

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN BERBASIS LITERASI SAINS PADA MATERI BIOLOGI
KELAS X
(DEVELOPMENT OF THE SCIENTIFIC LITERACY ASSESSMENT ON BIOLOGY CONTENT GRADE 10)**

Amilla Nita Pionova¹, Zulyusri², Irma Leilani²

¹Mahasiswa Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Padang

²Dosen Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Padang

E-mail: amillanpionova@gmail.com

ABSTRACT

The research shows that student's achievement of scientific literacy in Indonesia especially in West Sumatera Province is low. This is because the assessment instrument of biology lessons in school are not comply with all the scientific literacy aspects. This research aims to produce a scientific literacy assessment on biology content Grade 10 which is valid and practical, support by high reliability, good distinguisher, and have a various level of difficulty. This research used the research development models of Plomp. The subject were 75 Grade 10 students of SMAN 1 Baso and SMAN 1 Ampek Angkek in Agam Regency. This research resulted in scientific literacy assessment on biology content Grade 10, those are valid for both logical and empiric, practical in the use for teachers and students, high reliability, with various level of difficulty, but poor distinguisher. Based on logical validity, this scientific literacy assessment declared 90.91% valid by experts. Based on practicality, this scientific literacy assessment declared 81.76% practical by teachers and 82.38% practical by students.

Key words : Assessment, scientific literacy, biology content Grade 10

ABSTRAK

Hasil penelitian menunjukkan capaian literasi sains siswa Indonesia khususnya Sumatera Barat tergolong rendah. Hal ini disebabkan karena instrumen asesmen pembelajaran biologi di sekolah belum memenuhi semua aspek literasi sains. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen asesmen berbasis literasi sains pada materi biologi Kelas X yang valid dan praktis, didukung oleh reliabilitas tes yang tinggi, daya pembeda yang baik, dan tingkat kesukaran soal yang bervariasi. Penelitian ini menggunakan model pengembangan Plomp. Subjek penelitian adalah 45 orang siswa Kelas X SMAN 1 Baso dan 30 orang SMAN 1 Ampek Angkek Kabupaten Agam. Penelitian ini menghasilkan instrumen asesmen berbasis literasi sains yang valid secara logis dan empiris, praktis digunakan oleh guru dan siswa, reliabilitas tinggi, daya pembeda jelek, dan tingkat kesukaran bervariasi. Berdasarkan validitas logis, instrumen asesmen dinyatakan 90.91% valid oleh validator. Berdasarkan praktikalitas, instrumen asesmen dinyatakan 81.76% praktis oleh guru dan 82.38% praktis oleh siswa.

Kata kunci : Instrumen asesmen, literasi sains, materi biologi kelas X

1. PENDAHULUAN

Pendidikan nasional Indonesia bertujuan untuk mengembangkan potensi siswa agar menjadi manusia berkualitas, seperti yang termaktub dalam Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, bahwa

pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik aktif mengembangkan potensi dirinya. Namun dalam pelaksanaannya di lapangan, masih dijumpai berbagai masalah yang menghambat

terwujudnya tujuan pendidikan tersebut. Permasalahan pendidikan yang kerap terjadi tidak terlepas dari faktor rendahnya mutu pendidikan di Indonesia.

Salah satu program yang digunakan untuk mengukur mutu pendidikan dunia adalah PISA (*Programme International for Student Assessment*). PISA merupakan studi internasional mengenai prestasi literasi membaca, matematika, dan sains siswa sekolah berusia 15 tahun yang diselenggarakan oleh OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*). Menurut OECD (2016: 1) sejak berpartisipasi dalam PISA pada tahun 2000, pendidikan sains di Indonesia telah mengalami peningkatan. Meskipun telah menunjukkan peningkatan, namun kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih tergolong rendah jika dibandingkan kemampuan rata-rata literasi sains siswa internasional.

Rendahnya kemampuan literasi sains siswa Indonesia juga didukung oleh beberapa hasil penelitian yang dilakukan di salah satu provinsi di Indonesia, yakni Sumatera Barat. Penelitian oleh Anggraini (2014) di Kota Solok, Putra (2016) di Kota Padang, dan Yani (2017) di Kota Pariaman, menunjukkan bahwa capaian literasi sains siswa tertinggi berada di bawah angka 50, dengan kata lain masih tergolong rendah atau kurang sekali.

Penerapan literasi sains di sekolah salah satunya dapat melalui mata pelajaran biologi, ditinjau baik dari segi materi, proses pembelajaran, maupun dalam penilaian proses hasil belajar siswa. Penilaian proses pembelajaran dapat dilakukan melalui pembuatan instrumen asesmen atau berupa soal-soal berbasis literasi sains. Menurut Yani (2017: 50), salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa adalah membiasakan siswa berhadapan dengan soal-soal berkarakteristik PISA. Ada beberapa materi biologi di Kelas X yang sesuai dengan kriteria

pengembangan soal literasi sains, yaitu materi ruang lingkup biologi, keanekaragaman hayati, ekosistem dan perubahan lingkungan. Materi-materi tersebut sangat erat kaitannya dengan lingkungan, sehingga akan sangat membantu dalam mengasah literasi sains siswa.

Berdasarkan wawancara yang penulis lakukan pada tanggal 8 April 2017 dengan tiga orang guru biologi SMAN 1 Baso Kabupaten Agam, yakni dengan Ibu Dra. Yusniati, Ibu Dra. Rostiviona dan Ibu Rabiatur Adawiyah, M.Pd., diperoleh informasi bahwa instrumen asesmen biologi yang digunakan di sekolah saat ini belum sepenuhnya mengarah kepada soal-soal yang melibatkan kemampuan bernalar dan berpikir tingkat tinggi. Hasil wawancara ini didukung oleh hasil analisis yang penulis lakukan bersama dengan guru biologi di SMAN 1 Baso Kabupaten Agam terhadap soal-soal ujian semester yang dibuat oleh Tim MGMP Kabupaten Agam.

Hasil analisis menunjukkan bahwa distribusi tingkatan kognitif soal ujian semester untuk mata pelajaran biologi Kelas X SMA yang digunakan di Kabupaten Agam masih didominasi oleh level C2 (rendah) dan C3 (sedang). Padahal mengacu pada PISA 2015 dalam OECD (2016: 39), distribusi soal literasi sains terbanyak seharusnya berada pada level kognitif tingkat tinggi (C4-C6). Hal ini membuktikan bahwa tidak semua butir soal ujian semester yang digunakan oleh Kabupaten Agam untuk Kelas X SMA dapat memenuhi kriteria literasi sains, dimana soal-soal tersebut seharusnya dapat melayani kebutuhan siswa dalam menggunakan kemampuan bernalar dan berpikir kritis dalam memecahkan soal-soal yang diujikan. Hal ini juga sejalan dengan analisis yang penulis lakukan terhadap 80 butir soal ujian yang digunakan di sekolah pada tahun pelajaran 2016/2017. Hasil analisis membuktikan bahwa soal-soal ujian semester tahun pelajaran 2016/2017 pada mata pelajaran biologi Kelas X SMA yang digunakan di Kabupaten Agam sudah

memuat ketiga aspek kompetensi literasi sains, namun persentasenya masih sangat sedikit sehingga belum memenuhi kriteria kompetensi literasi sains seperti yang ditetapkan oleh PISA 2015.

Berlandaskan dari permasalahan yang telah penulis kemukakan, maka perlu dilakukan pengembangan instrumen asesmen yang memenuhi aspek-aspek literasi sains berdasarkan PISA untuk materi biologi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Arbi (2015) dan Miswati (2016), instrumen asesmen berbasis literasi sains yang sebaiknya dikembangkan adalah memiliki kriteria valid dan praktis, dengan didukung oleh reliabilitas tes yang tinggi, daya beda yang baik, dan tingkat kesukaran soal yang bervariasi. Oleh sebab itu, penulis melakukan penelitian mengenai “Pengembangan Instrumen Asesmen Berbasis Literasi Sains pada Materi Biologi Kelas X”.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian pengembangan (*design research*) dengan menggunakan model pengembangan Plomp. Penelitian ini dilakukan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Padang (UNP), SMAN 1 Baso dan SMAN 1 Ampek Angkek di Kabupaten Agam. Produk yang dikembangkan adalah instrumen asesmen berbasis literasi sains pada materi biologi Kelas X, yang terdiri atas materi ruang lingkup biologi, keanekaragaman hayati, ekosistem dan perubahan lingkungan. Produk ini divalidasi oleh dua orang dosen Jurusan Biologi FMIPA UNP dan satu orang guru SMAN 1 Baso.

Subjek penelitian ini adalah siswa Kelas X SMAN 1 Baso sebanyak 45 orang dan siswa Kelas X SMAN 1 Ampek Angkek sebanyak 30 orang. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini berupa angket observasi guru, angket observasi siswa, lembar penilaian diri sendiri (*self evaluation*), angket evaluasi *one to*

one, serta angket validitas dan angket praktikalitas instrumen asesmen berbasis literasi sains pada materi biologi Kelas X.

Model pengembangan Plomp yang penulis gunakan dalam penelitian ini dilakukan dalam tiga tahapan, yaitu tahap investigasi awal (*preliminary research phase*), tahap pengembangan atau tahap pembuatan prototipe (*development or prototyping phase*), dan tahap penilaian (*assessment phase*). Pada tahap investigasi awal dilakukan analisis kebutuhan melalui wawancara dengan guru dan siswa, analisis kurikulum menggunakan silabus Kurikulum 2013 revisi 2016, dan analisis instrumen asesmen berbasis literasi sains yang akan dikembangkan.

Pada tahap pengembangan dilakukan perancangan prototipe, kemudian dilanjutkan dengan evaluasi formatif terhadap prototipe. Tessmer (1993) dalam (Plomp, 2013: 116) mengungkapkan bahwa evaluasi mempunyai beberapa tahapan meliputi evaluasi diri sendiri (*self evaluation*) yang menghasilkan prototipe revisi pertama, kajian ahli (*expert review*) menghasilkan prototipe revisi kedua, evaluasi satu-satu (*one to one evaluation*) menghasilkan prototipe revisi ketiga, dan uji kelompok kecil (*small group*) menghasilkan prototipe revisi keempat. Pada tahap penilaian dilakukan uji praktikalitas dan analisis butir soal untuk mengetahui nilai validitas empiris, reliabilitas tes, daya pembeda, dan tingkat kesukaran pada instrumen asesmen yang dikembangkan.

Data penelitian untuk validitas logis dan praktikalitas instrumen asesmen yang dikembangkan dianalisis dengan menggunakan teknik analisis kualitatif dalam bentuk deskriptif, dengan menggunakan angket validitas dan angket praktikalitas. Data validitas empiris, reliabilitas tes, daya pembeda dan tingkat kesukaran instrumen asesmen dianalisis menggunakan program ANATES Pilihan Ganda versi 4.0.9 dan

ANATES Uraian versi 4.0.5. Data ini diperoleh dari hasil analisis butir soal pada lembar jawaban yang telah diisi oleh siswa.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Penelitian

3.1.1. Tahap Investigasi Awal (*Preliminary Research Phase*)

Pada tahap ini penulis melakukan beberapa analisis yang meliputi analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis instrumen asesmen berbasis literasi sains. Analisis kebutuhan dilakukan terhadap guru dan siswa menggunakan angket observasi guru dan angket observasi siswa. Berdasarkan hasil analisis angket observasi guru dan pengadaaan observasi lanjutan, diperoleh informasi bahwa pengembangan instrumen asesmen berbasis literasi sains pada materi biologi penting untuk dilakukan. Hal ini sesuai dengan tuntutan kurikulum yang digunakan di sekolah, dimana guru-guru diharuskan membuat instrumen evaluasi yang memuat soal-soal dengan melibatkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dan berpikir tingkat tinggi. Berdasarkan hasil analisis angket observasi yang diisi oleh siswa, diperoleh informasi bahwa pengembangan instrumen asesmen berbasis literasi sains perlu diadakan untuk mengasahkan *literate* siswa terhadap sains dan penerapannya dalam proses pembelajaran di sekolah serta dalam kehidupan sehari-hari.

Analisis kurikulum dilakukan agar instrumen asesmen berbasis literasi sains yang dihasilkan mengacu pada Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) dalam kurikulum yang berlaku. Kurikulum yang dijadikan acuan adalah Kurikulum 2013 revisi 2016. Berdasarkan analisis kurikulum dan indikator pembelajaran dalam silabus yang digunakan di sekolah, maka perancangan instrumen asesmen berbasis literasi sains difokuskan pada empat KD yang dipelajari pada materi biologi Kelas X, yaitu KD 3.1 mengenai ruang lingkup biologi, KD 3.2 mengenai

keanekaragaman hayati, KD 3.9 mengenai ekosistem, dan KD 3.10 mengenai perubahan lingkungan. Dari keempat KD ini kemudian dilakukan perumusan indikator pembelajaran.

Analisis instrumen asesmen berbasis literasi sains dilakukan dengan mengacu pada aspek-aspek literasi sains berdasarkan PISA 2015. Analisis ini bertujuan untuk membuat perumusan soal berdasarkan penjabaran indikator yang didapatkan saat melakukan analisis kurikulum. Perumusan soal dilakukan dengan mempertimbangkan persentase pada tiap aspek literasi sains yang dipersyaratkan oleh PISA. Berdasarkan hasil analisis instrumen asesmen berbasis literasi sains yang dilakukan, maka berhasil dirumuskan sebanyak 78 rancangan soal yang telah memuat kriteria literasi sains berdasarkan PISA. Hasil analisis ini selanjutnya digunakan untuk membuat rancangan kisi-kisi dan kerangka isi pada tahap pengembangan atau pembuatan prototipe.

3.1.2. Tahap Pengembangan atau Pembuatan Prototipe (*Development or Prototyping Phase*)

a) Tahap Perancangan Prototipe

Perancangan instrumen asesmen berbasis literasi sains pada materi biologi Kelas X dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Office Word* 2007 dan *Kingsoft Writer* 2013. Komponen-komponen dalam instrumen asesmen ini meliputi kisi-kisi soal, perangkat soal, lembar jawaban dan kunci jawaban yang dilengkapi dengan pedoman penskoran. Perangkat soal terdiri dari sampul (*cover*), halaman pembimbing dan validator, petunjuk pengerjaan soal, dan unit soal.

b) Tahap Evaluasi Diri Sendiri (*Self Evaluation*)

Pada tahap ini, penulis meninjau ketercapaian kriteria penilaian instrumen asesmen yang telah dibuat menurut pandangan penulis, dengan menggunakan Lembar *Self Evaluation*. Berdasarkan hasil analisis akhir evaluasi diri sendiri atau *self evaluation* ini, dapat

disimpulkan bahwa instrumen asesmen yang dikembangkan telah memenuhi setiap kriteria isi dan konstruksi, kebahasaan, teknik dan penyajian. Maka pada tahap ini telah selesai dilakukan revisi yang menghasilkan prototipe revisi pertama.

c) Tahap Validitas (*Expert Review*)

Expert review dengan melibatkan validator bertujuan untuk membuktikan bahwa instrumen asesmen yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid dan sudah layak untuk diujikan kepada subjek penelitian. Setelah selesai melaksanakan berbagai revisi sesuai dengan saran-saran yang diberikan oleh validator, selanjutnya dilakukan kegiatan validasi. Alat yang digunakan dalam kegiatan validasi ini adalah angket validitas. Hasil analisis validitas logis ditampilkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Analisis Validitas Logis Instrumen Asesmen Berbasis Literasi Sains oleh Validator.

No	Aspek	Nilai Validitas (%)	Kriteria
1	Syarat Isi (Materi)	94.61	Sangat Valid
2	Syarat Konstruksi	87.78	Sangat Valid
3	Syarat Bahasa	89.58	Sangat Valid
4	Syarat Teknik	91.67	Sangat Valid
Total		363.64	Sangat Valid
Rata-rata		90.91	

Instrumen asesmen yang telah memenuhi kriteria valid ini disebut dengan prototipe revisi kedua.

d) Tahap Evaluasi *One to One*

Evaluasi *one to one* dilakukan dengan terlebih dahulu meminta tiga orang siswa yang memiliki kemampuan akademik pada tingkat tinggi, sedang, dan rendah di kelasnya mengerjakan instrumen asesmen sesuai waktu yang disediakan, kemudian meminta respon dari tiga orang siswa tersebut menggunakan Angket Evaluasi *One to One*. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan respon dan perbaikan terhadap instrumen asesmen yang dikembangkan dari

sudut pandang siswa dengan kemampuan akademik yang bervariasi. Instrumen asesmen hasil evaluasi *one to one* ini dinamakan prototipe revisi ketiga.

e) Tahap Evaluasi *Small Group*

Evaluasi tahap *small group* dilakukan terhadap duabelas orang siswa di SMAN 1 Baso dengan kemampuan akademik bervariasi dalam populasi. Evaluasi pada tahap ini bertujuan untuk mendapatkan penegasan dari evaluasi yang dilaksanakan sebelumnya dengan menganalisis perolehan nilai siswa, serta menggunakan angket praktikalitas oleh siswa. Hasil uji praktikalitas melalui evaluasi *small group* telah memenuhi kriteria praktis dan sudah dapat diujicobakan ke populasi atau uji lapangan. Instrumen asesmen hasil evaluasi *small group* ini dinamakan prototipe revisi keempat.

3.1.3. Tahap Penilaian (*Assessment Phase*)

a) Praktikalitas Instrumen Asesmen Berbasis Literasi Sains

Praktikalitas instrumen asesmen dilakukan terhadap guru dan siswa. Praktikalitas oleh guru melibatkan dua orang guru biologi SMAN 1 Baso dan satu orang guru biologi SMAN 1 Ampek Angkek Kabupaten Agam. Data praktikalitas oleh guru diperoleh dengan menggunakan angket praktikalitas. Hasil analisis praktikalitas oleh guru ditampilkan dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Analisis Praktikalitas Instrumen Asesmen Berbasis Literasi Sains oleh Guru

No	Aspek Penilaian	Nilai Praktis (%)	Kriteria
1	Petunjuk soal	79.17	Praktis
2	Kemudahan penggunaan	79.63	Praktis
3	Keefektifan waktu	75.00	Cukup Praktis
4	Pemeriksaan	91.67	Sangat Praktis
5	Ekuivalensi	83.33	Praktis
Total		408.80	Praktis
Rata-rata		81.76	

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2, diketahui bahwa praktikalitas instrumen asesmen berbasis literasi sains oleh guru adalah sebesar 81.76% dengan kriteria praktis. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen asesmen berbasis literasi sains praktis digunakan oleh guru sebagai alat evaluasi dalam proses pembelajaran biologi khususnya pada materi ruang lingkup biologi, keanekaragaman hayati, ekosistem dan perubahan lingkungan.

Praktikalitas oleh siswa dilakukan dengan melibatkan 30 orang siswa Kelas X SMAN 1 Baso dan 30 orang siswa kelas X SMAN 1 Ampek Angkek Kabupaten Agam pada Tahun Pelajaran 2017/2018. Data praktikalitas oleh siswa diperoleh dengan menggunakan angket praktikalitas. Data hasil analisis praktikalitas oleh siswa ditampilkan dalam Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Analisis Praktikalitas Instrumen Asesmen Berbasis Literasi Sains oleh Siswa Kelas X SMAN 1 Baso dan SMAN 1 Ampek Angkek Kabupaten Agam

No	Aspek Penilaian	Nilai Praktis (%)	Kriteria
1	Petunjuk soal	79.17	Praktis
2	Kemudahan penggunaan	79.63	Praktis
3	Keefektifan waktu	75.00	Cukup Praktis
4	Pemeriksaan	91.67	Sangat Praktis
5	Ekuivalensi	83.33	Praktis
Total		408.80	Praktis
Rata-rata		81.76	

Berdasarkan data pada Tabel 3, diketahui bahwa nilai praktikalitas instrumen asesmen berbasis literasi sains oleh siswa SMAN 1 Baso dan SMAN 1 Ampek Angkek Kabupaten Agam adalah sebesar 82.38% dengan kriteria praktis. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen asesmen berbasis literasi sains telah praktis digunakan oleh siswa dalam proses evaluasi pembelajaran.

b) Analisis Butir Soal

Analisis butir soal bertujuan untuk mengetahui nilai validitas empiris, reliabilitas tes,

daya pembeda, dan tingkat kesukaran pada instrumen asesmen yang dikembangkan. Data untuk analisis butir soal diperoleh setelah instrumen asesmen diujikan pada tahap *field test* dengan melibatkan 30 orang siswa SMAN 1 Baso dan 30 orang siswa SMAN 1 Ampek Angkek Kabupaten Agam. Data hasil uji lapangan yang didapatkan dari kedua sekolah ini kemudian diperbandingkan. Hasil perbandingan analisis butir soal untuk tipe soal pilihan ganda, majemuk dan uraian dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Hasil Analisis Butir Soal Instrumen Asesmen Berbasis Literasi Sains Menggunakan Program ANATES

Tipe Soal	Tahap Uji	Validitas Empiris (Korelasi)	Reliabilitas Tes	Daya Pembeda (%)	Tingkat Kesukaran (%)
Pilihan Ganda	Field Test 1*	Valid 10 soal (0.83-0.93)	Reliabel (0.88) Kategori sedang	Baik Sekali (2.5) Baik (17.5) Cukup baik (32.5) Jelek (52.5)	Sangat sukar (5) Sukar (20) Sedang (47.5) Mudah (10) Sangat mudah (7.5)
	Field Test 2*	Valid 13 soal (0.84-0.93)	Reliabel (0.76) Kategori tinggi	Baik Sekali (1.5) Baik (17.5) Cukup baik (30) Jelek (50)	Sangat sukar (10) Sukar (22.5) Sedang (40) Mudah (5) Sangat mudah (12.5)
Majemuk dan Uraian	Field Test 1*	Valid 9 soal (0.43-0.66)	Reliabel (0.78) Kategori tinggi	Baik (25) Cukup baik (40) Jelek (35)	Sukar (35) Sedang (50) Mudah (15)
	Field Test 2*	Valid 13 soal (0.45-0.77)	Reliabel (0.87) Kategori tinggi	Baik Sekali (25) Baik (15) Cukup baik (25) Jelek (35)	Sangat sukar (15) Sukar (20) Sedang (50) Mudah (15)

Keterangan:
1* - Siswa SMAN 1 Baso
2* - Siswa SMAN 1 Ampek Angkek

3.2. Pembahasan

Penelitian pengembangan instrumen asesmen berbasis literasi sains ini telah menghasilkan seperangkat soal-soal biologi yang memuat aspek-aspek literasi sains berdasarkan PISA 2015, serta dilengkapi dengan tuntutan kognitif (level kedalaman pengetahuan) pada tiap butir soalnya. Instrumen asesmen ini dirancang agar memiliki penyajian yang disesuaikan dengan format soal PISA. Penyajian instrumen asesmen berbasis literasi sains ini disuguhkan secara sistematis dalam bentuk unit-unit. Setiap unit terdiri atas dua sampai enam butir soal. Sebanyak

78 soal yang terbagi dalam 17 unit ini telah memenuhi atau mendekati sebaran persentase literasi sains sesuai ketetapan PISA 2015 dalam OECD (2016: 23-28).

Validitas instrumen asesmen berbasis literasi sains dilakukan oleh tiga orang validator. Berdasarkan data yang didapatkan dari hasil analisis validitas logis oleh validator, maka secara umum instrumen asesmen berbasis literasi sains telah memenuhi kriteria sangat valid dengan nilai rata-rata validitas adalah 90.91%. Hal ini sesuai dengan kriteria penilaian validitas yang dimodifikasi dari Purwanto (2012: 103), bahwa nilai validitas yang berkisar antara 86% hingga 100% merupakan validitas dengan kriteria sangat valid. Menurut Sudijono (2001: 163-164), suatu tes dikatakan telah memiliki validitas atau daya ketepatan ukur secara logis apabila setelah dilakukan penganalisisan didapatkan hasil yang memang dengan tepat telah dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. Aspek-aspek yang diukur oleh validator terhadap instrumen asesmen berbasis literasi sains ini terdiri dari isi (materi), konstruksi, bahasa, dan teknik. Meskipun telah valid secara logis, penilaian ini harus mendapat penguatan terlebih dahulu, dengan cara melakukan uji coba atau evaluasi. Evaluasi dilakukan dengan cara uji satu-satu (*one to one*) dan uji kelompok kecil (*small group*).

Evaluasi *one to one* melibatkan tiga orang siswa, yakni yang memiliki kemampuan akademik tinggi, sedang, dan rendah. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan respon terhadap instrumen asesmen yang dikembangkan dari siswa dengan kemampuan akademik bervariasi. Tiga orang siswa yang terlibat dalam evaluasi *one to one* ini diminta mengerjakan 78 soal dalam instrumen asesmen berbasis literasi sains selama 120 menit. Perolehan skor ketiga orang siswa dianalisis untuk melihat capaian kompetensi literasi sains masing-masingnya, yakni (I) menjelaskan fenomena ilmiah, (II) mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan (III) menafsirkan data dan bukti ilmiah.

Siswa dengan tingkat akademik tinggi hanya mampu menjawab benar sebanyak 55.21% dari total 73 soal yang diberi penilaian, dengan 70.73%

merupakan jawaban benar untuk soal yang memuat kompetensi I, 87.50% jawaban benar untuk kompetensi II, dan 62.50% jawaban benar untuk kompetensi III. Sementara siswa dengan tingkat akademik sedang mendapatkan skor yang tidak jauh berbeda dengan siswa akademik tinggi, yakni sebesar 51.04%, dengan 73.17% jawaban benar untuk kompetensi I, 81.25% untuk kompetensi II, dan 37.5% untuk kompetensi III. Siswa dengan tingkat akademik rendah memperoleh skor 39.58%, dengan 68.29% jawaban benar untuk kompetensi I, 56.25% untuk kompetensi II, dan 56.25% untuk kompetensi III.

Berdasarkan analisis perolehan skor ketiga orang siswa tersebut dinilai dari capaian kompetensi literasi sainsnya, diperoleh informasi bahwa rata-rata siswa banyak menjawab benar adalah pada kompetensi mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah (70.73%), diikuti kompetensi menjelaskan fenomena ilmiah (75%), dan yang terakhir kompetensi menafsirkan data dan bukti ilmiah (52.08%). Hasil analisis perolehan skor siswa dengan didukung respon yang diberikan oleh siswa pada Angket Evaluasi *One to One* digunakan sebagai bahan pertimbangan revisi instrumen asesmen berbasis literasi sains. Revisi dilakukan terhadap perbaikan rancangan soal, penyesuaian persentase aspek-aspek literasi sains berdasarkan PISA 2015, dan pengurangan jumlah soal agar instrumen asesmen dapat diselesaikan sesuai dengan waktu ideal pengerjaannya, yaitu 120 menit.

Evaluasi tahap *small group* dilakukan terhadap duabelas orang siswa dengan kemampuan akademik bervariasi dalam populasi, yakni empat orang dengan tingkat akademik tinggi, empat orang dengan tingkat akademik sedang dan empat orang lainnya dengan tingkat akademik rendah. Evaluasi pada tahap ini bertujuan untuk mendapatkan penegasan dari evaluasi yang dilaksanakan sebelumnya dengan menganalisis perolehan skor siswa, serta untuk mengetahui praktikalitas instrumen asesmen pada populasi kecil dengan menggunakan angket praktikalitas oleh siswa.

Berdasarkan hasil analisis perolehan skor siswa terhadap kompetensi literasi sains pada tiap butir soal dalam instrumen asesmen yang dikembangkan, diperoleh informasi bahwa perolehan skor tertinggi hanya mencapai 50%. PISA menetapkan nilai ketuntasan adalah 50% dari skor maksimum. Artinya, siswa dengan tingkat akademik tertinggi yang mengikuti evaluasi *small group* ini hanya dapat mencapai kriteria ketuntasan minimum. Sementara itu, siswa dengan tingkat akademik terendah memperoleh skor 18.75% dengan kriteria sangat rendah.

Perolehan skor rata-rata pada tahap ini jauh lebih rendah jika dibandingkan pada tahap evaluasi sebelumnya, yakni hanya mencapai angka 35.21%. Rata-rata siswa banyak menjawab benar adalah pada kompetensi menjelaskan fenomena ilmiah (37.22%), diikuti kompetensi mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah (35.19%), dan yang terakhir kompetensi menafsirkan data dan bukti ilmiah (29.90%). Rendahnya perolehan skor rata-rata pada tahap evaluasi *small group* ini disebabkan oleh faktor semakin beragamnya tingkat intelegensi dalam populasi. Dalam pengolahan data, ketika skor siswa tertinggi dibagi dengan skor siswa terendah, maka didapatkan perbedaan skor yang cukup signifikan.

Hasil analisis praktikalitas instrumen asesmen yang dilakukan pada populasi kecil berjumlah 12 orang, memperoleh nilai rata-rata praktikalitas sebesar 76.28%. Artinya, instrumen asesmen yang dikembangkan telah memenuhi kriteria praktis dan sudah dapat diujicobakan ke populasi atau uji lapangan.

Praktikalitas instrumen asesmen dilakukan terhadap guru dan siswa. Praktikalitas oleh guru melibatkan dua orang guru biologi SMAN 1 Baso dan satu orang guru biologi SMAN 1 Ampek Angkek Kabupaten Agam. Praktikalitas oleh siswa dilakukan dengan melibatkan 30 orang siswa Kelas X SMAN 1 Baso dan 30 orang siswa kelas X SMAN 1 Ampek Angkek Kabupaten Agam. Data praktikalitas diperoleh dengan menggunakan angket praktikalitas.

Berdasarkan hasil analisis praktikalitas oleh guru, didapatkan nilai praktikalitas sebesar 81.76% dengan kriteria praktis. Nilai praktikalitas ini merupakan nilai rata-rata dari aspek petunjuk soal yang telah berfungsi dengan baik, kemudahan penggunaan instrumen asesmen, keefektifan waktu pengerjaan instrumen asesmen, kemudahan pemeriksaan jawaban, serta ekuivalensi atau kesetaraannya dengan tuntutan kurikulum yang diterapkan di sekolah. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen asesmen berbasis literasi sains praktis digunakan oleh guru sebagai alat evaluasi dalam proses pembelajaran biologi khususnya pada materi ruang lingkup biologi, keanekaragaman hayati, ekosistem dan perubahan lingkungan.

Nilai praktikalitas instrumen asesmen berbasis literasi sains oleh siswa SMAN 1 Baso dan SMAN 1 Ampek Angkek Kabupaten Agam adalah sebesar 82.38% dengan kriteria praktis. Nilai praktikalitas ini merupakan nilai rata-rata dari aspek petunjuk soal yang telah berfungsi dengan baik, kemudahan penggunaan instrumen asesmen, keefektifan waktu pengerjaan instrumen asesmen, serta ekuivalensi atau kesetaraannya dengan tuntutan kurikulum yang diterapkan di sekolah. Sebagian besar siswa menyatakan bahwa soal-soal berbasis literasi sains ini diperlukan oleh siswa sebagai salah satu alat bantu dalam latihan mengerjakan soal-soal yang membutuhkan analisis tingkat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen asesmen berbasis literasi sains telah praktis digunakan oleh siswa dalam proses evaluasi pembelajaran.

Analisis butir soal bertujuan untuk mengetahui nilai validitas empiris, reliabilitas tes, daya pembeda, dan tingkat kesukaran pada instrumen asesmen yang dikembangkan. Analisis butir soal dilakukan dengan menggunakan program ANATES Pilihan Ganda versi 4.0.9 untuk soal pilihan ganda yang berjumlah 40 soal, dan ANATES Uraian versi 4.0.5 untuk soal majemuk dan uraian yang berjumlah 20 soal. Instrumen asesmen berbasis literasi sains ini telah diujikan pada tahap *field test* atau uji lapangan dengan

melibatkan masing-masing 30 orang siswa Kelas X di SMAN 1 Baso dan SMAN 1 Ampek Angkek Kabupaten Agam.

Hasil analisis terhadap lembar jawaban yang diisi oleh siswa Kelas X SMAN 1 Baso dengan pengolahan data menggunakan program ANATES, diperoleh 10 soal valid untuk soal pilihan ganda dengan koefisien reliabilitas (r_{11}) sebesar 0.58 (reliabilitas sedang), dan 9 soal valid untuk soal mejemuk dan uraian dengan koefisien reliabilitas (r_{11}) sebesar 0.78 (reliabilitas tinggi). Sementara hasil analisis yang dilakukan terhadap lembar jawaban siswa Kelas X SMAN 1 Ampek Angkek diperoleh 13 soal valid untuk soal pilihan ganda dengan koefisien reliabilitas (r_{11}) sebesar 0.76 (reliabilitas tinggi), dan 13 soal valid untuk soal mejemuk dan uraian dengan koefisien reliabilitas (r_{11}) sebesar 0.87 (reliabilitas tinggi).

Tidak lanjut yang dilakukan terhadap hasil validitas instrumen asesmen secara empiris ini adalah mempertahankan sebanyak 44 soal dan sisanya sebanyak 16 soal dibuang. Soal yang dipertahankan terdiri 8 soal tanpa revisi (3 soal pilihan ganda, 5 soal majemuk dan uraian), dan 36 soal dengan revisi (22 soal pilihan ganda, 14 soal majemuk dan uraian). Sementara soal yang dibuang merupakan soal-soal dengan nilai korelasi ≤ 0.20 dan kriteria validitas sangat rendah di salah satu atau kedua sekolah. Menurut Arikunto (2015: 89), jika harga r terletak diantara 0.00 sampai dengan 0.20, maka koefisien korelasi ini diinterpretasikan memiliki reliabilitas sangat rendah atau sangat tidak reliabel.

Daya pembeda soal yang diujikan di SMAN 1 Baso dan SMAN 1 Ampek Angkek untuk soal pilihan ganda maupun soal majemuk dan uraian tidak memiliki perbedaan yang terlalu mencolok. Persentase daya pembeda soal pilihan ganda untuk SMAN 1 Baso adalah baik sekali sebanyak 2.5%, baik sebanyak 12.5%, cukup baik sebanyak 32.5%, dan jelek sebanyak 52.5%. Sementara di SMAN 1 Ampek Angkek persentase daya pembeda soal pilihan ganda dengan kriteria baik sekali sebanyak 2.5%, baik sebanyak 17.5%, cukup baik sebanyak 30%, dan jelek sebanyak 50%. Untuk soal majemuk dan uraian, persentase daya pembeda di SMAN 1 Baso untuk kriteria baik sebanyak 25%, cukup baik sebanyak 40%, dan

jelek sebanyak 35%. Sementara di SMAN 1 Ampek Angkek persentase daya pembeda soal majemuk dan uraian dengan kriteria baik sekali sebanyak 25%, baik sebanyak 15%, cukup baik sebanyak 25%, dan jelek sebanyak 35%.

Berdasarkan hasil analisis daya pembeda soal pilihan ganda, majemuk dan uraian yang dilakukan di dua sekolah di Kabupaten Agam, diperoleh informasi bahwa daya pembeda butir soal dengan kriteria jelek memiliki persentase yang cukup tinggi terutama pada soal pilihan ganda. Menurut Arikunto (2015: 232), butir soal ini jelek karena lebih banyak dijawab benar oleh kelompok bawah dibandingkan dengan jawaban benar dari kelompok atas. Ini berarti bahwa untuk menjawab soal dengan benar, dapat dilakukan dengan menebak. Sementara pada soal majemuk dan uraian, daya pembedanya lebih baik karena memiliki persentase yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan soal pilihan ganda. Hal ini disebabkan karena untuk soal majemuk atau uraian, hanya siswa yang memiliki kemampuan memahami pertanyaan dengan baik yang dapat memberikan jawaban dengan tepat. Sudijono (2001: 22) menyatakan bahwa, dengan menggunakan tes uraian dapat dicegah kemungkinan timbulnya permainan spekulasi di kalangan siswa.

Tingkat kesukaran soal pilihan ganda, majemuk dan uraian pada instrumen asesmen ini sudah bervariasi. Analisis variasi atau ragam tingkat kesukaran menggunakan program ANATES didapatkan perbedaan yang cukup signifikan antara SMAN 1 Baso dengan SMAN 1 Ampek Angkek. Untuk soal pilihan ganda di SMAN 1 Baso, persentase tertinggi tingkat kesukaran soal adalah tingkat kesukaran sedang (47.5%), diikuti sukar (30%), mudah (10%), sangat mudah (7.5%), dan sangat sukar (5%). Sedangkan untuk soal majemuk dan uraiannya, persentase tertinggi tingkat kesukaran soal adalah tingkat kesukaran sedang (50%), diikuti sukar (35%), dan mudah (15%), tidak ada soal yang terlalu mudah maupun terlalu sukar. Untuk soal pilihan ganda di SMAN 1 Ampek Angkek, persentase tertinggi tingkat kesukaran soal adalah tingkat kesukaran sedang (40%), diikuti sukar (32.5%), sangat mudah (12.5%), sangat sukar (10%), dan mudah (5%).

Sedangkan untuk soal majemuk dan uraiannya, persentase tertinggi tingkat kesukaran soal adalah tingkat kesukaran sedang (50%), diikuti sukar (20%), serta mudah dan sangat sukar dengan persentase berimbang(15%), tidak ada soal yang terlalu mudah.

Berdasarkan hasil analisis tingkat kesukaran soal pilihan ganda, majemuk dan uraian yang dilakukan di dua sekolah di Kabupaten Agam, diperoleh informasi bahwa rata-rata butir soal dalam instrumen asesmen yang dikembangkan memiliki tingkat kesukaran sedang. Hal ini terbukti dari perolehan persentase yang cukup tinggi untuk kategori sedang, yaitu berkisar antara 40-50%. Artinya, instrumen asesmen berbasis literasi sains ini tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar untuk dikerjakan. Sejalan dengan pendapat Arikunto (2015: 207) yang menyatakan bahwa, soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar menyebabkan siswa putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi.

Hasil analisis tingkat kesukaran soal yang didapatkan tidak sejalan dengan perumusan kisi-kisi butir soal, dimana persentase tuntutan kognitif (tingkat kedalaman pengetahuan) untuk soal yang membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah 51%, sementara tuntutan kemampuan berpikir sedang hanya 36%, dan rendah 13%. Ketidaksiuaian ini kemungkinan disebabkan oleh pada pengerjaan beberapa soal yang seharusnya menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi, ada beberapa orang siswa yang menurut kemampuan berpikirnya soal tersebut hanya membutuhkan tingkat kedalaman pengetahuan sedang, sehingga persentase tingkat kesukaran sedang menjadi meningkat.

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Penelitian pengembangan instrumen asesmen berbasis literasi sains pada materi biologi Kelas X ini telah menghasilkan seperangkat

soal biologi berbasis literasi yang valid dan praktis, serta didukung oleh reliabilitas tes yang tinggi dan tingkat kesukaran soal yang bervariasi. Instrumen asesmen yang dihasilkan memiliki format soal dan aspek-aspek literasi sains yang sesuai dengan PISA 2015. Soal-soal dalam instrumen asesmen ini mencakup materi ruang lingkup biologi, keanekaragaman hayati, ekosistem, dan perubahan lingkungan.

4.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian pengembangan instrumen asesmen berbasis literasi sains lebih lanjut di lokasi berbeda di Sumatera Barat dengan cakupan materi biologi yang lebih luas, dan diharapkan instrumen asesmen yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai alat evaluasi pembelajaran biologi di sekolah untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, Gustia. 2014. *Analisis Kemampuan Literasi Sains dan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS - Higher Order Thinking Skill) Siswa SMAN Kelas X di Kota Solok pada Konten Biologi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Arikunto, Suharsimi. 2015. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* (Edisi 2). Jakarta: Bumi Aksara.
- Arbi, Yulisa. (2015). "Pengembangan Asesmen Literasi Sains Untuk Siswa Kelas VII SMP". *Skripsi tidak diterbitkan*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Miswati. (2016). "Pengembangan Soal Biologi Berbasis Literasi Sains untuk Siswa SMA Kelas X Semester I". *Tesis tidak diterbitkan*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- OECD. 2016. PISA 2015: Draft Science Framework. <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Draft%20PISA%202015%20Science%20Framework%20.pdf> (diakses 9 Maret 2017).
- Plomp, Tjeerd and Nienke Nieveen. 2013. *Educational Design Research*. Enschede: University of Twente.

- Purwanto, M. Ngalim. 2012. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Putra, Hadi Hamzah. (2016). "Analisis Kemampuan Literasi Sains SMP Kelas VIII Kurikulum 2013 di Kota Padang". *Skripsi tidak diterbitkan*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Sudijono, Anas. 2001. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.
- Yani, Neli Handa. (2017). "Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA Negeri yang Berakreditasi A di Kota Pariaman". *Skripsi tidak diterbitkan*. Padang: Universitas Negeri Padang.