

Analisis Ethno-ISETS Pada Pembuatan Gula Merah

Ulya Fawaida*, Sudarmin Sudarmin, Sigit Saptono, Saiful Ridlo

Program Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang, Jl. Kelud Utara III, Petompon, Kec. Gajahmungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah 50237, Indonesia

*Corresponding Author: Ulyafawaida@students.unnes.ac.id

Abstrak. Masih jarang pengetahuan lokal pembuatan gula merah sebagai sumber belajar berbasis ethno ISETS menjadi pembahasan yang sangat menarik. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis ethno ISETS dalam pembuatan gula merah. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan dianalisis menggunakan pendekatan ethno ISETS. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara mendalam, dan dokumentasi dalam pembuatan gula merah. Data yang diperoleh dianalisis dan dikategorikan dalam bidang ISETS dan kompetensi dasar yang sesuai. Penelitian ini menunjukkan bahwa pada proses pembuatan gula merah ada integrasi beberapa bidang ilmu, bidang *Islamic* (pengolahan yang halal, dan jual beli yang halal), bidang *Science* (ada konsep IPA klasifikasi makhluk hidup, pesawat sederhana, suhu dan perubahannya, pencemaran lingkungan, zat aditif dan zat adiktif, sistem pernapasan manusia, tekanan dan penerapannya). Bidang *Environment* (ampas tebu sebagai bahan bakar, dan abu nya sebagai pupuk tebu), bidang *Technology* (menggunakan mesin giling untuk mempercepat produksi, penggunaan sepuluh kawah untuk memasak air tebu, dan penggunaan kosting (cerobong asap) untuk mengurangi pencemaran), aspek *Society* (terserapnya tenaga kerja sehingga memberikan kesejahteraan sosial). Pengetahuan dan keterampilan dalam proses pembuatan gula merah sesuai dengan potensi lokal yang dapat dijadikan sumber belajar yang sesuai KD pada jenjang SMP dan untuk melestarikan potensi lokal warisan nenek moyang.

Kata kunci: Ethno ISETS, Ethno Science, Gula Merah

Abstract. The lack of local knowledge on making brown sugar as an ISETS ethno-based learning resource is a very interesting discussion. The purpose of this study was to analyze the ISETS ethno in the manufacture of brown sugar. This study uses a qualitative approach and is analyzed using the ISETS ethno approach. Data were collected through observation, in-depth interviews, and documentation of the manufacture of brown sugar. The data obtained were analyzed and categorized in the ISETS field and the appropriate basic competencies. This research shows that in the process of making brown sugar, there is an integration of several fields of science, the Islamic field (halal processing, and halal buying and selling), the field of Science (there is the IPA concept of classification of living things, simple machines, temperature and its changes, environmental pollution, substances additives and addictive substances, the human respiratory system, pressure, and its application). Environment (bagasse is used as fuel, and the ashes are used as sugarcane fertilizer), Technology (using a milling machine to speed up production, using ten craters to cook sugarcane juice, and using boarding houses (chimneys) to reduce pollution), Society aspect (absorption of labor to provide social welfare). Knowledge and skills in the process of making brown sugar by the local potential can be used as a learning resource that is suitable for KD at the junior high school level and to preserve the local potential of ancestral heritage.

Key words: ISETS Ethno, Ethno Science, Brown Sugar

How to Cite: Fawaida, U., Sudarmin, S., Saptono, S., & Ridlo, S. (2023). Analisis Ethno-ISETS Pada Pembuatan Gula Merah. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 2023, 858-863.

PENDAHULUAN

Pembelajaran abad ke 21 menuntut pada peserta didik memiliki keterampilan seperti kreativitas, berfikir kritis, kolaborasi, dan komunikasi (Xu & Zhou, 2022), (Kumalasari & Sulistyorini, 2019), (Issa, H.B., Khataibeh, 2021) dapat meningkatkan kemampuan kognitif, afektif dan sociocultural (Atabey & Topcu, 2020). Pembelajaran dengan metode inkuiri berbasis ISETS dapat meningkatkan kemampuan berfikir kritis (Afrianis, 2018), meningkatkan penguasaan konsep kimia (Nurhidayati et al., 2019), dan model pembelajaran berbasis ISETS menunjukkan model pembelajaran terpadu (*integrated learning*) integrasi multidisipliner antara bidang

IPA dengan bidang sosial, budaya dan ekonomi (Imaduddina & Khafidina, 2018).

Gula merah terbuat dari sari air tebu dan aman bagi kesehatan. Permintaan gula merah semakin meningkat semenjak kesadaran masyarakat untuk mengurangi gula pasir dan beralih ke gula merah (Hasan et al., 2020). Gula merah memiliki warna kecoklatan, dengan aroma yang khas dan memiliki kelebihan nilai indeks glikemik yang rendah dibanding gula pasir sehingga aman di konsumsi bagi penderita diabetes (Ramadhani & Mahmudiono, 2018), dan meningkatkan daya tahan tubuh (Hasibuan, 2013). Proses pembuatan gula merah secara tradisional dan merupakan usaha turun temurun sehingga menjadi kearifan lokal (*indigenous knowledge*). Kearifan lokal perlu untuk dilestarikan sebagai

Perlunya pembelajaran dengan pendekatan ethno ISETS untuk memahami, mempraktikkan pembuatan gula jawa dengan mengaitkan konteks (*islamic, Science, Environment, Technology dan Society*). Guru dalam mengaplikasikan pembelajaran tersebut, maka dibutuhkan pemetaan pengetahuan dan ketrampilan dalam pembuatan gula merah dengan kesesuaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar dengan mempertimbangkan tujuan pembelajaran di abad ke- 21.

METODE

Pendekatan Kualitatif digunakan dalam penelitian ini melalui analisis ethno ISETS untuk mengetahui pengetahuan asli masyarakat dalam proses pembuatan gula merah. Penelitian ini

menggunakan tehnik Purposive sampling. Data penelitian dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara mendalam, dan dokumentasi pembuatan gula merah. Proses pembuatan gula merah meliputi beberapa tahapan yaitu:1) pemotongan tebu, 2). Penggilingan, 3). Pemasakan, 4). Pengeringan. Hasil data yang diperoleh akan dikategorikan dalam ISETS dan akan dipetakan sesuai dengan kompetensi dasar di SMP.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil observasi dan wawancara dengan pemilik pabrik gula (Pak Agus) di tunjukan pada Tabel 1. Proses pembuatan gula merah meliputi 1) Pemotongan Tebu, 2) penggilingan Tebu, 3) Pemasakan, 4) Pengeringan.

Tabel 1. Deskripsi Proses Pembuatan Gula Merah

Tahapan	Alat Pembeda gula jawa
Pemotongan	Alat: Arit Tebu di potong yang sudah berumur 7 bulan menggunakan arit, bagian atas dan bawahnya di bersihkan. Kemudian di kumpulkan untuk di bawa ke tempat penggilingan.
Penggilingan	Alat: mesin giling, mesin disel, ember, Sarangan (terbuat dari besi) dan selang. Proses penggilingan menggunakan disel sebagai mesin penggeraknya. Proses penggilingan ini bertujuan untuk menghasilkan air tebu. Penggilingan tebu menghasilkan air tebu masuk ke gentong penampungan melalui penyaringan, dan mengalir melalui selang untuk dimasak dalam kawah.
Pemasakan	Alat: Tungku, Kawah (wajan besar yang terbuat dari tembaga), Kipas, Alat penyaringan, Jubung (tumbu terbuat dari anyaman bambu), Kostim (alat pengeluaran asap, dan ember baja. Pada proses pemasakan terdiri dari sepuluh kawah yang terisi air tebu dengan tungku yang sangat panjang. Kawah di susun secara seri dengan posisi kawah paling atas paling tinggi di banding dengan kawah selanjutnya. Proses pembuatan gula merah ditambahkan gamping. Penggunaan gamping/kapur menjadikan gula memiliki tekstur yang kokoh dan tidak mudah rusak saat memasak(Erwinda et al., 2014), dan sebagai bahan pengawet, karena membentuk kalsium hidroksida yang bersifat desinfektan (Milda et al., 2022). Proses pemasakan menjadikan air tebu menguap, dan mengental yang semula 10 kawah menjadi 2 kawah. Proses pemasakan membutuhkan waktu dua jam. Bahan yang digunakan untuk membakar adalah ampas tebu. Ampas tebu berpotensi sebagai bahan bakar terbarukan (Pasaribu, 2022). Suhu air tebu yang dipanaskan mencapai 100°C sehingga menyebabkan naik. Pada proses itu menggunakan cubung (tebuat dari anyaman bambu) untuk menahan agar air tebu tidak tumpah. Asap dari api dikeluarkan lewat saluran pembuangan yang di sebut kosting. Sisa abu dari pembakaran ampas tebu di bersihkan setiap pagi, di tampung untuk pupuk tebu selanjutnya.
Pengeringan	Alat: Tumbu(wadah gula merah yang terbuat dari anyaman bambu), dan solet besi. Dari sepuluh kawah air tebu, akan menyusut menjadi dua kawah yang jadi gula merah. Proses pemasakan umumnya selama dua jam di tandai dengan aroma manis yang sudah tercium. Pada tahap pengeringan air gula di angkat menggunakan ember baja sedikit demi sedikit untuk dituang dalam tumbu, yang sebelumnya sudah dilapisi oleh kertas dan sudah di tata pada landasan tumbu agar seimbang. Air gula akan dituang ke dalam tumbu-tumbu yang tersedia satu persatu. Air gula dalam tumbu diratakan dengan cetok agar lapisan gula yang terbentuk rata dan cepat mengering/mengkristal. Kristalisasi adalah proses pembentukan gula dari air gula yang sudah mengental dari hasil pemasakan(Irundu et al., 2022)..

Analisis Ethno ISETS Pada Pembuatan Gula Merah

Dalam proses pembuatan gula merah akan dianalisis dan dikategorikan dalam lima aspek yaitu: *islamic, Science, Environment, Technology dan Society*

Aspek islamic,

Aspek islamic ditunjukkan dari proses pengolahan yang halal, (dari tumbuhan yang halal), memprosesannya dengan cara yang bersih, proses jual beli tebu dan gula dengan akad yang jelas.

Aspek Science.

Dalam proses pembuatan gula merah terdapat konsep IPA terkait alat dan bahan, tumbuhan, dan proses pembuatannya. Proses pemotongan tebu dengan menggunakan arit (konsep pesawat sederhana), Penggunaan mesin disel (konsep perubahan energi), penggunaan alat penggiling, (konsep roda berputar), pemasakan air tebu (konsep kalor, penguapan), penyaringan air Tebu (konsep penyaringan), Penampungan air tebu (konsep tekanan), dan pengeringan (konsep kristalisasi, dan penguapan).

Aspek Environment.

Pabrik pembuatan gula merah ini jauh dari pemukiman penduduk sehingga masyarakat aman dari pencemaran asap pembakaran. Penggunaan kostim (cerobong asap) untuk mengurangi polusi udara. Ampas tebu digunakan sebagai bahan bakar sehingga tidak meninggalkan sisa sampah dan abu dari pembakaran ampas tebu digunakan

untuk pupuk tebu.

Aspek Technology.

Pada proses pembuatan gula merah menggunakan alat yang masih tradisional kecuali mesin disel dan mesin penggiling. Hal ini ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. a) Mesin disel, b). Mesin penggiling, c). Tungku, dan d) Kawah gula.

Aspek Society

pada proses produksi gula merah membutuhkan delapan karyawan dengan empat orang sebagai tukang potong tebu dan empat orang lagi sebagai tukang masak tebu. Sistem penggajian menggunakan sistem borongan. Tukang yang berkerja terikat kontrak, dan untuk sekali panen menghabiskan waktu selama tujuh bulan sehingga keberadaan pabrik gula dapat menyerap tenaga kerja masyarakat sekitar.

mengandung 70-80% sukrosa, glukosa 2-4%, fruktosa 2-4%, dan asam amino 0,5-2,5 % dan komponen lainnya. Tungku terbuat dari batu bata dan tahah liat sehingga ketika terjadi proses pembakaran akan semakin kuat. Tungku dilengkapi dengan kosting yaitu cerobong asap yang di buat vertikal menjulang ke atas agar asap yang keluar terbawa udara. Asap adalah suspensi partikel kecil diudara (aerosol) yang berasal dari pembakaran tidak sempurna. Proses pemasakan yang menggunakan wajan kawah dengan bentuk melekung, besar dan terbuat dari baja menyebabkan air tebu cepat menguap dan panas baja sangat stabil. Tebu merupakan tanaman dari kingdom: Plantae, devisi: spermatopyta, subdivisi: Angiospermae, kelas: Monocotyledonae, ordo: Graminalis, familia: Graminae, genus: Saccarum, spesies: *saccarum officinarum*.

Rekonstruksi Ilmiah Dalam Pembuatan Gula Merah

Alat dan bahan

Mesin disel adalah alat yang digunakan untuk mengubah energi kimia menjadi energi mekanik melalui proses pembakaran (solar) dan udara dalam ruang silinder. Mesin penggilingan menggunakan prinsip roda berporos. Roda berporos sendiri sejenis pesawat sederhana berupa roda yang dihubungkan dengan poros yang dapat berputar bersama-sama. Mesin ini berfungsi untuk menggiling tebu sehingga menghasilkan sari tebu. Tebu mengandung senyawa organik maupun anorganik. Sukrosa merupakan disakarida yang paling banyak terkandung dalam tebu. Pada air tebu

Filtrasi

Filtrasi adalah proses pemisahan dari kotoran yang tidak diinginkan dalam larutan. Alat yang digunakan untuk menyaring terbuat dari besi dengan lubang kecil untuk memisahkan ampasnya. Tujuannya gula yang terbentuk bersih dan hasil kualitasnya bagus.



Gambar 2. Proses pemasakan gula merah, a). Penyaringan, b). Pemasakan air gula, c). Gula yang sudah jadi, d). Gula yang mengkristal

Pemasakan

Proses pembuatan gula dengan menggunakan tungku yang besar dan dilengkapi dengan kipas boiler untuk menghasilkan api yang besar dan menyeluruh. Semakin besar api panas yang dihasilkan akan semakin tinggi dan mempercepat proses penguapan dan air gula cepat mengental.

Pengeringan

Proses gula menjadi bersuhu ruangan sehingga gula dapat membeku, mengkristal secara sempurna.

Hubungan Pengetahuan Asli Dengan Kompetensi Dasar Pembuatan Gula Merah

Hasil wawancara dan observasi yang berupa keterampilan atau pengetahuan ilmiah akan di katagorikan dalam kompetensi dasar dalam pembelajaran IPA di tingkat SMP.

Tabel 2. Hubungan Pengetahuan Asli Dengan Dengan Kompetensi Dasar Pembuatan Gula Merah

Kearifan lokal	Kompetensi dasar Pengetahuan	Kompetensi dasar keterampilan	Materi
Pengetahuan jenis tebu	3.2 Mengklasifikasikan makhluk hidup dan benda berdasarkan karakteristik yang diamati	4.2 Menyajikan hasil pengklasifikasian makhluk hidup dan benda di lingkungan sekitar berdasarkan karakteristik yang diamati.	materi klasifikasi makhluk hidup (7)
Struktur/komponen gula merah . Proses penyaringan, proses pengeringan Menggiling tebu	3.3 Menjelaskan konsep campuran dan zat tunggal (unsur dan senyawa), sifat fisika dan kimia, perubahan fisika dan kimia dalam kehidupan sehari-hari. 3.3 Menjelaskan konsep usaha, pesawat sederhana, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk kerja otot pada struktur rangka manusia.	4.3 Menyajikan hasil penyelidikan atau karya tentang sifat larutan, perubahan fisika dan perubahan kimia, atau pemisahan campuran. 4.3 Menyajikan hasil penyelidikan atau pemecahan masalah tentang manfaat penggunaan pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari.	materi suhu dan perubahannya (8) usaha dan pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari (8)
Pemasakan	3.4 Menganalisis konsep suhu, pemuaian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan.	4.4 Melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor.	Materi kalor dan perpindahannya (8)
Ampas tebu sebagai sumber bahan bakar	3.8 Menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem.	4.8 Membuat tulisan tentang gagasan penyelesaian masalah pencemaran di lingkungannya berdasarkan hasil pengamatan.	Materi pencemaran lingkungan (7)
Mengetahui tentang manfaat gula merah	3.6 Menjelaskan berbagai zat aditif dalam makanan dan minuman, zat adiktif, serta dampaknya terhadap kesehatan.	4.6 Membuat karya tulis tentang dampak penyalahgunaan zat aditif dan zat adiktif bagi kesehatan.	Materi zat aditif dan zat adiktif (7)
Konsep gentong penampungan yang lebih tinggi	3.8 Menjelaskan tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, termasuk tekanan darah, osmosis, dan kapilaritas jaringan angkut pada tumbuhan.	4.8 Menyajikan data hasil percobaan untuk menyelidiki tekanan zat cair pada kedalaman tertentu, gaya apung, dan kapilaritas, misalnya dalam batang tumbuhan	Materi tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (8)
Mengetahui fungsi cerobong asap	3.9 Menganalisis sistem pernapasan pada manusia dan memahami gangguan pada sistem pernapasan, serta upaya menjaga kesehatan sistem pernapasan.	4.9 Menyajikan karya tentang upaya menjaga kesehatan sistem pernapasan.	materi sistem pernapasan manusia (8)

Belajar dengan mengaitkan apa yang ad dilingkungan peserta didik akan memberikan dampak positif (Lestari et al., 2022). Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan ISETS akan menjadikan peserta didik mudah memahami konsep materi, dan peka terhadap isu/permasalahan yang ada dimasyarakat dan mampu mengambil keputusan dengan mengaitkan ke dalam nilai islam (Rahmaniati & Supramono, 2015), memahami konsep sains dan meningkatkan ketaqwaan (Shinta et al., n.d.). pembelajaran adalah aktivitas interaksi antara peserta didik, pendidik, dan sumber

belajar(Permatasari et al., 2019). Sumber belajar yang ada dilingkungan akan merangsang peserta didik untuk menentukan permasalahan yang akan dipelajari, menyelesaikannya masalah tersebut dengan melibatkan sosial, teknologi dan lingkungan sehingga meningkatkan keterampilan sains peserta didik(Zahra et al., 2019), dan literasi sains (Hardianti et al., 2021).

Pembelajaran IPA yang multidisipliner menjadikan peserta didik menjadi kreatif, kritis, dan aktif berpartisipasi dalam lingkungan masyarakat. Pembelajaran dengan ethnosains sebagai sumber belajar (Fadilah et al., 2019)

menjadikan peserta didik belajar melalui komunitas (Fasasi, 2017), meningkatkan berfikir kritis (Agussuryani PH et al., 2020), mengaitkan materi dengan fenomena imiah (Fatkhiani & Dewi, 2020), dan guru perlu mengaitk pengetahuan lokal sebagai sumber belajar warisan budaya bangsa (Adesoji, F.A., Omilani, N.A and Francis, 2017). Dari hasil pemetaan pada tabel 2. Proses pembuatan gula merah dapat disesuaikan dengan kompetensi dasar dengan pengetahuan dan ketrampilan pada peserta didik yang dapat dijadikan sumber belajar, bahan ajar, dan metode pembelajaran. Sehingga pembelajaran ethno ISETS pada pembuatan gula merah dapat diterapkan untuk melestarikan budaya.

SIMPULAN

Dalam penelitian ini terdapat bidang *islamic* (pengolahan yang halal, dan jual beli yang halal), bidang *Science* (ada konsep ipa klasifikasi makhluk hidup, pesawat sederhana, suhu dan perubahannya, pencemaran lingkungan, zat aditif dan zat adiktif, sistem pernapasan manusia, tekanan dan penerapannya). Bidang *Environment* (ampas tebu sebagai bahan bakar, dan abu nya sebagai pupuk tebu), bidang *Technology* (menggunakan mesin giling untuk mempercepat produksi, penggunaan kawah, dan penggunaan kosting (cerobong asap) untuk mengurangi pencemaran), aspek *Technology* (terserapnya tenaga kerja sehingga memberikan kesejahteraan sosial). Pengetahuan dan keterampilan dalam proses pembuatan gula merah sesuai dengan potensi lokal yang dapat jadikan sumber belajar yang sesuai KD pada jenjang SMP dan untuk melestarikan potensi lokal warisan nenek moyang.

REFERENSI

- Adesoji, F.A., Omilani, N.A and Francis, O. . (2017). Teacher Variables And School Location As Predictors Of Chemistry Teachers ' Awareness Of Ethno Science Practices Introduction Ethno science practices present an aspect of indigenous knowledge that expresses science principles exhibited in human interactio. *Journal of Education, Society and Behavioural Science*, 31(1), 1–32.
- Afrianis, N. (2018). Peningkatan Keterampilan berpikir Kritis Siswa dengan menggunakan model inkuiri terbimbing bervisi SETS. *Konfigurasi : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Terapan*, 1(2), 203. <https://doi.org/10.24014/konfigurasi.v1i2.4316>
- Agussuryani PH, Q., Sudarmin, S., Sumarni, W., Subali, B., & Saptono, S. (2020). Implementation of STEM Integrated Ethnoscience-based Vocational Science Learning in Fostering Students' Higher Order Thinking Skills (HOTs). *International Journal of Active Learning*, 5(2), 53–61. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/ijal>
- Atabey, N., & Topcu, M. S. (2020). The Relationship between Turkish Middle School Students' 21st Century Skills and STEM Career Interest: Gender Effect. *Journal of Education in Science, Environment and Health*. <https://doi.org/10.21891/jeseh.739586>
- Erwinda, M. D., Susanto, W. H., & Korespondensi, P. (2014). *Pengaruh Ph Nira Tebu (Saccharum Officinarum) Dan Konsentrasi Penambahan Kapur Terhadap Kualitas Gula Merah The Effect of Lime Concentration Additiaon and Cane Juice pH Value on Brown Sugar Quality*. 2(3), 54–64.
- Fadilah, I., Sari, R. I., Ramadhani, V., Basuki, F. R., & Fitaloka, O. (2019). Ethnoscience Study of the Application and Delivery Procession of Adat Melayu Jambi as Science Learning Resources. *Scientiae Educatia*, 8(2), 141. <https://doi.org/10.24235/sc.educatia.v8i2.4428>
- Fasasi, R. A. (2017). The Impact of Ethnoscience Instruction on Cognitive Achievement in Science. *International Journal of Education and Learning*, 6(2), 33–42. <https://doi.org/10.14257/ijel.2017.6.2.03>
- Fatkhiani, K., & Dewi, R. A. K. (2020). The development of the textbook of basical science concept contained ethnoscience. *Jurnal Prima Edukasia*, 8(2), 156–165. <https://doi.org/10.21831/jpe.v8i2.32237>
- Hardianti, F., Setiadi, D., Syukur, A., & Merta, W. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis science, technology, Environment, Society (SETS) untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik the*. 16(1), 68–74. <https://doi.org/10.29303/jpm.v16i1.1636>
- Hasan, H., Ismail, I., Hasnida, H., Ingggris, P. B., & Enrekang, U. M. (2020). *Universitas muhammadiyah enrekang*. 1, 80–87.
- Hasibuan, R. (2013). *(0,1832) yang berarti data pretest tersebut berdistribusi normal. Sedangkan untuk data posttest diketahui nilai*

- L. 12(1), 35–40.
- Imaduddina, M., & Khafidina, Z. (2018). Pembelajaran Berbasis Socio-Scientific Issues di Abad ke-21. *Thabiea : Journal of Natural Science Teaching*, 01(02), 102–120.
- Irundu, D., Khoiriyah, M., Ramli, M. A., Kehutanan, P. S., & Barat, U. S. (2022). *Jurnal Penelitian Kehutanan Bonita Jurnal Penelitian Kehutanan Bonita*. 4, 30–37.
- Issa, H.B., Khataibeh, A. (2021). *The Effect of Using Project Based Learning on Improving the Critical Thinking among Upper Basic Students from Teachers ' Perspectives*. 11(2), 52–57. <https://doi.org/10.14527/pegegog.2021.00>
- Kumalasari, L., & Sulistyorini, S. (2019). Development of Supplementary Science Teaching Materials with Ethnoscience Contained to Foster Students' Critical Thinking. *Journal of Primary Education*, 8(9), 326–333.
- Lestari, W., Sudarmin, S., Sumarni, W., & Semarang, U. N. (2022). *Journal of Innovative Science Education Dumbeg Production Scientification in Rembang , Central Java , Indonesia : Local Culture Integration Efforts in Science Learning*. 11(37), 216–228.
- Milda, A., Yuwana, P., Putri, D. N., & Harini, N. (2022). *Hubungan antara atribut sensori dan kualitas gula merah tebu : pengaruh pH dan kondisi karamelisasi*. 13(36).
- Nurhidayati, E., Binadja, A., & Supardi, K. I. (2019). Penggunaan Learning Cycle 7E Bervisi SETS untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Kimia. *Journal of Chemistry In Education*, 8(1), 1–5.
- Pasaribu, M. (2022). *Produksi Biobriket dari Limbah Ampas Tebu Industri Gula dengan Metode Pirolisis*. 2(1), 2–4.
- Permatasari, I., Ramdani, A., & Syukur, A. (2019). *Metadata, citation and similar papers at core.ac.uk*. 13(3), 74–78.
- Rahmaniati, R., & Supramono, D. A. N. (2015). 1) 1) 2). 14, 194–200.
- Ramadhani, P., & Mahmudiono, T. (2018). *Hubungan Konsumsi Sugar-Sweetened Beverages Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Pada Lansia*. 49–56. <https://doi.org/10.20473/mgi.v13i1.49>
- Shinta, D., Aini, D. N., Pratiwi, R. S., Mahmudah, U., & Pekalongan, I. (n.d.). *Pembentukan Karakter melalui Pembelajaran Kalkulus Berbasis I-SETS (Islamic Science Environment Technology and Society) di Masa Pandemi*. 234–247.
- Xu, S. R., & Zhou, S. N. (2022). the Effect of Students' Attitude Towards Science, Technology, Engineering, and Mathematics on 21St Century Learning Skills: a Structural Equation Model. *Journal of Baltic Science Education*, 21(4), 706–719. <https://doi.org/10.33225/jbse/22.21.706>
- Zahra, M., Wati, W., & Makbuloh, D. (2019). *Pembelajaran SETS (Science , Environment , Technology , Society) : pengaruhnya pada Keterampilan Proses Sains SETS Learning (Science , Environment , Technology , Society) : the effect on science process skills*. 02(3), 320–327.