

**IMPLEMENTASI SUMBER BELAJAR BIOTEKNOLOGI BERBASIS ETNOSAINS
DI MADRASAH IBTIDAIYAH AL-MUNAWAROH**

***IMPLEMENTATION THE LEARNING RESOURCES OF BIOTECHNOLOGY
BASED ON ETHNOSAINS AT MADRASAH IBTIDAIYAH AL-MUNAWAROH***

Ary Forniawan^{1*}

¹Sekolah Tinggi Agama Islam Nahdlatul Ulama Kotabumi Lampung,
Jalan Ratu Perwira Negara Kali Bening, Kecamatan Abung Selatan Kabupaten Lampung Utara
corresponding author: aryforniawan@stainuku.ac.id

Informasi artikel

ABSTRAK

Riwayat artikel:

Diterima : 25 September 2022
Direvisi : 02 Oktober 2022
Dipublikasi : 31 Desember 2022

Kata kunci:

*Sumber Belajar, Bioteknologi,
Etnosains*

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah Madrasah Ibtidaiyah Al-Munawaroh sudah menerapkan sumber belajar bioteknologi berbasis etnosains dan untuk mengetahui bagaimana implementasi proses pembelajaran bioteknologi berbasis etnosains. Metode penelitian menggunakan desain penelitian deskriptif kualitatif. Subjek 49 siswa kelas VI Madrasah Ibtidaiyah Al-Munawaroh, sedangkan objek penelitian adalah sumber belajar bioteknologi berbasis etnosains. Penelitian ini menggunakan teknik –pengumpulan data dengan wawancara dan observasi. Sedangkan teknik analisis data dengan pengumpulan data, reduksi, penyajian, dan kesimpulan. Hasil analisis data diperoleh seluruh siswa mengetahui tempe, peuyeum dan roti. Seluruh siswa mengatakan tempe dikonsumsi setiap hari dan cara pembuatannya diwariskan secara turun-temurun. 49.8% siswa belum memahami konsep bioteknologi, proses pembuatan tempe, peuyeum dan roti, mikroorganisme yang berperan dalam fermentasi dan mekanisme fermentasi pada tempe, peuyeum dan roti. 73% siswa belum dapat memberikan contoh lain produk bioteknologi beserta mikroorganisme yang berperan. Kesimpulan dari hasil penelitian, Madrasah Ibtidaiyah Al-Munawaroh sudah menerapkan sumber belajar bioteknologi berbasis etnosains. Pada implementasi proses pembelajaran bioteknologi berbasis etnosains terdapat hubungan kajian ilmiah antara budaya kearifan lokal dan ilmu sains, pemahaman siswa tentang etnosains dipengaruhi oleh sumber belajar. Pembelajaran diluar ruangan (observasi) dan praktikum harus diupayakan sehingga implementasi sumber belajar bioteknologi berbasis etnosains dapat dipahami secara menyeluruh oleh siswa.

ABSTRACT

Keywords:

*Learning Resources,
Biotechnology, Ethnoscience*

The objectives of the research were to determine Madrasah Ibtidaiyah Al-Munawaroh has implemented ethnoscience-based biotechnology learning resources and to find out how the implementation of the ethnoscience-based biotechnology learning process is implemented. The research method used a qualitative descriptive research design. Subjects were 49 students of class VI Madrasah Ibtidaiyah Al-Munawaroh, while the object of research is an ethnoscience-based biotechnology learning resource. This study used data collection techniques by interview and observation. While data analysis techniques with data collection, reduction, presentation, and conclusions. The results of data analysis showed that all students knew tempe, peuyeum and bread. All students said that tempeh is consumed every day and how it is made has been passed down from generation to generation. 49.8% of students did not understand the concept of biotechnology, the manufacturing process, the microorganisms involved, the mechanism of the fermentation process in tempe, peuyeum, and bread. 73% of students have not been able to provide

examples of other biotechnology products and the microorganisms that play a role. The conclusion from the research results, Madrasah Ibtidaiyah Al-Munawaroh has implemented ethnoscience-based biotechnology learning resources. In the implementation of the ethnoscience-based biotechnology learning process there is a scientific study relationship between local wisdom culture and science, students' understanding of ethnoscience is influenced by learning resources. Outdoor learning (observation) and practicum must be pursued so that the implementation of ethnoscience-based biotechnology learning resources can be thoroughly understood by students

PENDAHULUAN

Pembelajaran yang menggabungkan unsur budaya masyarakat dengan ilmu pengetahuan alam semestinya sudah diterapkan dalam proses belajar. Sebab era modern ini sangat mempengaruhi terhadap penurunan nilai-nilai budaya lokal serta kearifan lokal yang ada dimasyarakat. Sebuah permasalahan besar ketika perkembangan zaman yang berbasis android merubah budaya bangsa dan eksistensi budaya lokal yang selama ini dipertahankan dari generasi ke generasi berikutnya. Menurut Fahrozy, et al (2022) Masyarakat Indonesia saat ini lebih cenderung menyukai dan mempelajari budaya asing dibanding dengan budaya lokalnya sendiri. Mereka sepertinya lupa bahwa budaya Indonesia itu lebih beraneka ragam, dengan keberagaman tersebut menjadi modal besar bagi Indonesia untuk mengenalkan budayanya pada dunia. Menurut Puspasari, et al (2019) Lembaga Pendidikan merupakan wadah untuk membentuk, mengembangkan karakter anak bangsa, dan mencetak generasi intelektual yang berbudaya. Siswa perlu belajar melalui pendekatan etnografi untuk mengoptimalkan pembelajaran campuran kontekstual dan meningkatkan lingkungan sebagai sumber belajar. Sedangkan menurut Arlianovita, et al (2015) mengatakan Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan budaya. Masyarakat dalam kehidupan sehari-hari tidak lepas dari budaya. Budaya merupakan suatu cara hidup yang berkembang dan dimiliki bersama oleh sebuah kelompok orang dan diwariskan dari generasi ke generasi. Budaya yang berkembang di masyarakat dapat mempengaruhi pola hidup masyarakat tersebut. Salah satu budaya yang berkembang di masyarakat adalah kegemaran masyarakat dalam mengkonsumsi produk bioteknologi dalam kesehariannya. Produk bioteknologi konvensional sudah menjadi kearifan lokal yang setiap hari dikonsumsi oleh masyarakat. Tetapi siswa sangat jarang yang mengetahui proses pembuatan dan merasa tidak ingin tahu cara pembuatan produk bioteknologi tersebut.

Supaya kearifan lokal Indonesia tetap kokoh dan terkenang bagi siswa, maka perlu adanya sumber belajar yang mengedepankan kearifan lokal dalam upaya menanamkan rasa cinta kearifan lokal budaya Indonesia dalam diri siswa. Etnosains merupakan strategi yang mengintegrasikan budaya dan menciptakan lingkungan belajar serta merancang pengalaman belajar sebagai bagian dari proses pembelajaran sekolah dasar. Pendekatan etnosains diberikan kepada siswa sebagai upaya mengoptimalkan pembelajaran yang terintegrasi dan kontekstual serta menguatkan lingkungan sebagai sumber belajar. Menurut Pembelajaran dengan pendekatan etnosains yaitu terdiri dari memadukan materi pembelajaran dengan lingkungan dan kebudayaan lokal setempat. Adanya pencampuran materi pelajaran khusus pada materi bioteknologi dengan lingkungan dan

kebudayaan lokal setempat diharapkan siswa merasakan aktivitas proses pembelajaran secara langsung yang dikoneksikan dengan keadaan lingkungan sekitarnya sehingga ada kebermaknaan yang berlangsung di dalam proses pembelajaran. Kebermaknaan tersebut yaitu adanya rasa cinta dan senang terhadap kearifan lokal budaya yang ada di lingkungan setempat.

Menurut Wusqo (2017) Bioteknologi dideskripsikan sebagai suatu teknologi yang menggunakan dan memanfaatkan sistem hayati untuk mendapatkan barang dan jasa yang berguna bagi kesejahteraan manusia. Berdasarkan pendapat tersebut tujuan adanya bioteknologi untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dengan memanfaatkan agen hayati berupa mikroorganisme yang menguntungkan. Sedangkan menurut Widiyanti (2014), terdapat dua macam bioteknologi yaitu bioteknologi konvensional atau tradisional dan bioteknologi modern. Bioteknologi tradisional tanpa rekayasa genetika focus pada cara seleksi alam mikroba yang digunakan dalam modifikasi lingkungan untuk memperoleh produk optimal misal: pembuatan tape, tempe, roti, bir dan lain-lain. Bioteknologi modern dengan rekayasa genetika memanfaatkan keterampilan manusia dalam melakukan manipulasi makhluk hidup agar dapat digunakan untuk menghasilkan barang yang diinginkan dalam bidang produksi pangan misalkan tanaman *transgenic*. Berdasarkan pendapat tersebut tujuan adanya bioteknologi selain membantu manusia untuk meningkatkan kesejahtraannya juga untuk menghasilkan barang dan jasa dan menyelamatkan produk-produk tradisional serta tanaman yang sulit untuk dikembangkan secara konvensional.

Bioteknologi membutuhkan sumber belajar yang nyata dari hasil pengamatan langsung yang dilakukan oleh siswa. Tujuannya agar peserta lebih mudah memahami materi tentang bioteknologi yang berbasis kearifan budaya lokal serta terciptanya keterampilan proses sains dalam diri siswa dengan cara mengembangkan kompetensi siswa dari ranah kognitif, ranah afektif serta ranah psikomotor. Pada proses pemecahan masalah siswa harus mempraktekkan dan mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari pada materi bioteknologi. Sehingga hal ini akan membuat rasa cinta dalam pelestarian kearifan budaya lokal dan menimbulkan sikap ilmiah bagi siswa dan terbiasa dilakukan oleh siswa, seperti merumuskan masalah, pengumpulan informasi berupa observasi dan studi pustaka, penentuan hipotesis, eksperimen, pengumpulan data, analisis data, dan menarik kesimpulan. Sumber belajar siswa itu sangat luas dan kompleks. Sumber belajar itu lebih dari sekedar media pembelajaran, buku ataupun internet. Sumber belajar adalah semua sumber baik berupa orang, data, atau pun benda yang dapat digunakan oleh siswa dalam belajar, baik secara terpisah ataupun terkombinasi sehingga mempermudah siswa dalam mencapai tujuan belajar dan kompetensi tertentu. Sumber belajar yang sifatnya kontekstual lebih memudahkan siswa untuk memahami sesuatu.

Menurut pendapat Sudarmin (2014) pendekatan ilmiah yang dapat diterapkan dalam pendidikan di Indonesia saat ini adalah Etnosains. Etnosains yang dimaksud yaitu pengetahuan asli dalam bentuk bahasa, adat istiadat, budaya, moral, juga teknologi yang diciptakan oleh masyarakat atau orang tertentu yang mengandung pengetahuan ilmiah. Selama ini siswa belum mengetahui bahwa dalam pembuatan produk-produk bioteknologi konvensional terdapat unsur sains dan etnis. Siswa beranggapan bahwa tidak ada hubungan antara keduanya. Padahal bioteknologi konvensional tersebut sudah turun temurun dibuat oleh masyarakat serta dalam proses pembelajaran di Lembaga Pendidikan selalu diberikan pengetahuan cara pembuatan produk-produk bioteknologi tersebut. Menurut pendapat Henry (2014) kurangnya rasa ingin tahu

dan tidak mengaplikasikan materi yang diterima di sekolah dengan kehidupan sehari-hari menyebabkan kurang mengetahui kaitan antara budaya yang berkembang di masyarakat dengan materi belajar bioteknologi yang diajarkan di sekolah. Hal ini menyebabkan pembelajaran bioteknologi di sekolah kurang bermakna, untuk itu dirasa penting untuk menerapkan pembelajaran menggunakan konsep lingkungan dan budaya, khususnya budaya lokal sebagai sumber belajar. Selain itu siswa juga perlu terlibat langsung dalam proses pembelajaran, agar materi dapat mudah dipahami dan lebih bermakna untuk siswa.

Penerapan pembelajaran berbasis etnosains tidak hanya sesuai dengan perkembangan zaman dan kurikulum pendidikan yang diterapkan oleh pemerintah, akan tetapi bertujuan juga untuk menanamkan dan menumbuhkan sikap cinta terhadap budaya dan kearifan lokal bangsa, meningkatkan pengetahuan dan pemahaman siswa terhadap potensi yang dimiliki oleh daerahnya. Serta meningkatkan keterampilan untuk meneruskan budaya dan kearifan lokal yang ada di daerahnya. Menurut Satria (2020) dengan penerapan pembelajaran berbasis etnosains tentunya diharapkan mampu mengikat bauran antara budaya dengan pembelajaran saintifik yang dapat menjembatani perpaduan antara siswa dan budaya ilmiah di sekolah serta dapat mengefektifkan proses belajar siswa dalam memahami lingkungannya dengan berbagai permasalahan yang ada di sekitarnya. Selain itu penerapan pembelajaran berbasis etnosains juga berguna untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami konsep bioteknologi yang bersifat abstrak dengan menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan siswa dalam melihat dan memahami penerapan bioteknologi secara kontekstual dengan mengaitkan pada konsep bioteknologi yang siswa pelajari di sekolah sehingga menjadi satu langkah dalam mewujudkan pembentukan karakter nasionalisme melalui penguatan nilai kearifan lokal daerah dengan implementasi etnosains.

Pelaksanaan proses pembelajaran dengan pencampuran budaya kearifan lokal dan ilmu pengetahuan alam tidak bisa hanya dilakukan dalam ruang kelas saja. Siswa lebih memahami materi pelajaran jika langsung melakukan observasi atau praktikum diluar kelas. Dalam melaksanakan pembelajaran, memang bagus melakukan observasi atau praktikum di luar kelas. Agar siswa dapat beradaptasi dengan lingkungan di sekitar yang akan diamati. Akan tetapi guru terlebih dahulu membimbing dan membagi tugas kepada siswa dengan cara membuat kelompok tugas. Tujuannya adalah guru dan siswa dapat melaksanakan pengamatan dengan lancar dan menghasilkan yang terbaik. Siswa semakin terbiasa untuk melakukan pengamatan karena rasa ingin tahu tentang suatu benda yang ada di alam maupun budaya kearifan lokal sehingga siswa akan selalu menjaga kelestarian alam dan budaya kearifan lokal tersebut.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui apakah Madrasah Ibtidaiyah Al-Munawaroh sudah menerapkan sumber belajar bioteknologi berbasis etnosains dan untuk mengetahui bagaimana implementasi proses pembelajaran bioteknologi berbasis etnosains.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini lebih menekankan pada pemaparan deskriptif tentang suatu peristiwa, pembentukan teori substantif berdasarkan pada data empirik di lapangan, teori ini akan lentur terhadap perubahan hasil

observasi di lapangan. Dalam penelitian kualitatif peneliti harus hadir secara langsung ke lapangan dengan tujuan memperoleh data yang akurat. Rubiyanto (2013) penelitian deskriptif adalah penelitian yang paling mendasar. Penelitian ini hanya mendeskripsikan fenomena yang diobservasi baik fenomena alam maupun buatan secara deskriptif dan objektif. Isinya menggambarkan aktivitas, karakteristik, perubahan dan hubungan, kesamaan dan perbedaan dengan fenomena lainnya. Desain penelitian deskriptif ini digunakan oleh peneliti untuk mendapatkan informasi mengenai implementasi sumber belajar bioteknologi berbasis etnosains di Madrasah Ibtidaiyah Al-Munawaroh. Penelitian ini dilaksanakan pada 15 November 2022.

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VI Madrasah Ibtidaiyah Al-Munawaroh, sedangkan objek penelitian ini adalah sumber belajar bioteknologi berbasis etnosains. Metode wawancara, observasi, dan dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi pada penelitian ini diambil dari seluruh siswa kelas VI MI Al-Munawaroh yang dengan jumlah total siswa yaitu 49 siswa. Menurut Arikunto (2012) jika jumlah populasinya kurang dari 100 orang, maka jumlah sampelnya diambil secara keseluruhan, tetapi jika populasinya lebih besar dari 100 orang, maka bisa diambil 10-15% atau 20-25% dari jumlah populasinya.

Penelitian ini menggunakan teknik sampling jenuh (sampling sensus). Teknik ini menggunakan seluruh populasi tanpa harus menarik sampel penelitian sebagai unit observasi. Hal ini karena jumlah populasi pada penelitian yang relatif kecil, sehingga semua anggota populasi siswa kelas VI MI Al-Munawaroh dijadikan sebagai sampel yang berjumlah 49 siswa.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian. Menurut Gulo (2000) instrument penelitian adalah pedoman tertulis tentang wawancara dan observasi yang dipersiapkan untuk mendapatkan informasi. Instrument penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pedoman wawancara dan observasi. Pedoman wawancara berisi daftar pertanyaan yang didalamnya memuat alur pembicaraan dan digunakan untuk mengontrol alur pembicaraan. Sedangkan pedoman observasi berisi daftar *check list* yang digunakan saat melakukan observasi untuk menunjukkan adanya hasil pengamatan.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian kualitatif menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang diamati. Analisa dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif karena permasalahan yang akan dibahas tidak berkenaan dengan angka-angka tetapi mendeskripsikan secara jelas dan terperinci serta memperoleh data yang mendalam dari fokus penelitian. Prosedur penelitian berisi rancangan langkah-langkah kegiatan penelitian. Paling tidak terdapat tiga tahap utama dalam penelitian kualitatif yaitu: Tahap deskripsi atau tahap orientasi, tahap reduksi dan tahap seleksi. Adapun prosedur penelitian yang dilakukan pada

penelitian ini antara lain: identifikasi masalah, pembatasan masalah, penetapan fokus masalah, pelaksanaan penelitian, pengolahan dan pemaknaan data, pemunculan teori, dan pelaporan hasil penelitian.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini yaitu dengan pengumpulan data, reduksi data, penyajian, dan penarikan kesimpulan data. Reduksi data merupakan penyederhanaan data untuk menghasilkan informasi yang bermakna dan memudahkan dalam penarikan kesimpulan. Penyajian data merupakan kegiatan mengumpulkan data secara sistematis dan mudah dipahami, sehingga menghasilkan kesimpulan. Bentuk penyajian data kualitatif bisa berupa teks naratif (berbentuk catatan lapangan), matriks, grafik, jaringan ataupun bagan.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang telah dilakukan kepada 49 siswa MI Al-Munawaroh diperoleh hasil pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil Wawancara dan Observasi

No	Hasil	Persentase
1	Siswa mengetahui tempe, peuyeum dan roti dibuat dan tempe dikonsumsi setiap hari serta cara pembuatannya diwariskan secara turun-temurun	100%
2	Siswa mengetahui proses pembuatan tempe, peuyeum dan roti	50%
3	Siswa mengetahui mikroorganisme yang berperan dalam pembuatan tempe, peuyeum dan roti	35%
4	Siswa menganggap dalam pembuatan tempe, peuyeum dan roti menggunakan konsep bioteknologi	85%
5	Siswa memahami mekanisme fermentasi oleh mikroorganisme dalam pembuatan tempe, peuyeum dan roti	32%
6	Siswa dapat memberikan contoh mikroorganisme yang berperan dalam pembuatan produk bioteknologi lainnya	27%

Sumber: Pengelompokan data hasil wawancara dan observasi siswa MI Al-Munawaroh 2022

Persentase dalam tabel hasil wawancara dan observasi diperoleh dari jumlah siswa yang menjawab pertanyaan peneliti dengan benar sesuai dengan item yang dimunculkan pada saat proses wawancara dan observasi.

Berdasarkan tabel 1 di atas diperoleh 100% mengatakan bahwa tempe, peuyeum dan roti dibuat dan tempe dikonsumsi setiap hari serta cara pembuatannya diturunkan oleh nenek moyang secara turun menurun. 85% siswa menganggap dalam pembuatan tempe, peuyeum dan roti menggunakan konsep bioteknologi. 50% Siswa mengetahui proses pembuatan tempe, peuyeum dan roti. Sedangkan siswa yang mengetahui mikroorganisme yang berperan dalam pembuatan tempe, peuyeum dan roti hanya 35%. Siswa yang mengetahui mekanisme fermentasi oleh mikroorganisme dalam pembuatan tempe, peuyeum dan roti hanya 32% dan siswa yang dapat

memberikan contoh mikroorganisme yang berperan dalam pembuatan produk bioteknologi lainnya hanya 27%. Dilihat dari persentase tersebut dapat diketahui bahwa pengetahuan dan pemahaman siswa dalam kegiatan wawancara dan observasi tentang mikroorganisme yang berperan dalam pembuatan tempe, peuyeum dan roti dan pemahaman tentang mekanisme fermentasinya masih sangat rendah karena masih dibawah 50%. Akan tetapi pemahaman bahwa tempe, peuyeum dan roti dibuat dan dikonsumsi setiap hari dan dibuat dengan konsep bioteknologi lebih dari 85% siswa mengetahui. Artinya analisis data yang diperoleh 49.8% siswa belum memahami konsep bioteknologi, proses pembuatan, mikroorganisme yang berperan, mekanisme proses fermentasi pada tempe, peuyeum dan roti. 100% siswa mengetahui tempe, peuyeum, roti dan tempe dikonsumsi setiap hari serta cara pembuatannya diturunkan oleh nenek moyang secara turun menurun. 73% siswa belum dapat memberikan contoh produk bioteknologi lainnya beserta mikroorganisme yang berperan.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat dilakukan pembahasan implementasi sumber belajar bioteknologi berbasis etnosains di Madrasah Ibtidaiyah Al-Munawaroh yang dilihat dari hasil wawancara dan observasi menunjukkan 100% siswa paham dan mengetahui pembuatan tempe, peuyeum dan roti dan tempe dikonsumsi setiap hari serta diturunkan cara pembuatannya oleh nenek moyang secara turun menurun. Hal ini menunjukkan salah satu bentuk tradisi dan budaya kearifan lokal yang selalu dilakukan oleh masyarakat serta menunjukkan adanya penggabungan unsur budaya masyarakat dengan ilmu pengetahuan alam. Menurut UNESCO (2002) tempe merupakan bagian dari budaya, tempe merupakan salah satu makanan yang sangat populer dikalangan masyarakat. Kepopulerannya ini disebabkan karena dari zaman dahulu sampai saat ini masyarakat masih mengkonsumsi makanan dari bahan kedelai ini setiap hari. Selain produk dari kedelai tersebut, yang populer dimasyarakat dari proses fermentasi lainnya yaitu ada peuyeum (tape) dan roti. Resep pembuatan peuyeum dan roti ini diturunkan secara turun temurun oleh sebagian masyarakat. Menurut Pamungkas (2011) fermentasi ialah sesuatu proses ataupun tahapan dalam transformasi kimiawi dari senyawa-senyawa organik (karbohidrat, protein, lemak, serta bahan organik lain) baik dalam kondisi aerob ataupun anaerob, lewat kerja enzim yang dihasilkan oleh mikroba. Adanya proses fermentasi ini yang membuat adanya produk-produk makanan yang sangat populer saat ini.

Implementasi pemahaman dan pengetahuan terhadap sumber belajar bioteknologi tidak dapat hanya dilakukan didalam ruang kelas saja, hal ini ditunjukkan dari data yang telah diperoleh menggambarkan sekitar 50% siswa hanya mengetahui cara pembuatan tempe, peuyeum dan roti. Siswa ini umumnya berasal dari keluarga yang menekuni usaha produk kearifan lokal tersebut. Menurut Wibowo (2007) pembelajaran diluar kelas dapat meningkatkan kapasitas belajar siswa. Pembelajaran diluar kelas juga dapat belajar secara lebih mendalam melalui objek-objek yang dihadapi daripada belajar didalam kelas yang memiliki keterbatasan. Selain itu pembelajaran secara observasi dapat menolong siswa dalam mengaplikasikan pengetahuan yang dimiliki, pembelajaran secara observasi juga dapat menjembatani antara teori yang terdapat pada buku pelajaran dan kenyataan yang ada di lapangan. Selain observasi pembelajaran diluar kelas juga dapat dilakukan dengan praktikum. Berdasarkan pendapat Nisa (2017) praktikum dapat

meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa menjadi baik. Praktikum adalah kegiatan yang meminta siswa untuk melakukan pengamatan, percobaan, atau pengujian suatu konsep atau prinsip materi bioteknologi yang dilakukan di dalam atau di luar laboratorium.

Kurangnya pengalaman belajar siswa menyebabkan pengetahuan siswa berkurang hal ini ditunjukkan pada pengetahuan siswa terkait mikroorganisme yang berperan dalam pembuatan tempe, peuyeum dan roti yang hanya 35%. Mikroorganisme atau mikroba adalah organisme hidup yang berukuran sangat kecil dan hanya bisa diamati dengan bantuan mikroskop. Mikroorganisme yang berperan dalam pembuatan tempe, peuyeum dan roti berbeda-beda.

Menurut Kustyawati (2009) *Rhizopus* sebagai kapang utama dalam pembuatan tempe. Menurut Budianti (2018) *Rhizopus* termasuk jamur berfilamen. Jamur berfilamen sering disebut kapang. *Rhizopus* merupakan anggota *Zygomycetes*. *Rhizopus oryzae* memiliki karakteristik, yaitu miselia berwarna putih, ketika dewasa maka miselia putih akan tertutup oleh *sporangium* yang berwarna abu-abu kecoklatan. (Budianti, 2018). Berdasarkan pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa pembuatan tempe memerlukan kapang dalam proses fermentasinya. Kapang yang berperan yaitu *Rhizopus oryzae*.

Sedangkan dalam pembuatan peuyeum terdapat mikroorganisme yang berperan menurut Irawati (2007) salah satu faktor yang mempengaruhi proses fermentasi yaitu lama fermentasi, adanya kapang, khamir dan bakteri sangat berpengaruh pada lama fermentasi. Ragi untuk tape merupakan populasi campuran genus dimana terdapat spesies-spesies genus *Aspergillus*, *Saccharomyces*, *Candida* dan *Hansenula*. *Aspergillus* dapat menyederhanakan amilum. Sedangkan *Saccharomyces*, *Candida* dan *Hansenula* dapat menguraikan gula menjadi alkohol dan bermacam-macam zat organik lainnya. Sedangkan bakteri yang merubah menjadi asam organik adalah *Pediococcus*. Kemudian untuk mikroorganisme yang berperan dalam pembuatan roti menurut Cauvin (2012) selama fermentasi, ragi/khamir *Saccharomyces cerevisiae* yang ditambahkan pada proses pembuatan roti akan menghasilkan gas CO₂ hasil dari metabolisme glukosa. Gas CO₂ yang terbentuk akan meningkatkan pertumbuhan gelembung udara pada roti. Semakin lama waktu fermentasi, gas CO₂ yang terbentuk akan semakin banyak dan berdifusi ke dalam gelembung gas dalam adonan yang mengakibatkan gelembung bertambah banyak dan memperluas adonan.

Konsep dalam bioteknologi ini perlu dipahami oleh siswa, menurut Arlianovita (2015) konseptualisasi dan pemahaman yang diperoleh siswa tidak secara langsung diperoleh dari guru, namun diperoleh melalui kegiatan ilmiah. Dengan melakukan eksplorasi dan observasi terhadap lingkungan, siswa akan berinteraksi dengan fakta yang ada di lingkungan sehingga menemukan pengalaman dan sesuatu yang menimbulkan pertanyaan atau masalah. Lingkungan yang dimaksud tidak hanya lingkungan fisik saja, tetapi juga meliputi lingkungan sosial, budaya dan teknologi. Melalui kegiatan observasi dan praktikum bertujuan membuat siswa belajar sains sekaligus memahami berbagai kearifan lokal yang ada berupa makanan tradisional daerah yang dibuat secara tradisional. Sedangkan proses sains yang tergambar dari proses pembuatan produk tersebut yaitu proses fermentasi yang menjadi sumber belajar bioteknologi. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara dan observasi pada siswa 85% menyatakan bahwa produk makanan yang dibuat dengan kearifan lokal dan budaya masyarakat memang menggunakan konsep bioteknologi.

Pemahaman siswa terhadap mekanisme fermentasi oleh mikroorganisme dalam pembuatan tempe, peuyeum dan roti yaitu 32%. Mekanisme fermentasi ini dapat dipahami dari kemampuan siswa menyerap materi yang disampaikan oleh guru. Menurut Puspasari, et al (2019) Faktor penghambat dalam pembelajaran yang biasa nampak pada anak yaitu anak terkadang suasana hati sedang tidak baik dan kurang bersemangat dalam belajar. Sebagai solusinya anak diberikan motivasi dan permainan sebelum pembelajaran di mulai, misalnya dengan melakukan *ice breaking*, *brainstorming*, *games*, dan lain lain yang dapat meningkatkan mood siswa untuk focus terhadap pembelajaran yang akan disampaikan oleh guru. Dengan hal ini motivasi dan semangat siswa dalam belajar akan terbentuk sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai yang dibuktikan dengan kemampuan kognitif siswa meningkat.

Meningkatnya kemampuan kognitif siswa selain dipengaruhi oleh motivasi dan semangat juga dipengaruhi oleh nilai-nilai karakter yang dimiliki oleh siswa. Salah satu nilai karakter tersebut yaitu rasa ingin tahu. Ketika siswa sudah memahami sesuatu maka rasa ingin tahunya juga akan meningkat. Hal ini dibuktikan dari hasil observasi dan wawancara terdapat 27% siswa memberikan contoh mikroorganisme yang berperan dalam pembuatan produk bioteknologi lainnya. Dari wawancara tersebut beberapa siswa menyebutkan produk fermentasi lainnya seperti yogurt dan keju. Pada umumnya *yoghurt* dibuat menggunakan dua jenis mikroba, yaitu *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*, yang manfaat utamanya untuk melancarkan pencernaan. Menurut Herdayanto, et al (2020) Yogurt merupakan produk yang diperoleh dari olahan susu yang telah dipasteurisasi kemudian difermentasi dengan bakteri tertentu sampai diperoleh keasaman bau dan rasa yang khas. Jenis bakteri yang digunakan adalah *Streptococcus thermophiles* dan *Lactobacillus bulgaricus*, bakteri-bakteri ini yang akan memicu proses fermentasi dari susu yaitu mengubah laktosa pada susu menjadi asam laktat. Sedangkan menurut Hutagalung, et al(2017) eju merupakan gumpalan atau substansi yang dibentuk karena koagulasi protein susu dari ternak ruminansia, oleh reaksi enzim rennin atau enzim proteolitik lainnya, dalam kondisi asam oleh adanya asam laktat hasil kerja dari bakteri asam laktat yang ditambahkan. Rennet merupakan penggumpal kasein pada proses pembuatan keju yang di dalamnya mengandung enzim protease rennin. Enzim rennet yang digunakan merupakan enzim yang bersifat proteolitik yang dapat menggumpalkan susu pada proses awal pembuatan keju. Bakteri asam laktat yang sering digunakan pada industri keju adalah jenis *Lactobacillus lactis*.

Secara keseluruhan implementasi sumber belajar bioteknologi berbasis etnosains di Madrasah Ibtidaiyah Al-Munawaroh sudah diterapkan karena sudah konten sains dengan kebudayaan dan kearifan lokal melalui produk bioteknologi. Menurut Puspasari, et al (2019) Ilmu Pengetahuan Alam (Sains) yang dikaitkan dengan kearifan lokal dapat dijadikan salah satu metode yang sangat dekat dengan keberadaan siswa untuk distimulasikan dalam pembelajaran IPA. Penerapan etnosains dapat dijadikan sebagai sarana untuk memotivasi, menstimulasi siswa, dapat mengatasi kejenuhan dan kesulitan dalam belajar IPA. Hal ini disebabkan etnosains merupakan bagian dari keseharian siswa yang merupakan konsepsi awal yang telah dimiliki dari lingkungan sosial budaya setempat. Hal yang paling penting dalam wujud pelaksanaan pembelajaran berbasis etnosains yaitu bahan ajar, sumber belajar, dan materi yang disampaikan oleh seorang guru harus mampu menanamkan pendidikan karakter siswa melalui budaya dan kearifan lokal yang ada di sekitar siswa yang terintegrasi dengan konsep-konsep yang akan

dipelajari sehingga siswa dapat berpikir secara ilmiah tentang fenomena yang mereka hadapi setiap hari. Berdasarkan pendapat tersebut penerapan etnosains dalam pembelajaran bioteknologi dapat memotivasi, menstimulasi dan menghilangkan kejenuhan apabila dikemas dengan bahan ajar, sumber belajar dan nilai karakter yang ditanamkan oleh guru kepada siswa.

Keberhasilan belajar siswa tidak hanya dilihat dari nilai akademik saja tetapi perlu dilihat dari akhlak, sikap dan perilaku siswa yang sesuai dengan karakter siswa madrasah ibtidaiyah. Keberhasilan tersebut tidak hanya didapat dari proses belajar didalam kelas, tetapi proses belajar diluar kelas seperti melakukan kegiatan observasi maupun kegiatan praktikum juga menjadi penyumbang dalam keberhasilan siswa karena ketika siswa suka bereksplorasi, maka pembelajaran yang berbasis etnosains atau pembelajaran berdasarkan lingkungan dan kearifan lokal (konstektual) yang dapat mengakomodasi karakteristik siswa tersebut.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka disimpulkan bahwa Madrasah Ibtidaiyah Al-Munawaroh sudah menerapkan sumber belajar bioteknologi berbasis etnosains. Pada implementasi proses pembelajaran bioteknologi berbasis etnosains terdapat hubungan kajian ilmiah antara budaya kearifan lokal dan ilmu sains, pemahaman siswa tentang etnosains dipengaruhi oleh sumber belajar. Pembelajaran diluar ruangan (observasi) dan praktikum harus diupayakan sehingga implementasi sumber belajar bioteknologi berbasis etnosains dapat dipahami secara menyeluruh oleh siswa.

REFERENSI

- Arikunto, Suharsimi. 2014. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Arlianovita, D., Setiawan, B., & Sudiby, E. 2015. Pendekatan Etnosains dalam Proses Pembuatan Tempe terhadap Kemampuan Literasi Sains. *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pembelajarannya*. UM Malang.
- Budianti, Anita. 2018. Pengaruh Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Tempe Kedelai Hitam (*Glycine soja*). Skripsi. Universitas Brawijaya Malang.
- Cauvin S. 2012. *Bread Making an Overview*. Woodhead Publishing Limited. London: Bake Tran.
- Fahrozy, F.P.N., Irianto, Dr. D. M., & Kurniawan, D. T. 2022. Etnosains sebagai Upaya Belajar secara Kontekstual dan Lingkungan pada Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmu Pendidikan*. Volume 4 Nomor 3 Tahun 2022 Halm 4337 – 4345.
- Gulo, W. 2000. *Metodologi Penelitian*. Jakarta : PT Grasindo Anggota IKAPI
- Henry, Januar. 2014. Pembelajaran Etnosains untuk Optimalisasi Pendidikan Karakter. FIP IKIP PGRI Semarang. *Jurnal Pendidikan*. 2:1. Hal. 35-43.

- Herdayanto S. Putro, Rara F.L., Abharina, & Refdinal, N. 2020. Pengaruh Penambahan Bakteri *Lactobacillus casei* dan Bakteri *Zymomonas mobilis* terhadap Aktivitas Antioksidan pada *Yogurt*. *Akta Kimindo* Vol. 5(1), 2020: 22-32
- Hutagalung, Truly M., A. Yelnetty., M. Tamasoleng., & J. H. W. Ponto. 2017. Penggunaan Enzim *Rennet* dan Bakteri *Lactobacillus plantarum* YN 1.3 Terhadap Sifat Sensoris Keju. *Jurnal Zooteke* ("Zooteke" Journal). Vol. 37 No. 2. Hal. 286 – 293.
- Irawati, Ayomi Palupi. 2007. Perbandingan Kadar Alkohol Dan Glukosa Hasil Fermentasi Biji Nangka Varietas Salak dan Bubur. Skripsi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Kustyawati, Maria Erna. 2009. Kajian Peran Yeast Dalam Pembuatan Tempe. *AGRITECH*, Vol. 29, No. 2. Hal 64-70
- Nisa, Umi Mahmudatun. 2017. Metode Praktikum untuk Meningkatkan Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Kelas V MI YPPI 1945 Babat pada Materi Zat Tunggal dan Campuran. *Proceeding Biology Education Conference* .Volume 14, Nomor 1. Halaman 62 - 68
- Pamungkas, Wahyu. (2011). Teknologi Fermentasi, Alternatif Solusi Dalam upaya Pemanfaatan Bahan Pakan Lokal. *Media Akuakultur* , 6(1).
- Puspasari, A., Susilowati, I., Kurniawati, L., Utami, R., Gunawan, I., & Sayekti, I. 2019. Implementasi Etnosains dalam Pembelajaran IPA di SD Muhammadiyah Alam Surya Mentari Surakarta. *Science Education Journal (SEJ)*. 3:1. Hal. 25-31.
- Rahmawati, F., & Ragil Idam Widiyanto Atmojo. (2021). Etnosains Pasar Terapung Kalimantan Selatan Dalam Materi Ilmu Pengetahuan Alam (Ipa) Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*. Vol.5. No(6), Halaman 6280–6287
- Rubiyanto, Rubino. 2013. *Penelitian Pendidikan Untuk Mahasiswa Pendidikan Guru SD*. Surakarta: UMS.
- Satria, T. G., & Egok, A. S. (2020). Pengembangan Etnosains Multimedia Learning Untuk Meningkatkan Kognitif Skill Siswa Sd Di Kota Lubuklinggau. *Jurnal edukasi pendidikan*. 4(1), 13–21.
- Sudarmin, Subekti., Niken & Fibonacci, Anita.. "Model Pembelajaran Kimia berbasis Etnosains (MPKBE) untuk Mengembangkan Literasi Sains Siswa". *Prosiding Semnas Pensa VI "Peran Literasi Sains"*. Hal:83-90
- UNESCO. 2002. *Universal Declaration on Cultural Diversity*. Issued. International Mother Language Day.
- Wibowo, Yuni. 2007. *Bentuk-bentuk Pembelajaran Outdoor*.

<http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/tmp/Bentuk-bentuk Pembelajaran Outdoor.pdf>.

Widianti, Tuti; Bintari, S. Harnina & Iswari, Retno Sri. 2014. *Dasar-Dasar Bioteknologi*. Jurusan Biologi: Semarang.

Wusqo, Indah Urwatin. 2014. Upaya Mendorong Kemampuan Berfikir Kreatif Mahasiswa dalam Inovasi -Konservasi Pangan. Indonesian. *Journal of Conservation* Vol. 3 No. 1 - Juni 2014.