issues. *International Education Studies*, 7(8), 113–123. <https://doi.org/10.5539/ies.v7n8p113>