



Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis Potensi Lokal Dadih Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa

Siti Sriyati*, Amira Ivana, Didik Pryandoko

Departemen Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

*Email: sriyati@upi.edu

DOI: 10.24815/jpsi.v9i2.18783

Article History:

Received: Nopember 27, 2020

Revised: February 13, 2021

Accepted: February 24, 2021

Published: March 14, 2021

Abstract: Indonesia is a country with ethnic and cultural diversity scattered in various regions. The potential and local wisdom possessed by various ethnic groups have not been optimally integrated into learning in schools as a learning resource. Dadih is one of the traditional foods from West Sumatra which is usually served daily at various traditional events for generations. Dadih is a natural fermented product made from buffalo milk. The fermentation process occurs in the bamboo tube. The results of preliminary research to schools on Biology, especially Biotechnology, were never introduced as a typical local potential of Minangkabau, even though dadih is a local potential that needs to be preserved. Learning to make dadih through practicum can explore and train students' science process skills. Therefore, the aim of this research is to develop local potential-based biology learning materials to improve students' science process skills. The teaching materials development method used is the ADDIE (analysis, design, development, implementation, evaluation) method. The teaching materials developed are in the form of a learning implementation plan, student worksheets, handouts, evaluation (about science process skills) based on potential dadih. From the research results obtained a valid learning device for teaching biotechnology material. And student science process skills has increased in the medium category with an N-gain of 0.61.

Keywords: local potential, dadih, Minangkabau, fermentation, science process skills

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara dengan keanekaragaman etnis dan budaya yang tersebar di berbagai daerah. Setiap suku bangsa mempunyai potensi dan kearifan lokal yang berbeda-beda pula. Budaya masyarakat umumnya masih kental dengan unsur-unsur tradisional dalam kehidupannya. Unsur-unsur tradisional ini mencakup berbagai ranah kehidupan seperti bahasa, tarian, pengobatan, pertanian, termasuk makanan khas setiap daerah.

Sumatera barat yang merupakan rumah bagi etnis Minangkabau adalah salah satu daerah di Indonesia yang kaya akan budaya. Budaya Minangkabau meliputi alam, tarian dan makanan khas yang berbeda dengan makanan daerah lain diantaranya dadih. Dadih adalah salah satu makanan tradisional Sumatera Barat yang terbuat dari susu kerbau (Khairunnisa, 2020). Makanan khas suatu daerah biasanya memanfaatkan sumber daya yang ada, serta pengolahan makanan masih menggunakan cara-cara tradisional yang bertahan sampai saat ini. Kerbau merupakan hewan ternak yang telah dipelihara dan

dimanfaatkan sejak beberapa abad lalu di Sumatera Barat dan menjadi bagian adat istiadat dan usaha tani masyarakat setempat terutama untuk mengolah sawah. Melimpahnya susu kerbau menyebabkan masyarakat memanfaatkannya menjadi makanan khas yang disebut dadiah.

Dadiah merupakan produk fermentasi serupa yoghurt yang pembuatannya sangat sederhana. Dalam pembuatannya susu kerbau yang telah diperah langsung dimasukkan ke dalam tabung bambu dan ditutup dengan daun pisang, daun waru atau plastik (Khairunnisa, 2020) dan dibiarkan secara alami dalam suhu ruang selama satu sampai dua hari sampai terbentuk gumpalan. Dadiah ini belum dikenal secara meluas seperti halnya yoghurt, keju atau kefir. Menurut Purwati, dkk., (2012) kandungan Ca yang tinggi pada susu kerbau mengakibatkan terjadi penggumpalan.

Dadiah diproduksi oleh peternak yang pemerah susu kerbau sebagai makanan adat dan kesenangan. Sebagai makanan adat, dadiah disuguhkan dalam acara pernikahan, peresmian perkawinan dan pemberian gelar datuk. Peternak menjadikan dadiah sebagai lauk pauk untuk teman nasi sehari-hari. Pentingnya potensi dadiah sebagai makanan adat dan makanan kesenangan terutama bagi peternak kerbau menjadikan dadiah menjadi makanan yang harus dilestarikan keberadaannya. Selain itu kandungan gizi dari dadiah juga sangat baik. Menurut Pato (2003) dadiah mengandung protein tinggi dengan kandungan asam amino esensial yang cukup lengkap, kalsium serta vitamin K & B yang terbentuk selama fermentasi.

Potensi dan kearifan lokal yang dimiliki oleh berbagai suku bangsa belum secara optimal diintegrasikan dalam pembelajaran di sekolah sebagai sumber belajar, termasuk potensi dadiah ini. Dadiah berkaitan dengan proses fermentasi yang melibatkan mikrobiologi yang berkaitan dengan pembelajaran biologi di SMA tepatnya pada KD 3.10 yang berbunyi: menganalisis prinsip-prinsip bioteknologi dan peranannya sebagai upaya peningkatan kesejahteraan manusia dan KD 4.10 yang berbunyi menyajikan laporan hasil percobaan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional berdasarkan metoda ilmiah.

Hasil wawancara pada studi pendahuluan dengan guru sekolah di Sijunjung Sumatera Barat tempat penelitian dilakukan, ditemukan fakta bahwa biasanya guru membelajarkan KD 3.10 dan KD 4.10 dengan meminta siswa membuat tape atau yoghurt. Sementara dadiah sebagai contoh proses bioteknologi sederhana dan potensi lokal daerah Minangkabau belum diperkenalkan dan dipelajari siswa. Situmorang (2016) menyatakan bahwa terdapat banyak potensi lokal yang dapat diintegrasikan dalam pembelajaran biologi, sehingga dapat memberi efek kepada siswa untuk mengembangkan biologi yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini sesuai dengan pendapat Lestari & Fitriani (2016) dan Supriyadi, dkk. (2016) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis potensi lokal dapat membawa pengaruh positif terhadap pembelajaran diantaranya adalah: munculnya penghargaan siswa terhadap budaya daerahnya jika pembelajaran di sekolah selaras dengan budaya siswa sehari-hari. Hasil penelitian Orneck (2015) menunjukkan hal senada bahwa pengaruh budaya sangat kuat dalam membentuk sikap siswa terhadap sains. Sehingga mengaitkan pembelajaran dengan kearifan atau potensi lokal diharapkan memberikan dampak baik terhadap pemahaman dan sikap siswa.

Pembuatan dadiah pada materi bioteknologi sederhana paling tepat dibelajarkan melalui metode praktikum. Woolnough & Allsop dalam Rustaman (2003) mengemukakan empat alasan mengenai pentingnya kegiatan praktikum IPA. **Pertama**, praktikum membangkitkan motivasi belajar siswa. **Kedua**, praktikum mengembangkan keterampilan dasar melakukan eksperimen. **Ketiga**, praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah dan **keempat**, praktikum menunjang materi pelajaran. Alasan pentingnya praktikum kedua dan ketiga yaitu praktikum mengembangkan keterampilan dasar melakukan eksperimen dan wahana belajar pendekatan ilmiah sangat berkaitan dengan keterampilan proses sains yang harus dikuasai siswa. Pendapat ini didukung oleh Bryce 1990 dalam Lepiyanto (2014) yang menyatakan bahwa melalui pembelajaran sains, dapat

dikembangkan berbagai aspek proses sains yang meliputi keterampilan dasar (*basic skill*), keterampilan proses (*process skill*) dan keterampilan investigasi (*investigative skill*) sebagai keterampilan tertinggi.

Abad 21 menuntut siswa untuk memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi. Berbagai literatur mengidentifikasi keterampilan peserta didik yang termasuk berpikir tingkat tinggi. Beberapa keterampilan tersebut antara lain berpikir kritis, berpikir kreatif, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan (Rhashvinder dkk., 2018) serta keterampilan proses sains (Akinbola & Afolabi, 2010). Menurut Ozgelen (2012) KPS adalah keterampilan berpikir yang digunakan para ilmuwan untuk membangun pengetahuan dalam rangka memecahkan suatu masalah dan merumuskan hasil. Keterampilan proses sains membantu siswa untuk berpikir kritis dan kemampuan berpikir ilmiah (Gillies & Nichols, 2015). Keterampilan proses sains dapat dilatih dan dikembangkan melalui pembelajaran yang dekat dan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa, yaitu dengan memanfaatkan potensi lokal yang ada di daerah tempat tinggal siswa itu sendiri seperti dadiah. Adapun indikator KPS yang dapat dilatihkan melalui kegiatan praktikum adalah keterampilan observasi, klasifikasi, berkomunikasi, interpretasi, berhipotesis, merencanakan percobaan, menerapkan konsep, mengajukan pertanyaan, memprediksi, menggunakan alat & bahan serta melaksanakan percobaan (Rustaman, 2003)

Praktikum dapat berjalan baik apabila perencanaan pembelajaran dilakukan dengan baik. Untuk itu diperlukan perangkat pembelajaran yang terdiri dari RPP, LKS, media, *handouts* dan alat evaluasi (soal-soal KPS) yang baik untuk melaksanakan praktikum dadiah. LKS yang diperlukan adalah LKS yang melatih dan menggali keterampilan proses siswa. Pada kegiatan praktikum pembuatan dadiah dapat dipelajari hal-hal berikut: bahan pembuatan dadiah (susu dan bambu), proses pembuatan, mikroorganisme yang terlibat dalam proses fermentasi, dan manfaat bagi kesehatan. Hal-hal tersebut bisa menjadi dasar untuk mengembangkan perangkat pembelajaran berkaitan konsep, prinsip dan peranan bioteknologi sederhana dalam upaya melatih KPS siswa sekaligus memperkenalkan dan melestarikan dadiah sebagai makanan tradisional Minangkabau. Hal ini didukung oleh pendapat Ladyana (2016), yang menyatakan konsep bioteknologi konvensional dapat dilakukan dengan cara yang mudah dan keberadaannya mudah ditemukan di sekitar siswa, sehingga bisa menjadi sebuah pembelajaran yang baik bagi siswa terhadap kebudayaan yang ada.

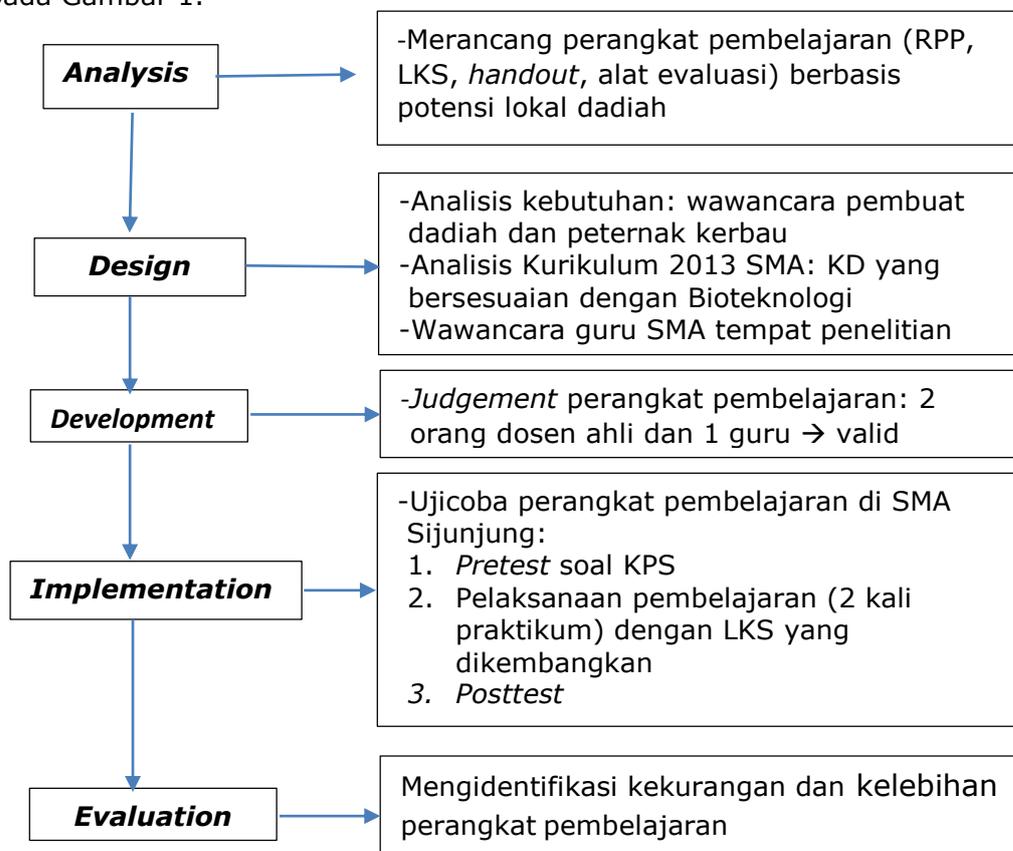
Berdasarkan latar belakang di atas pada penelitian ini dikembangkan perangkat pembelajaran dengan mengangkat dadiah sebagai potensi lokal khas Minangkabau dan menganalisis dampaknya terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa.

Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah *research and development* dengan menggunakan desain penelitian ADDIE (*analysis, design, development, implementation, evaluation*) (Dick, dkk., 1996). Pada tahap implementasi (ujicoba di sekolah) digunakan metode pre-eksperimen dengan desain *the one group pretest-pottest design*.

Subjek penelitian studi pendahuluan adalah seorang peternak kerbau dan produsen dadiah yang sudah berpengalaman selama 11 tahun dalam pembuatan dadih di Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat. Wawancara dilakukan berdasarkan pedoman wawancara. Tahap implementasi yaitu proses ujicoba perangkat pembelajaran dilakukan pada siswa kelas XII (dua belas) salah satu Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kabupaten Sijunjung yang berjumlah 30 orang. Pemilihan sekolah didasarkan pada letak sekolah yang dekat dengan lokasi produsen dadiah, sehingga masih banyak ditemui orang-orang yang memproduksi dan menjual dadiah di sekitar lokasi tempat tinggal atau sekolah. Sampel penelitian dipilih dengan teknik *convenience sampling*. Penelitian dilakukan pada semester

genap 2019/2020. Tahapan pengembangan bahan ajar digambarkan berupa alur penelitian pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur penelitian

Instrumen pada penelitian ini terdiri dari: a) Pedoman wawancara untuk peternak kerbau dan produsen dadiah di Sijunjung. Pedoman wawancara terdiri dari 31 pertanyaan yang dikelompokkan menjadi 6 kelompok besar berkaitan dengan: jenis bambu, bahan susu, penutup bambu, proses pembuatan dadiah, lama penyimpanan dan pemanfaatan dadiah sebagai sumber belajar. Pelengkap wawancara dilakukan observasi terhadap proses pembuatan dadiah. b) Perangkat pembelajaran (RPP, LKS, Media, *handout* dan soal-soal KPS). LKS yang dikembangkan memuat prosedur praktikum dan pertanyaan-pertanyaan yang melatih keterampilan proses sains. Indikator KPS yang dilatihkan disesuaikan dengan kemunculan KPS pada praktikum pembuatan dadiah yang meliputi: klasifikasi, interpretasi, komunikasi, prediksi, mengajukan pertanyaan, hipotesis, merencanakan percobaan. Siswa dilatihkan KPS melalui praktikum yang dilaksanakan. Soal KPS untuk *pre-test* dan *post-test* yang dibuat seluruhnya berjumlah 34 soal. Setelah melalui tahap validasi dengan menghitung tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas dan reliabilitas diperoleh 32 soal yang valid. Soal-soal KPS diujicobakan pada kelas lain yang bukan kelas penelitian.

Untuk menguji pengaruh perangkat pembelajaran terhadap keterampilan proses sains siswa dilakukan uji prasyarat dengan menghitung distribusi normalitasnya. Uji normalitas menggunakan *software* SPSS 20 dengan metode *Kolmogorov-Smirnov*. Apabila data berdistribusi normal dilanjutkan dengan uji hipotesis yaitu uji Z. Perhitungan uji Z dilakukan menggunakan SPSS, dimana H_0 akan diterima apabila $Z_{hitung} < Z_{tabel}$. Untuk

mengetahui besarnya peningkatan keterampilan proses siswa dilakukan juga perhitungan N-gain (Hake, 2002).

Tabel 1. Interpretasi Nilai *N-Gain*

Nilai <i>N-Gain</i>	Keterangan
$N-Gain > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq N-Gain \leq 0,7$	Sedang
$N-Gain < 0,3$	Rendah

(Sumber: Hake, 2002)

Hasil dan Pembahasan

Data hasil penelitian, pengembangan sumber belajar mengikuti prosedur ADDIE, dipaparkan hasil yang diperoleh pada tiap tahapan.

Analysis (Analisis). Dari tahap analisis diperoleh informasi berkaitan 3 hal yaitu: potensi lokal dadiah, KD yang berkaitan dengan potensi lokal dadiah pada kurikulum 2013 dan hasil wawancara guru berkaitan pelaksanaan pembelajaran pada KD yang bersesuaian. Berdasarkan hasil wawancara dengan pembuat dadiah di Sijunjung, diperoleh informasi tentang dadiah yang dirangkum pada Tabel 2.

Tabel 2. Rangkuman Hasil Wawancara Pembuat Dadiah

No.	Komponen	Penjelasan
1.	Daerah peternak kerbau dan pembuat dadiah	Sijunjung
2.	Bahan pembuat dadiah	Susu kerbau karena berlimpah
3.	Bambu yang digunakan sebagai wadah dadiah	Bambu yang digunakan adalah bambu buluh hijau (<i>Bambusa vulgaris</i>) yang berukuran sedang, yang banyak tumbuh di daerah tersebut.
4.	Proses pembuatan dadiah	Pembuatan dadiah dilakukan secara tradisional dan turun menurun. Cara pembuatan dadiah hanya memasukkan susu kerbau yang baru diperah ke dalam ruas-ruas bambu dan diperam di suatu tempat tanpa adanya perlakuan suhu tertentu
5.	Penutup bambu	Daun pisang, daun talas, daun waru atau plastik
6.	Pemanfaatan dadiah sebagai media belajar	Masih jarang sekolah yang datang untuk belajar tentang pembuatan dadiah

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh informasi dari produsen dadiah bahwa pembuatan dadiah cukup mudah dilakukan dan hanya membutuhkan bahan dasar berupa susu kerbau, ruas-ruas bambu sebagai tempat pemeraman dan daun pisang sebagai penutupnya. Hal ini sangat memungkinkan untuk dilaksanakan pada kegiatan praktikum di sekolah sebagai contoh dari bioteknologi sederhana. Dari pelaksanaan praktikum dadiah diharapkan muncul penghargaan siswa terhadap budaya daerahnya jika pembelajaran di sekolah selaras dengan budaya siswa sehari-hari (Lestari & Fitriani, 2016; Supriyadi, dkk. 2016). Pendapat lain disampaikan Ladyana (2016), yang menyatakan konsep bioteknologi konvensional dapat dilakukan dengan cara yang mudah dan keberadaannya mudah ditemukan di sekitar siswa, sehingga bisa menjadi sebuah pembelajaran yang baik bagi siswa terhadap kebudayaan yang ada.

Dadiah merupakan salah satu produk fermentasi dari bioteknologi sederhana yang merupakan potensi lokal dari daerah Minangkabau Sumatera Barat khususnya daerah Sijunjung. Mikroorganisme pada berbagai substrat yang terlibat dalam proses fermentasi dapat menghasilkan spektrum produk yang luar biasa (Walker & Rapley, 2002).

Hasil telaah kurikulum 2013 Biologi SMA diidentifikasi KD yang sesuai dengan materi yang akan dikembangkan yaitu KD 3.10 dan KD 4.10. Adapun bunyi masing-masing KD adalah: KD 3.10 berbunyi menganalisis prinsip-prinsip bioteknologi dan peranannya sebagai upaya peningkatan kesejahteraan manusia dan KD 4.10 berbunyi menyajikan laporan hasil percobaan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional berdasarkan metoda ilmiah. Adapun indikator pencapaian kompetensi siswa yang dapat diturunkan dari KD pada materi Bioteknologi tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Indikator Pencapaian Kompetensi Siswa pada Materi Bioteknologi

	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) Pengetahuan		Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) Keterampilan
3.10.1	Menganalisis prinsip-prinsip bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari	4.10.1	Melakukan percobaan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional pada pembuatan dadih
3.10.2	Menganalisis peran mikroorganisme dalam pembuatan dadih	4.10.2	Membuat sebuah rancangan percobaan untuk pembuatan dadih
3.10.3	Menjelaskan peranan dan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari	4.10.3	Menyelidiki bentuk bakteri yang berperan dalam pembuatan dadih
3.10.4	Menjelaskan peranan dan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional pada proses pembuatan dadih di Sumatera Barat	4.10.4	Menyajikan laporan hasil percobaan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional pada pembuatan dadih

Indikator-indikator KD 3.10 dan KD 4.10 yang tercantum pada Tabel 3 menjadi dasar dalam pengembangan perangkat pembelajaran yang dapat melatih KPS. Hasil wawancara terhadap guru dapat diidentifikasi bahwa pembelajaran lebih sering dilaksanakan dengan metode ceramah. Praktikum jarang dilaksanakan terutama pemanfaatan dadiah dalam mempelajari bioteknologi sederhana belum pernah

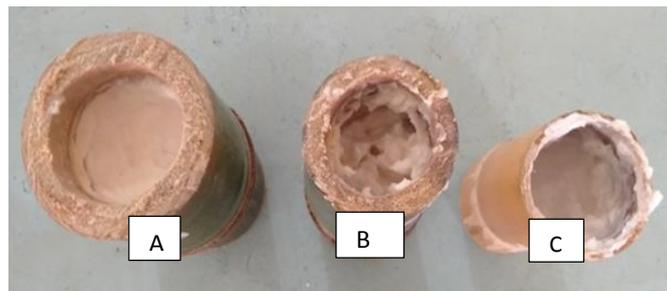
Pada tahap **design** (desain) dilakukan penyusunan RPP, LKS, *handout* dan soal-soal KPS. RPP dikembangkan berdasarkan indikator pencapaian pembelajaran pada Tabel 3. Pembelajaran dilaksanakan melalui metode praktikum yang melatih siswa untuk mengembangkan kemampuan KPSnya. LKS dikembangkan untuk menuntun siswa melaksanakan praktikum. Praktikum terdiri dari 2 kegiatan yaitu membuat dadiah dengan variabel bebasnya ditentukan berdasarkan jenis susu (susu kerbau, susu sapi dan susu kambing) dan jenis bambu (bambu tamiang/*Schizotachyum sp.*, bambu buluh hijau/*Bambusa vulgaris*, dan bambu batuang/*Dendrocalamus sp.*). Pada kegiatan kedua siswa diminta melakukan pengamatan di bawah mikroskop untuk mengidentifikasi jenis bakteri yang berperan dalam pembuatan dadiah. Indikator KPS yang dilatihkan pada kedua praktikum tersebut meliputi: klasifikasi, interpretasi, komunikasi, prediksi, bertanya, berhipotesis, merancang percobaan dan menggunakan alat dan bahan (Rustaman, 2003). Hasil penelitian Yusi (2017) menunjukkan bahwa kemampuan calon guru (*preservice teacher*) biologi dalam merencanakan langkah-langkah pembelajaran berbasis KPS (*science process skills*) masih kurang baik. Oleh karena itu keterampilan proses sains perlu dilatihkan pada siswa.

Handout yang dibuat berupa ringkasan bahan ajar yang berisi informasi mengenai bioteknologi secara umum, perkembangan bioteknologi, bioteknologi modern dan tradisional termasuk produk berupa dadiah yang meliputi: bahan yang digunakan dalam pembuatan dadiah, proses pembuatan dadiah, bakteri yang berperan dalam pembuatan dadiah serta manfaat dadiah dalam kehidupan sehari-hari. Selama ini *handout* atau buku teks yang diterbitkan oleh penerbit dan digunakan di sekolah bersifat umum. Masih jarang yang mengintegrasikan dengan kearifan atau potensi lokal daerah setempat. Hal ini sesuai dengan pendapat Leksono (2014) yang menyatakan bahwa pemakaian buku teks yang sama menyebabkan konteks kelokalan tidak tersampaikan dalam pembelajaran di sekolah. Ogunniyi (1988), menyoroti kelemahan pendidikan sains pada sekolah-sekolah, ternyata penyebabnya adalah pembelajaran yang dilaksanakan belum terintegrasi dengan konteks lokal. Oleh karena itu diperlukan sumber belajar yang kontekstual berbasis potensi lokal agar materi lebih mudah dipahami siswa, karena dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa. *Handout* atau bahan ajar sangat bermanfaat dalam pelaksanaan proses pembelajaran. Menurut Muliawati, dkk. (2016) *handout* dapat membantu meningkatkan minat, keaktifan siswa dan meningkatkan hasil belajar siswa dalam proses belajar dan mengajar, mengurangi verbalitas materi yang disampaikan. Sebagai bagian dari perangkat pembelajaran soal-soal KPS juga dikembangkan untuk menjangkau peningkatan kemampuan keterampilan proses siswa.

Pada tahap **development** (pengembangan) dilakukan *judgement* sumber belajar yang sudah dikembangkan kepada 2 orang dosen dan seorang guru untuk diidentifikasi kelayakan serta perbaikan terhadap kekurangan perangkat pembelajaran. Hasil validasi RPP didapat umpan balik berupa: pembagian kelompok harus jelas, rubrik penilaian keterampilan observasi dan penggunaan alat & bahan disederhanakan dan diperjelas, serta pembagian alokasi waktu lebih disesuaikan dengan kegiatan pembelajaran. Perbaikan pada LKS meliputi: prosedur percobaan, alat dan bahan harus jelas spesifikasinya dan pertanyaan-pertanyaan KPS diperbaiki. Perbaikan terhadap *handout* meliputi: proporsi gambar yang disajikan dan tata bahasa. Proses validasi perangkat pembelajaran dilakukan 2-3 kali setelah diperbaiki. Hasil akhir tahap *development* adalah sumber belajar yang valid, yang siap digunakan pada tahap *implementation*.

Pada tahap **implementation** (implementasi) dilakukan uji coba atau penerapan perangkat pembelajaran sebagai sumber belajar dilakukan di salah satu SMA Negeri yang ada di Kabupaten Sijunjung, Sumatera Barat. Uji coba dilakukan pada 30 orang siswa kelas XII tahun pelajaran 2019/2020. Pada praktikum pertama siswa diminta mengendalikan variabel percobaan sesuai dengan LKS. Empat kelompok menggunakan berbagai macam jenis susu (kerbau, sapi dan kambing) dengan jenis bambu yang sama yaitu menggunakan bambu buluh hijau dan 4 kelompok lain menggunakan bahan susu yang sama (susu kerbau) dengan jenis bambu yang berbeda.

Hasil praktikum pembuatan dadiah dengan menggunakan bermacam-macam jenis bambu sebagai wadah dan bahan susu yang sama yaitu susu kerbau dapat dilihat pada Gambar 2. Dari Gambar 2 (A) dapat terlihat bahwa hasil dadiah yang paling baik adalah bahan susu kerbau dengan jenis bambu buluh hijau. Menurut Usmiati (2013) dadiah yang memiliki karakteristik fisik cukup baik adalah yang berwarna putih krem, *flavor* khas susu fermentasi, viskositas padat, tidak sineresis dan disukai oleh banyak orang. Hal ini sesuai dengan hasil percobaan yang dilakukan siswa, bahwa susu kerbau adalah bahan susu yang paling baik untuk pembuatan dadiah. Kadar air pada susu kerbau lebih rendah dibandingkan susu sapi dan susu kambing, sehingga susu sapi cencerung berair dan menggumpal tidak merata. Menurut Setiyanto, dkk. (2009) susu kerbau memiliki konsentrasi total padatan yang lebih tinggi dibandingkan susu sapi sehingga susu kerbau menghasilkan konsistensi dan tekstur dadiah yang lebih padat dan kompak.



Gambar 2. Dadih dari Bambu Buluh Hijau (a), Dadih Bambu Batuang (b), Dadih Bambu Tamiang (c)

Dari hasil praktikum siswa dapat menyimpulkan bahwa bambu yang paling baik digunakan dalam pembuatan dadiah adalah bambu buluh hijau. Kesimpulan ini didukung oleh pendapat Sayuti (1992) dalam Miskiyah & Broto (2011) yang menyatakan bahwa bambu buluh hijau mempunyai daya serap air yang lebih tinggi, sementara hasil fermentasi pada bambu betung dan bambu tamiang menghasilkan dadiah dengan tekstur lebih cair dan rasa yang lebih asam dengan pH 3-4 pada hari ketiga. Melalui kegiatan praktikum dan data-data yang diperoleh melalui praktikum siswa dilatih untuk mengobservasi, klasifikasi, berkomunikasi, menafsirkan dan indikator lain dari KPS.

Pada kegiatan praktikum kedua siswa diminta untuk mengidentifikasi jenis-jenis bakteri yang terlibat dalam pembuatan dadiah. Melalui LKS yang dikembangkan siswa dilatih untuk membuat sediaan preparat bakteri dan mengamatnya di bawah mikroskop. Pada umumnya setiap kelompok mampu melakukannya hanya membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan praktikum yang pertama. Hal ini dapat dimaklumi karena kegiatan praktikum kedua membutuhkan keterampilan yang lebih sulit dari praktikum pembuatan dadiah.

Pada tahap **evaluation** (evaluasi) diidentifikasi kelemahan-kelemahan dalam menerapkan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Dari hasil ujicoba, diidentifikasi beberapa kelemahan diantaranya: waktu pelaksanaan *pretest* dan *posttest* serta pelaksanaan praktikum melebihi dari alokasi waktu yang disediakan, bambu dengan diameter yang sama sulit untuk disediakan, sehingga disiasati dengan volume susunya

yang harus sama. Pada LKS yang dikembangkan dituliskan alat yang harus disediakan adalah ruas-ruas bambu dari berbagai jenis bambu berdiameter sama. Kelemahan ini diperbaiki agar perangkat pembelajaran bisa digunakan dengan baik.

Setelah siswa dilatih berketerampilan proses melalui penggunaan perangkat pembelajaran berbasis potensi lokal dadiah, siswa diberi tes KPS yang terdiri dari 32 soal pilihan ganda berkaitan dengan teori dan praktikum bioteknologi sederhana termasuk dadiah. Untuk mengidentifikasi ada tidaknya pengaruh pembelajaran dengan memanfaatkan perangkat pembelajaran berbasis potensi lokal terhadap keterampilan proses siswa, maka dilakukan uji Z. Hasil uji prasyarat dan uji Z tercantum pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil uji Z pada Tabel 4. diketahui bahwa nilai probabilitas adalah $0,000 < 0,05$ (nilai ambang batas). Hal ini berarti bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima yang artinya perangkat pembelajaran berbasis potensi lokal dadiah berpengaruh terhadap kemampuan keterampilan proses sains siswa secara signifikan

Hal ini menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran dengan memanfaatkan potensi lokal dadiah mempengaruhi KPS siswa, karena pembelajaran dikembangkan dalam bentuk praktikum dengan bantuan LKS yang melatih KPS siswa.

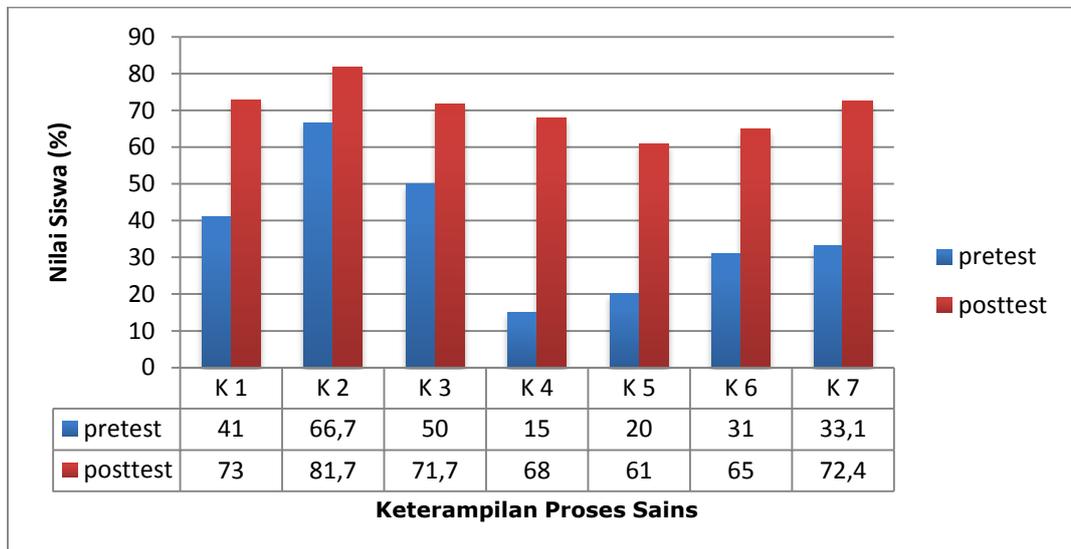
Tabel 4. Hasil Uji Prasyarat dan Uji Z Keterampilan Proses Sains

Analisis statistik	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
N	30	30
Nilai rata-rata	38,375	75,989
Uji normalitas	Sig 0,200	Sig 0,108
Interpretasi normalitas	Data berdistribusi normal	
Uji beda rata-rata	0,000	
Interpretasi uji rata-rata	Terdapat perbedaan yang signifikan	

Hal ini didukung oleh (Indrawati & Qosyim, 2017) yang menyatakan bahwa hasil dari aktivitas siswa terhadap LKS berbasis potensi lokal pada materi bioteknologi dapat melatih keterampilan proses sains dengan baik. Guru dapat mengembangkan LKS berbasis etnosains disesuaikan dengan kebutuhan siswa dan potensi lokal yang berada di sekitar lingkungan sekolah. Kemampuan KPS siswa dipercaya dapat memberikan pemahaman melalui pengalaman belajar dan dapat melatih siswa untuk berpikir tingkat tinggi (Karamustafaoglu, 2011).

Nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* siswa pada setiap indikator KPS yang diujikan pada soal tes KPS digambarkan pada Gambar 3. Gambar 3 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan keterampilan proses sains siswa pada semua indikator. Peningkatan yang cukup besar terjadi pada indikator keterampilan mengajukan pertanyaan, keterampilan berhipotesis, keterampilan komunikasi dan keterampilan merancang percobaan. Sementara peningkatan keterampilan menginterpretasi data hanya meningkat sedikit. Hal ini disebabkan karena KPS siswa pada indikator interpretasi data pada *pretest* sudah mencapai 66,7%, sehingga peningkatannya sedikit dibandingkan indikator lain, ini artinya kemampuan interpretasi data sejak awal memang sudah cukup baik. Peningkatan KPS siswa dimungkinkan karena pada kegiatan praktikum yang terdiri dari 2 kegiatan, siswa dilatih indikator-indikator KPS tersebut. Akan tetapi pada beberapa indikator KPS peningkatan nilainya belum optimal. Hal ini dapat dipahami karena siswa jarang dilatih praktikum dan menyelesaikan soal-soal KPS pada pembelajaran sehari-hari. Kemampuan KPS perlu dilatih secara terus-menerus

agar dikuasai siswa. Hal ini didukung oleh Yumusak (2016) yang menyatakan bahwa keterampilan proses sains membutuhkan pengalaman yang lebih kompleks seperti keterampilan mengamati, mengumpulkan data, berhipotesis dan keterampilan interpretasi.



Gambar 3. Diagram Persentase Keterampilan Proses Sains Siswa

Keterangan :

K1 = Keterampilan Klasifikasi

K2 = Keterampilan interpretasi

K3 = Keterampilan prediksi

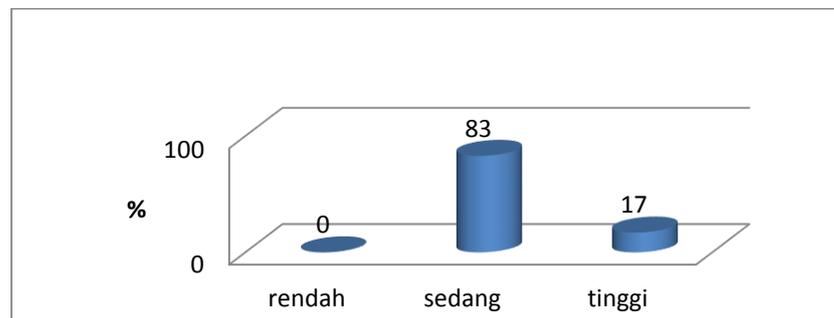
K4 = Keterampilan mengajukan pertanyaan

K5 = Keterampilan hipotesis

K6 = Keterampilan komunikasi

K7 = Keterampilan merancang percobaan

Untuk mengidentifikasi besarnya peningkatan keterampilan proses siswa, maka dilakukan penghitungan N-gain. Sebaran N-gain berdasarkan kategori yang diperoleh siswa, maka dibuat grafik seperti yang digambarkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Sebaran persentase N-gain Siswa

Berdasarkan Gambar 4 terlihat bahwa tidak ada satupun siswa yang termasuk kategori rendah nilai N-gainnya, sementara itu yang memperoleh nilai N-gain sedang sebanyak 83% siswa. Ada sebanyak 17% siswa yang nilai N-gainnya berada pada kategori tinggi.

Apabila dilihat rata-rata N-gainnya diperoleh nilai N-gainnya sebesar 0,61 yang termasuk kategori sedang.

Berdasarkan skor N-gain tersebut dapat diketahui bahwa perangkat pembelajaran dengan memanfaatkan potensi lokal dadiah yang telah dikembangkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat Khusniati (2014) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis potensi lokal melalui pembelajaran menggunakan objek asli dapat memperdalam konsep sains siswa. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Kurnia & Suryadarma (2016); Tinja, dkk. (2017) yang menyatakan bahwa perangkat pembelajaran berbasis kearifan lokal dapat meningkatkan keterampilan proses sains, kepedulian lingkungan dan pemahaman konsep siswa.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis potensi lokal dadiah bermuatan keterampilan proses sains yang telah dikembangkan dapat digunakan untuk membelajarkan konsep bioteknologi konvensional. Berdasarkan uji Z terhadap nilai *pretest* dan *posttest* diperoleh hasil bahwa perangkat pembelajaran berbasis potensi lokal dadiah berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa secara signifikan. Dari penghitungan nilai N-gain diperoleh rata-rata peningkatan keterampilan proses siswa sebesar 0,61 yang berada pada kategori sedang.

Daftar Pustaka

- Akinbola, A.O. & Afolabi, F. 2010. Analysis of science process skills in West African Senior Secondary School certificate physics practical examinations in Nigeria. *American-Eurasian Journal of Scientific Research*, 5(4):234-240.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, O. 1996. *The Systematic Design of Instruction*. Pearson, Ohio
- Gillies, R.M. & Nichols, K. 2015. How to support primary teachers' implementation of inquiry: Teachers' reflections on teaching cooperative inquiry-based science. *Research in Science Education*, 45(2):171-191.
- Hake, R. 2002. Relationship of individual student normalized learning gains in mechanics with gender, high-school physics, and pretest scores on mathematics and spatial visualization. *Physics Education Research Conference*, (pp.1-14).
- Indrawati, M. & Qosyim, A. 2017. Keefektifan lembar kerja siswa (LKS) berbasis etnosains pada materi Bioteknologi untuk melatih keterampilan proses sains siswa kelas IX. *e-Jurnal Unesa*, 152-158.
- Karamustafaoglu, S. 2011. Improving the science process skills ability of science student teachers using I diagrams. *EJPCE (Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education)*, 3(1):26-38.
- Khairunnisa, S.N. 2020. Apa itu dadiah? Yoghurt khas Sumatera Utara. [online]. Tersedia di kompas.com. [diakses 26 Desember 2020].

- Khusniati, M. 2014. Model pembelajaran sains berbasis kearifan lokal dalam menumbuhkan karakter konservasi. *Indonesian Journal of Conservation*, 3(1):67-74.
- Kurnia, R.P. & Suryadarma, G. 2016. Perangkat pembelajaran biologi kegiatan *ecotourism* untuk mengasah keterampilan proses sains dan sikap peduli lingkungan. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2):216-231.
- Ladyana, B. 2016. Kelayakan teoritis LKS *project based learning* (PJBL) penggunaan bahan alternatif produk bioteknologi konvensional. Surabaya. *Bioedu*, 3(30):396-403.
- Leksono, S.M. 2014. *Program pembelajaran biologi konservasi berbasis kearifan lokal untuk mengembangkan literasi biodiversitas calon guru. Disertasi*. Bandung: Sekolah Pascasarjana UPI. Tidak diterbitkan.
- Lepiyanto, A. 2014, Analisis keterampilan proses sains pada pembelajaran berbasis praktikum. *Bioedukasi*. V(2):156-161
- Lestari, N. & Fitriani, F. 2016. Physics education based ethnoscience: literatur review. *International Conference on Mathematics, Science, and Education 2016 (ICMSE 2016)*, 31-34.
- Miskiyah, & Broto, W. 2011. Pengaruh kemasan terhadap kualitas dadih susu sapi. *Jurnal Buletin Peternakan*, 35(2):96-106.
- Muliawati, D.I., Saputro, S., & Raharjo, S.B. 2016. Pengembangan *handout* berbasis *team assisted individualization* (TAI) untuk meningkatkan prestasi belajar siswa pada materi pembuatan etanol skala laboratorium SMK Kimia Industri. *Jurnal Inkuiri*, 5(1):37-44.
- Ogunniyi, M.B. 1998. Nature of world view presupposition among science teacher in Bostwana, Indonesia, Japan, Nigeria, and the PHilippines. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(8):817-831.
- Orneck. 2015. Culture's effect on students'attitudes toward science. *Journal of Education Policy, Management and Quality*, 7(1):27-44
- Ozgelen, S. 2012. Students' science process skills within a cognitive domain framework. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 8(4):283-292.
- Pato, U. 2003. Potensi bakteri asam laktat yang diisolasi dari dadih untuk menurunkan risiko penyakit kanker. *Jurnal Natur Indonesia*, 5(2):162-166.
- Purwati, E., Aritonang, S.N., Melia, S., Juliyarsi, I., & Purwanto, H. 2016. Manfaat probiotik asam laktat dadih menunjang kesehatan masyarakat. Padang. *Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas*.
- Rhashvinder K., Singh, A., Charanjit K., Singh, S., Tunku M.T.M., Nor, A., Mostafa, & Tarsem S.M.S. 2018. A Review of research on the use of higher order thinking skills to teach writing. *International Journal of English Linguistics*, 8(1):86-93.

- Rustaman, N. 2003. *Strategi belajar mengajar biologi*. Cetakan I Malang: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Setiyanto, H., Miskiyah, Abubakar, S., Usmiati, W., Broto, E. Sukasih, & Edial A. 2009. Perbaikan proses dan pengemasan dadih sebagai probiotik dengan daya simpan sampai 20 Hari. *Laporan Penelitian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Bogor*.
- Situmorang, R.P. 2016. Analisis potensi lokal untuk mengembangkan bahan ajar biologi di SMA Negeri 2 Wonosari. *Jurnal Pendidikan Sains*, 4(1):51-57.
- Supriyadi, Haeruddin, & Nurjannah. 2016. Peningkatan kemampuan memecahkan masalah antara model penaran kausal berbasis etnosains dan sains modern. *JRKPF*, 3(2):35-39.
- Tinja, Y., Towaf, S.M., & Hariyono. 2017. Pengembangan bahan ajar tematik berbasis kearifan lokal sebagai upaya melestarikan nilai budaya pada siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan*, 2(9):1257-1261.
- Usmiati, S. 2013. Pengembangan dadih sebagai pangan fungsional probiotik asli Sumatera Barat (Improvement of dadih as an indigenous probiotic functional food) of West Sumatra. *Jurnal Litbang Pertanian*, 32(1):20-29.
- Walker, J.M. & Rapley, R. 2002). *Molecular biology and biotechnology*. Cambridge, UK: The Royal Society of Chemistry
- Yumusak, G.K. 2016. Science process skills in science curricula applied in Turkey. *Journal of Education and Practice*, 7(20):94-98.
- Yusi, L. 2017. Kemampuan calon guru (*pre-service teacher*) biologi merencanakan pembelajaran berbasis keterampilan proses sains (*science process skills*). *Bioedukasi*, 8(2):102-116.