

Analisis Pengetahuan Ilmiah Minuman Tradisional Ciu Sebagai Kearifan Lokal Desa Bekonang dan Potensinya Terhadap Pemberdayaan Literasi Sains Siswa SMP

Azizah Nur Aini¹, Suciati², Bayu Antrakusuma³

¹²³ Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta, 57126, Indonesia

¹azizahnuraini24@student.uns.ac.id, ²suciatitudarisman@staff.uns.ac.id, ³antrakusumabayu@staff.uns.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received 30 November, 2023

Revised 28 December, 2023

Accepted 26 January, 2024

Published online 28 February, 2024

Keywords:

Pengetahuan ilmiah; kearifan lokal; ciu; literasi sains



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license. Copyright © 2024 by Author. Published by Universitas Sebelas Maret.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengetahuan ilmiah minuman tradisional ciu dan menganalisis potensi pengetahuan ilmiah minuman tradisional ciu sebagai kearifan lokal Desa Bekonang dalam pemberdayaan literasi sains siswa SMP. Metode penelitian menggunakan kualitatif deskriptif. Sumber data primer adalah produsen ciu yang berada di Desa Bekonang, Kecamatan Mojolaban, Kabupaten Sukoharjo. Teknik pengambilan sampel menggunakan Teknik purposive sampling. Teknik pengumpulan data dengan wawancara, observasi, dan dokumentasi. Validitas data menggunakan triangulasi teknik pengumpulan data. Analisis data secara interaktif melalui: (1) pengumpulan data, (2) reduksi data, (3) penyajian data, dan (4) penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pembuatan ciu meliputi 7 tahap: (1) persiapan alat dan bahan; (2) pengenceran; (3) penambahan ragi; (4) fermentasi; (5) destilasi; (6) penyaringan hasil destilasi; dan (7) penampungan hasil destilasi. Setiap tahapan pada proses pembuatan ciu mengandung pengetahuan ilmiah IPA (aspek kimia, fisika, dan biologi). Pengetahuan ilmiah pada proses pembuatan ciu berpotensi dalam pemberdayaan literasi

sains siswa yang meliputi 3 indikator: (1) menjelaskan fenomena secara ilmiah; (2) mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah; (3) menafsirkan data dan bukti secara ilmiah. Kesimpulan dari penelitian ini adalah: (1) terdapat pengetahuan ilmiah pada proses pembuatan minuman tradisional ciu dan (2) proses pembuatan minuman tradisional ciu berpotensi dalam pemberdayaan literasi sains siswa SMP.

ABSTRACT

This study aims to analyze the scientific knowledge of ciu traditional drink and analyze the potential of scientific knowledge of ciu traditional drink as local wisdom of Bekonang Village in empowering science literacy of junior high school students. The research method used was descriptive qualitative. The primary data is ciu producers in Bekonang Village, Mojolaban District, Sukoharjo Regency. The sampling technique used purposive sampling technique. Data collection techniques using interviews, observation, and documentation. Data validity using triangulation of data collection techniques. Interactive data analysis through: (1) data collection, (2) data reduction, (3) data presentation, and (4) conclusion drawing. The results showed that the process of making ciu includes 7 stages: (1) preparation of tools and materials; (2) dilution; (3) addition of yeast; (4) fermentation; (5) distillation; (6) distillation filtering; and (7) distillation harvesting. Each stage in the ciu-making process contains scientific knowledge of science (aspects of chemistry, physics and biology). Scientific knowledge in the ciu making process has the potential to empower students' science literacy which includes 3 indicators: (1) explain phenomena scientifically; (2) evaluate and design scientific investigations; (3) interpret data and evidence scientifically. The conclusions of this study are: (1) there is scientific knowledge in the process of making traditional ciu drinks and (2) the process of making traditional ciu drinks has the potential to empower junior high school students' science literacy.

1. PENDAHULUAN

Saat ini dunia sedang memasuki era abad 21 yang mana sangat memengaruhi segala hal dalam kehidupan manusia terutama di bidang pendidikan. Hal ini menuntut semua siswa untuk dapat menghadapi abad 21.

Setiap siswa harus memiliki kemampuan berpikir kritis, pemahaman literasi dan kemampuan digital, literasi informasi, literasi media, dan kemampuan menguasai teknologi informasi dan komunikasi agar dapat berhasil dalam menghadapi pendidikan abad ke-21 (Pratiwi dkk., 2019). Salah satu kunci keberhasilan dalam menghadapi abad 21 adalah literasi sains, karena orang yang memiliki keterampilan literasi sains dapat menggunakan pengetahuan ilmiah yang mereka miliki untuk mengatasi tantangan sehari-hari dan mengembangkan produk ilmiah yang berguna (Nofiana & Julianto, 2018).

Kemampuan literasi sains sangat diperlukan untuk memecahkan masalah-masalah dalam kehidupan di abad 21. Namun faktanya literasi sains siswa Indonesia belum maksimal. Berdasarkan data yang diperoleh PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang dikutip dari OECD (*The Organization for Economic Co-operation and Development*), ketika literasi sains menjadi faktor yang sangat penting dalam penentuan kualitas pendidikan di suatu negara dengan demikian pencapaian literasi sains siswa di Indonesia termasuk dalam kategori rendah karena berada pada posisi 10 terbawah (OECD, 2014). Kurangnya literasi sains memengaruhi kemampuan seseorang dalam memecahkan masalah di masyarakat dan tingkat kepedulian terhadap lingkungan sekitar. Salah satunya adalah menjaga kelestarian kearifan lokal daerah.

Kearifan lokal (*local wisdom*) adalah hasil pemikiran masyarakat lokal yang bernilai arif dan bijaksana serta keberadaannya telah dijunjung tinggi dan dipertahankan oleh masyarakat dari generasi ke generasi (Ilhami dkk., 2018). Pada era globalisasi saat ini teknologi semakin canggih, sehingga akses informasi semakin mudah termasuk informasi mengenai budaya dari negara lain. Hal ini berdampak pada melunturnya budaya di Indonesia. Rasa nasionalisme siswa mulai memudar karena siswa lebih *familiar* dengan budaya asing dan kurang mengenal kebudayaan dan kearifan lokal yang ada di Indonesia (Puspitasari & Assyari, 2022).

Di dalam Permendikbud No. 58 Tahun 2014 dinyatakan bahwa perlu adanya pengintegrasian kearifan lokal terhadap kurikulum pendidikan agar setiap siswa secara bijaksana mampu menjaga dan memelihara kelestarian budaya yang ada di sekitarnya. Salah satunya adalah kearifan lokal yang ditemukan dalam bentuk minuman tradisional beralkohol yang disebut dengan ciu yang ada di Desa Bekonang, Kecamatan Mojolaban, Kabupaten Sukoharjo. Ciu Bekonang adalah salah satu minuman tradisional yang berasal dari fermentasi tetes tebu yang mengandung sekitar 30% etanol dan melepaskan karbondioksida (Fibriari dkk., 2012).

Akan tetapi ciu dianggap sebagai suatu yang negatif dikarenakan dapat memabukkan. Namun pada kenyataannya ciu dapat dimanfaatkan untuk keperluan medis, kecantikan, dan bahan bakar alternatif, sehingga memiliki nilai positif di dalamnya. Selain itu, nilai-nilai kearifan lokal pada proses pembuatan ciu bekonang mengandung pengetahuan ilmiah, sehingga perlu diintegrasikan dalam pembelajaran IPA. Salah satunya dalam bentuk bahan ajar yang dapat memberdayakan potensi siswa dalam literasi sains.

Dengan demikian proses pembuatan ciu mengandung pengetahuan ilmiah yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran IPA di sekolah. Penggunaan bahan ajar meningkatkan berpikir tingkat tinggi siswa salah satunya kemampuan literasi sains dalam pembelajaran (Komalasari, 2019). Akan tetapi mayoritas guru belum mampu mengintegrasikan tradisi budaya siswa dengan mata pelajaran yang diajarkannya (termasuk IPA) sehingga para siswa atau lulusan tidak dapat memahami bentuk-bentuk pengetahuan dan kekayaan tradisional yang ada di lingkungan sekitar (Sarini & Selamat, 2019). Selain itu, minimnya informasi mengenai pengetahuan ilmiah yang terkandung di dalam proses pembuatan ciu menyebabkan maraknya penyalahgunaan ciu sebagai minuman keras serta membuat stigma buruk di masyarakat (Darmawati dkk., 2020). Hal ini dikarenakan minimnya edukasi terutama generasi muda yang ada di usia sekolah yang disebabkan karena kurangnya informasi guru mengenai cara mengintegrasikan kearifan lokal ke dalam pembelajaran. Sementara guru menjadi faktor penting dalam pengintegrasian kearifan lokal dalam pembelajaran IPA.

Namun faktanya bahan ajar yang biasanya digunakan oleh guru adalah bahan ajar yang dikembangkan oleh Kementerian yang didistribusikan dari pusat. Bahan ajar ini masih bersifat umum dan belum secara khusus memasukkan kearifan lokal dari setiap daerah (Sudiana & Sudirgayasa, 2015).

2. METODE PENELITIAN

Hasil penelitian berupa tulisan sehingga pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif deskriptif. Penelitian ini menggunakan desain penelitian etnografi yaitu kegiatan memahami cara hidup suatu masyarakat dari sudut pandang kebudayaan penduduk lokal (Sukadari dkk.,

2015). Data dan sumber data pada penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Sumber data primer diperoleh dari kegiatan wawancara kepada informan, observasi, dan dokumentasi mengenai proses pembuatan minuman tradisional ciu. Sedangkan sumber data sekunder didapatkan dari jurnal ilmiah, buku dan hasil penelitian sebelumnya.

Pada penelitian ini penentuan subjek penelitian menggunakan teknik *purposive sampling*. Kriteria yang digunakan dalam menentukan sampel pada penelitian ini yaitu: 1) Produsen minuman tradisional ciu di Desa Bekonang; 2) Masih beroperasi hingga sekarang, 3) Berdomisili di Desa Bekonang, Kecamatan Mojolaban, Kabupaten Sukoharjo. Penentuan sampel dianggap sudah cukup apabila telah sampai pada taraf “*redundancy*” (data telah jenuh) yang ditandai dengan sampel yang tidak lagi memberikan informasi baru (Sugiyono, 2017).

Tempat yang dipilih untuk penelitian ini adalah tempat pembuatan minuman tradisional ciu di Desa Bekonang, Kecamatan Mojolaban, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah. Penelitian dilaksanakan selama 8 bulan mulai dari bulan Desember 2022 hingga Juli 2023. Pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan Teknik non-tes yang meliputi wawancara (*interview*), observasi (pengamatan), dan dokumentasi. Teknik uji validitas data yang digunakan pada penelitian ini adalah triangulasi teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengecek data melalui tiga metode berbeda, yang meliputi: wawancara (*interview*), observasi berperan serta (*participant to observation*) dan telaah catatan organisasi (*document records*). Proses analisis data dilakukan sesuai dengan model analisis interaktif Miles dan Huberman, yang terdiri dari empat tahap meliputi: pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1. Deskripsi Data Hasil Pengamatan Proses Pembuatan Minuman Tradisional Ciu

Proses pembuatan minuman tradisional ciu terdiri dari 2 tahapan yang meliputi: I) Persiapan Alat dan Bahan, dan II) Proses Pembuatan yang meliputi tahap Pengenceran tetes tebu (*molase*); Penambahan Ragi; Fermentasi; Destilasi; Penyaringan hasil destilasi; dan Penampungan hasil destilas. Tahap persiapan alat disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahap Persiapan Alat dalam Proses Pembuatan Minuman Tradisional Ciu

Nama Alat	Fungsi	Gambar
Drum Plastik	Terbuat dari plastik, sebagai wadah untuk menampung fermentasi molase dan menampung hasil destilasi	 (Sumber: dokumentasi pribadi)
Drum Besi	Terbuat dari besi, sebagai wadah untuk merebus hasil fermentasi molase pada saat destilasi	 (Sumber: dokumentasi pribadi)
Selang	Terbuat dari plastik, untuk mengalirkan uap yang dihasilkan selama proses destilasi menuju drum penampung ciu	 (Sumber: dokumentasi pribadi)
Pipa Spiral	Terbuat dari tembaga, untuk mendinginkan uap yang keluar saat proses destilasi	 (Sumber: shopee.com)
Alkoholmeter	Alat untuk mengukur kadar alkohol yang dihasilkan dari proses destilasi	 (Sumber: dokumentasi pribadi)

Setelah tahap persiapan alat maka selanjutnya yaitu persiapan bahan yang diperlukan dalam proses pembuatan ciu. Tahap persiapan alat disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tahap Persiapan Bahan dalam Proses Pembuatan Minuman Tradisional Ciu

Nama Bahan	Fungsi	Gambar
Tetes Tebu (molase)	Sebagai bahan baku pembuatan ciu	 (Sumber: dokumentasi pribadi)
Ragi (<i>saccharomyces cerevisiae</i>)	Untuk mengubah molase/tetes tebu menjadi ciu	 (Sumber: dokumentasi pribadi)
Air	Untuk mengencerkan tetes tebu supaya tidak terlalu kental sehingga fermentasi dapat berjalan optimal	 (Sumber: dokumentasi pribadi)
Kayu bakar	Sebagai bahan bakar selama proses destilasi	 (Sumber: dokumentasi pribadi)
Pasir dan Kapas	Sebagai alat untuk menyaring ciu yang dihasilkan dari proses destilasi	 (Sumber: dokumentasi pribadi)

Adapun tahap II) Proses Pembuatan Ciu yang dibagi menjadi 6 tahap, yaitu pengenceran, peragian, fermentasi, destilasi, penyaringan, dan penampungan hasil destilasi. Pada setiap tahap dilakukan identifikasi pengetahuan ilmiah IPA yang terkandung pada proses pembuatan minuman tradisional ciu. Identifikasi pengetahuan ilmiah IPA pada proses pembuatan ciu disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Identifikasi pengetahuan ilmiah IPA pada proses pembuatan ciu

Tahapan	Pengetahuan Lokal	Pengetahuan Ilmiah IPA
Pengenceran tetes tebu	Tetes tebu ditambah dengan air kemudian diaduk hingga merata	Kadar gula yang terlalu tinggi pada substrat akan menyebabkan terhambatnya proses metabolisme khamir, sehingga kecepatan produksi etanol terbatas (Muin dkk., 2015) (aspek biologi) .
Penambahan ragi/laru	Tetes tebu ditambah dengan laru (buih yang dihasilkan dari fermentasi tetes tebu sebelumnya)	Jenis ragi yang digunakan dalam proses pembuatan ciu yaitu <i>saccharomyces cerevisiae</i> yang mampu merombak kandungan glukosa dengan baik dan dapat bertahan lebih lama dalam proses fermentasi (Cahyaningtyas, dkk. 2021) (aspek biologi) .
Fermentasi	- Tetes tebu yang sudah diberi ragi/laru dibiarkan dalam drum plastik selama 4-7 hari - Saat fermentasi dilakukan dalam kondisi drum	- Kadar etanol akan terus meningkat pada hari ke 1-7 dan akan menurun pada hari-hari berikutnya dikarenakan <i>saccharomyces cerevisiae</i> berada pada fase stasioner (Rosmawati, 2021) (aspek fisika) .

	terbuka maupun tertutup terpal/ plastik	- Khamir <i>saccharomyces cerevisiae</i> dapat berkembang dalam kondisi dengan adanya oksigen (aerob) dan tanpa adanya oksigen (anaerob) (Muin, dkk. 2015) (aspek biologi) .
Destilasi	Destilasi dilakukan untuk mengubah fermentasi tetes tebu menjadi ciu	Selama penyulingan alkohol dan air dipisahkan. Alkohol dapat dipisahkan dari campuran air dengan memanaskannya pada suhu 78°C menggunakan metode destilasi karena alkohol memiliki titik didih 78°C dan air memiliki titik didih 100°C (Kenang dkk., 2023) (aspek fisik) .
Penyaringan	Ciu hasil destilasi disaring menggunakan alat yang berbahan pasir dan kapas	Kapas dan pasir berfungsi untuk menyaring partikel - partikel yang ukurannya sangat kecil, pasir juga mampu menghilangkan kandungan besi (Fe) dan menghilangkan sedikit mangan pada air (Elianti, 2023) (aspek fisika) .
Penampungan hasil destilasi	Ciu hasil destilasi yang sudah disaring akan ditampung di dalam drum plastik dan kemudian diukur kadar alkoholnya menggunakan alkoholmeter	Alkoholmeter merupakan alat berbahan kaca dan tersusun dari sebuah batang dan bola pembobotan yang membuatnya mengapung serta terdapat skala numerik pada bagian atas sebagai penunjuk kadar alkohol. Berat jenis campuran antara alkohol dengan air digunakan sebagai prinsip kerja dari alkoholmeter (Udin, dkk. 2020) (aspek fisika) .

3.2. Analisis Pengetahuan Ilmiah dalam Proses Pembuatan Minuman Tradisional Ciu

3.2.1. Tahap Persiapan Alat dan Bahan

Berdasarkan hasil wawancara, produsen memiliki kriteria dalam pemilihan bahan baku berupa tetes tebu yang baik dalam pembuatan ciu, yaitu memilih tetes tebu yang memiliki rasa manis tetapi terdapat rasa pahit setelahnya. Secara ilmiah, adanya rasa pahit pada tetes tebu disebabkan oleh adanya reaksi Maillard saat pembuatan gula tebu pada tahap kristalisasi yang mengakibatkan terbentuknya senyawa berwarna coklat/caramel dan menimbulkan rasa pahit. Sedangkan rasa asam diakibatkan oleh penundaan penggilingan tebu yang menyebabkan tetap berjalannya proses respirasi dan adanya mikroorganisme yang mengurai sukrosa, sehingga dihasilkan tetes tebu yang terasa asam karena kadar gulanya menurun (Antika & Ingesti, 2020).

3.2.2. Tahap Pengenceran

Berdasarkan hasil wawancara dapat diperoleh pengetahuan lokal pada tahap pengenceran bahwa tetes tebu harus ditambahkan dengan air. Menurut responden tetes tebu yang ditambahkan air pada tahap pengenceran bertujuan supaya tetes tebu tidak terlalu kental, sehingga nantinya dapat menghasilkan alkohol. Secara ilmiah kadar gula yang terlalu tinggi pada substrat akan menyebabkan terhambatnya proses metabolisme khamir, sehingga kecepatan produksi etanol terbatas (Muin dkk., 2015).

Substrat yang digunakan memiliki konsentrasi optimal gula sebesar 16-24% brix. Jika konsentrasi substrat lebih tinggi dari konsentrasi ideal maka tekanan osmotik akan meningkat dan proses fermentasi akan berjalan kurang efisien (Rizki, 2022). Selain itu, fermentasi akan memakan waktu lebih lama dan kemungkinan tidak semua gula akan diubah menjadi alkohol apabila kadar gula terlalu tinggi (Wardani & Pertiwi, 2013).

3.2.3. Tahap Penambahan Ragi

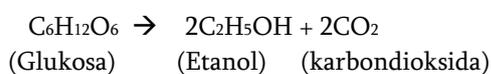
Hasil wawancara menunjukkan terdapat pengetahuan lokal pada proses pembuatan ciu bahwa tetes tebu harus ditambah dengan laru/ ragi karena jika tidak ditambah dengan ragi maka tidak akan didapatkan ciu dengan kata lain tidak berhasil. Ragi yang digunakan dalam pembuatan ciu berupa *Saccharomyces cerevisiae* sebanyak 0,2%. Penambahan ragi pada proses pembuatan ciu bertujuan untuk mengubah glukosa menjadi etanol dalam kondisi aerobik maupun anaerobik. Khamir *Saccharomyces cerevisiae* dapat menghasilkan banyak alkohol dan toleran terhadap konsentrasi alkohol yang tinggi (Ardhiany, 2019).

Hal tersebut sejalan dengan Cahyaningtiyas dkk. (2021) yang berpendapat bahwa kadar glukosa pada tetes akan diubah menjadi etanol dengan bantuan khamir *Saccharomyces cerevisiae*. Penambahan ragi pada proses pembuatan ciu bertujuan untuk mengubah glukosa menjadi etanol dalam kondisi aerob maupun anaerob. Ragi yang digunakan dalam pembuatan ciu berupa *Saccharomyces cerevisiae* yang dapat menghasilkan alkohol dalam jumlah besar dan toleran terhadap konsentrasi alkohol yang tinggi (Ardhiany, 2019).

3.2.4. Tahap Fermentasi

Hasil wawancara menunjukkan pengetahuan lokal bahwa setelah ditambahkan ragi maka proses selanjutnya yaitu tetes tebu didiamkan selama beberapa hari yaitu sekitar 4-7 hari. Hal ini dikarenakan lamanya proses fermentasi berpengaruh terhadap keberhasilan suatu fermentasi. Kadar alkohol yang dihasilkan selama fermentasi meningkat seiring dengan lamanya proses fermentasi. Semakin lama proses fermentasi berlangsung maka semakin banyak waktu yang tersedia bagi enzim untuk mengubah gula menjadi alkohol sehingga akan diperoleh alkohol dengan kadar yang tinggi (Mirzayanti & Kurniyati, 2021).

Semakin bertambahnya waktu fermentasi maka kadar glukosa semakin berkurang karena terjadi konsumsi glukosa oleh *Saccharomyces cerevisiae*. Khamir tersebut mengonsumsi kadar glukosa yang ada sehingga mengubah glukosa menjadi etanol (Cahyaningtiyas, dkk. 2021). Reaksi kimia yang terjadi pada saat proses fermentasi dapat dituliskan:



Khamir *Saccharomyces cerevisiae* memiliki enzim *invertase* dan *zymase*, yang dapat memisahkan gula dari monosakarida dan disakarida. Karbohidrat disakarida dipecah menjadi monosakarida oleh enzim *invertase*, yang kemudian digunakan oleh enzim *zymase* untuk mengubah monosakarida menjadi etanol dan karbon dioksida. (Oktaniya, dkk. 2017).

3.2.5. Tahap Destilasi

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan, diperoleh pengetahuan lokal bahwa setelah difermentasi maka proses selanjutnya yaitu penyulingan dengan cara merebus tetes tebu yang sudah difermentasi kemudian diambil uapnya melalui selang untuk didinginkan melewati tembaga hingga didapatkan ciu. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Owens (2014) yang menyatakan bahwa alat destilasi tradisional terdiri dari tungku tanah liat besar dengan drum baja yang berisi fermentasi tetes tebu yang mendidih kemudian melewati tembaga dan masuk ke dalam tong berisi air dingin untuk mengembunkan uap yang pada akhirnya menghasilkan ciu yang menetes ke mulut jerigen.

Secara ilmiah, destilasi adalah metode pemisahan cairan dari campurannya berdasarkan variasi titik didih atau kapasitas zat untuk menguap. Saat proses destilasi, campuran zat akan dididihkan hingga terjadi penguapan. Zat yang menguap tersebut merupakan zat dengan titik didih yang lebih rendah. Zat yang menguap akan didinginkan hingga berbentuk cair kembali (Rifdah dkk., 2022).

3.2.6. Tahap Penyaringan

Berdasarkan hasil wawancara dapat diperoleh pengetahuan lokal bahwa ciu hasil destilasi harus disaring menggunakan alat penyaring yang terbuat dari pasir dan kapas yang bertujuan untuk menghilangkan kotoran yang terbawa saat proses destilasi, sehingga dapat menghasilkan ciu yang jernih. Hal ini sejalan dengan pendapat Elianti (2023) bahwa kapas dan pasir berfungsi untuk menyaring partikel - partikel yang ukurannya sangat kecil, pasir juga mampu menghilangkan kandungan besi (Fe) dan menghilangkan sedikit mangan pada air.

3.2.7. Tahap Penampungan

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan, diperoleh pengetahuan lokal bahwa ciu hasil destilasi ditampung menggunakan drum plastik dan kemudian diukur kadar alkoholnya menggunakan alkoholmeter. Owens (2014) menyatakan bahwa setelah dilakukannya penyaringan maka ciu yang dihasilkan dari proses destilasi dengan kandungan alkohol 30-50% akan ditampung ke dalam drum plastik. Hasil destilasi akan diukur menggunakan alkoholmeter untuk mengetahui kadar alkohol yang dihasilkan. Pengukuran kadar alkohol menggunakan alkoholmeter dilakukan dengan menuangkan 100 ml distilat ke dalam gelas ukur kemudian alkoholmeter dicelupkan ke dalam distilat. Kadar alkohol destilat akan dapat diketahui melalui batas yang tercelup pada permukaan destilat (Hendra dkk., 2016).

3.3. Analisis Potensi Pengetahuan Ilmiah Minuman Tradisional Ciu Terhadap Pemberdayaan Literasi Sains Siswa SMP

Berdasarkan pembahasan sebelumnya mengenai analisis pengetahuan ilmiah dalam proses pembuatan minuman tradisional “ciu” terdapat banyak pengetahuan ilmiah di dalamnya. Selain itu, dalam proses pembuatan ciu juga terdapat potensi untuk memberdayakan literasi sains siswa SMP. Proses pembuatan ciu dapat memunculkan indikator literasi sains yang meliputi: 1) menjelaskan fenomena secara ilmiah; 2) mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah; dan 3) menafsirkan data dan bukti secara ilmiah.

3.3.1. Menjelaskan Fenomena Secara Ilmiah

Indikator menjelaskan fenomena secara ilmiah dapat dilihat pada beberapa tahap dalam proses pembuatan ciu yang meliputi:

a. Tahap Pengenceran

Produsen menyatakan bahwa apabila tetes tebu tidak ditambah dengan air maka akan menyebabkan kegagalan pada proses pembuatan ciu. Jika kadar gula terlalu tinggi, fermentasi akan memakan waktu lebih lama dan ada kemungkinan tidak semua gula akan diubah menjadi alkohol (Wardani & Pertiwi, 2013). Tahap ini melatih siswa untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah mengenai proses fermentasi yang terjadi pada pembuatan ciu. Siswa dilatih untuk mengidentifikasi tujuan dari proses pengenceran hingga menghasilkan sebuah penjelasan mengenai tujuan dari dilakukannya proses pengenceran. Dengan demikian, tahap ini mendorong siswa dalam memberdayakan literasi sains.

b. Tahap Penambahan Ragi

Produsen menyatakan bahwa penambahan ragi sangat menentukan keberhasilan dalam proses pembuatan ciu. Ragi *Saccharomyces cerevisiae* dipilih sebagai pereaksi yang tepat dalam pembentukan etanol yang maksimum. Hal ini dikarenakan *saccharomyces cerevisiae* mampu merombak kandungan glukosa dengan baik dan dapat bertahan lebih lama dalam proses fermentasi (Cahyaningtyas dkk., 2021). Apabila pada proses pembuatan ciu tidak menggunakan ragi maka tidak akan dihasilkan ciu. Tahap ini melatih siswa untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah mengenai proses fermentasi yang terjadi pada pembuatan ciu. Siswa akan dilatih untuk mengidentifikasi fungsi dilakukannya penambahan ragi, sehingga menghasilkan sebuah penjelasan mengenai fungsi dari penambahan ragi pada proses pembuatan ciu. Dengan demikian, tahap ini mendorong siswa dalam memberdayakan literasi sains.

c. Tahap Fermentasi

Produsen menyatakan bahwa setelah tetes tebu ditambahkan dengan ragi maka selanjutnya tetes tebu dibiarkan selama kurang lebih satu minggu. Menurut produsen, proses fermentasi yang sudah selesai ditandai dengan hilangnya buih-buih di permukaan tetes tebu serta adanya bau yang menyengat menyerupai bau tapai. Secara ilmiah, kadar etanol akan terus meningkat pada hari ke 1-7 dan akan menurun pada hari-hari berikutnya. Hal tersebut dikarenakan *saccharomyces cerevisiae* berada pada fase stasioner, di mana banyaknya mikroorganisme yang hidup dan yang mati sebanding. Pada fase stasioner terjadi penurunan nutrisi dan substrat yang menyebabkan *saccharomyces cerevisiae* semakin sedikit dan tidak dapat membuat alkohol yang ditandai dengan hilangnya gelembung/ buih di permukaan fermentasi tetes tebu (Rosmawati, 2021). Tahap ini melatih siswa untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah mengenai proses fermentasi yang terjadi pada pembuatan minuman tradisional ciu. Siswa dilatih untuk mendeskripsikan peristiwa yang terjadi pada saat proses fermentasi secara ilmiah serta mampu memprediksi perubahan yang terjadi selama proses fermentasi. Dengan demikian, tahap ini mendorong siswa dalam memberdayakan literasi sains.

d. Tahap Destilasi

Produsen menyatakan bahwa setelah dilakukannya fermentasi maka tahap selanjutnya yaitu penyulingan tetes tebu dengan cara direbus kemudian diambil uapnya untuk didinginkan yang pada akhirnya dihasilkan ciu dengan kadar standarnya 25-30%. Produsen juga menyatakan bahwa tujuan dilakukannya destilasi adalah untuk mendapatkan ciu dari fermentasi tetes tebu. Tahap destilasi akan melatih siswa untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah mengenai terjadinya proses destilasi. Siswa dilatih untuk mendeskripsikan fase-fase yang terjadi pada saat proses destilasi berlangsung serta mampu memprediksi perubahan yang terjadi setelah dilakukannya proses destilasi. Dengan demikian, tahap ini mendorong siswa dalam memberdayakan literasi sains.

e. Tahap Penyaringan

Produsen menyatakan bahwa setelah didapatkan ciu maka harus dilakukan penyaringan dengan menggunakan alat yang sederhana yang terbuat dari campuran pasir dan kapas. Menurut produsen, penyaringan ini dilakukan supaya ciu yang dihasilkan bersih dari kotoran-kotoran yang masih terbawa pada saat proses penyulingan. Tahap ini melatih siswa untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah mengenai proses penyaringan yang terjadi pada pembuatan minuman tradisional ciu. Siswa dilatih untuk menjelaskan alasan secara ilmiah mengenai penggunaan pasir dan kapas pada proses pembuatan ciu sebagai media penyaring ciu. Dengan demikian, tahap ini mendorong siswa dalam memberdayakan literasi sains.

3.4. Mengevaluasi dan Merancang Penyelidikan Ilmiah

Indikator mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah dapat dilihat pada tahap persiapan alat dan bahan. Berdasarkan hasil wawancara, produsen mampu mengidentifikasi alat-alat dan bahan-bahan yang akan digunakan dalam proses pembuatan ciu. Supaya menghasilkan produk yang maksimal, produsen memiliki kriteria tertentu dalam memilih bahan baku yang unggul. Tahap ini melatih siswa untuk mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah mengenai pemilihan alat dan bahan yang tepat dalam proses pembuatan minuman tradisional ciu. Siswa akan dilatih untuk mengevaluasi pendapat dan bukti ilmiah dari berbagai sumber baik surat kabar, internet maupun jurnal mengenai pemilihan bahan baku yang unggul dalam proses pembuatan ciu. Dengan demikian, tahap ini mendorong siswa dalam memberdayakan literasi sains.

3.5. Menafsirkan Data dan Bukti Secara Ilmiah

Produsen menyatakan bahwa hasil destilasi akan ditampung pada drum plastik kemudian diukur menggunakan alat yang disebut alkoholmeter untuk mengetahui kadar alkohol yang dihasilkan. Tahap ini melatih siswa untuk menafsirkan data dan bukti secara ilmiah mengenai pengukuran kadar alkohol menggunakan alkoholmeter. Siswa dilatih untuk mampu menggunakan alat ukur alkoholmeter serta mampu memaknai data yang telah didapat berupa besarnya kadar alkohol yang terkandung dalam ciu sebagai bukti

dalam membuat suatu kesimpulan. Dengan demikian, tahap ini mendorong siswa dalam memberdayakan literasi sains.

4. Simpulan

1. Proses pembuatan minuman tradisional ciu di dalamnya terdapat pengetahuan ilmiah ditinjau dari tiga aspek meliputi: a) Aspek fisika ditemukan pada tekanan osmotik pada proses pengenceran tetes tebu, pemisahan campuran pada proses destilasi dan penyaringan serta pengukuran alkohol menggunakan alkoholmeter pada proses penampungan hasil destilasi; b) Aspek kimia ditemukan pada perubahan senyawa glukosa menjadi etanol dan karbondioksida dalam proses fermentasi; c) Aspek biologi ditemukan pada pemanfaatan mikroorganisme pada proses peragian dan fermentasi, serta enzim-enzim yang terdapat pada mikroorganisme dalam proses fermentasi.
2. Proses pembuatan minuman tradisional ciu berpotensi terhadap pemberdayaan kemampuan literasi sains siswa SMP dimana pada tahap persiapan alat dan bahan berpotensi terhadap pemberdayaan literasi sains pada indikator mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah; tahap pengenceran tetes tebu, tahap penambahan ragi, tahap fermentasi, tahap destilasi, dan tahap penyaringan hasil destilasi berpotensi terhadap pemberdayaan literasi sains pada indikator menjelaskan fenomena secara ilmiah; dan tahap penampungan hasil destilasi berpotensi terhadap pemberdayaan literasi sains pada indikator menafsirkan data dan bukti secara ilmiah.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Antika, L., & Ingesti, P. S. V. (2020). Analisis Lama Waktu Pangkal Batang Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Tertinggal Di Lahan Terhadap Nilai Rendemen. *Vigor: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, 5(1), 19-23.
- Ardhiany, S. (2019). Pengaruh Penambahan Ragi Terhadap Kadar Alkohol pada Proses Pembuatan Bioethanol dari Kulit Pisang. *Jurnal Teknik Patra Akademika*, 10(01), 13-19.
- Cahyaningtyas, A., Sindhuwati, C., Kimia, J. T., & Malang, P. N. (2021). Pengaruh Penambahan Konsentrasi *Saccharomyces Cerevisiae* Pada Pembuatan Etanol Dari Air Tebu Dengan Proses Fermentasi. *Distilat J. Teknol. Separasi*, 7(2), 89-94.
- Darmawati, I., Nurlita, L., & Ropi, H. (2020). Pengetahuan Remaja Tentang Konsumsi Alkohol. *Interest: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 9(2), 134-141.
- Elianti, H. E. R. (2023, February). Pelatihan Pembuatan Filter Air Sederhana Untuk Daur Ulang Grey Water di Padukuhan Ngablak, Sitimulyo. In *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat* (Vol. 1, No. 1, pp. 273-278).
- Fibriari, I., Gunawan, G., & Hastuti, R. (2012). Pengkayaan Alkohol Ciu Bekonang dengan Metode Destilasi Adsorptif Menggunakan Zeolit Alam dan Silika Gel. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 15(3), 79-83.
- Hendra, D., Komarayati, S., & Wibisono, H. S. (2016). Pembuatan Bioetanol dari Nira Nipah dengan Alat Hasil Rekayasa Tipe P3HH-1. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 34(1), 1-10.
- Ilhami, A., Riandi, R., & Sriyati, S. (2018). Analisis kelayakan kearifan lokal ikan larangan sebagai sumber belajar IPA. *Jurnal Bioedukatika*, 6(1), 40-47.
- Kenang, M. N., Tangkuman, S., & Maluegha, B. (2023). Rancang Bangun Kondensator pada Distilator Nira Aren Menjadi Alkohol. *Jurnal Tekno Mesin*, 9(1), 21-29.
- Komalasari, B. S., Jufri, A. W., & Santoso, D. (2019). Pengembangan bahan ajar IPA berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan literasi sains. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 5(2), 219-227.
- Mirzayanti, Y. W., & Kurniyati, R. (2021). Produksi Etanol Berbahan Baku Molasses Melalui Proses Fermentasi Menggunakan Ragi Roti. *Journal of Industrial Process and Chemical Engineering (JOICHE)*, 1(1), 1-6.

- Muin, R., Hakim, I., & Febriyansyah, A. (2015). Pengaruh waktu fermentasi dan konsentrasi enzim terhadap kadar bioetanol dalam proses fermentasi nasi aking sebagai substrat organik. *Jurnal Teknik Kimia*, 21(3), 56-66.
- Nofiana, M., & Julianto, T. (2018). Upaya peningkatan literasi sains siswa melalui pembelajaran berbasis keunggulan lokal. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 9(1), 24-35.
- OECD. (2014). PISA 2012 Results in Focus. Programme for International Student Assessment, 1–44. <http://doi.org/10.1787/9789264208070-en>
- Oktaniya, O., Restuhadi, F., & Rahmayuni, R. (2017). Hubungan antara Kadar Etanol, Kadar Gula Reduksi dan Jumlah Sel dalam Produksi Bioetanol dari Fermentasi Air Kelapa dengan Penambahan Pupuk NPK. *Sagu*, 16(1), 28-34.
- Owens, J. D. (Ed.). (2014). *Indigenous fermented foods of Southeast Asia*. London: CRC Press.
- Permendikbud Nomor 58. (2014). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 58 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah menengah Pertama/ Madrasah Tsanawiyah*.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA abad 21 dengan literasi sains siswa. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 9(1), 34-42.
- Puspitasari, A. D., & Assyari, P. B. (2022). Analisis Materi IPA SD Kelas IV dengan Integrasi Potensi Kearifan Lokal Kota Pamekasan Kurikulum 2013. <https://doi.org/10.31219/osf.io/upzb5>
- Rifdah, R., Kalsum, U., & Anugrah, I. S. (2022). Pengaruh *Saccharomyces Cerevisiae* Terhadap Kadar Etanol dari Kulit Nanas Secara Fermentasi. *Jurnal Teknik Patra Akademika*, 13(02), 115-126.
- Rizki, S. (2022). *Efisiensi Waktu Fermentasi dan Variasi Brix Terhadap Hasil Akhir Kadar dan Volume Bioetanol pada Limbah Gula (Molasse)*. (Doctoral dissertation, Universitas Mataram).
- Rosmawati, R., Syam, H., & Sukainah, A. (2021). Pengaruh Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Minuman Khas Sinjai (Ires). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 7(1), 79-92.
- Sarini, P., & Selamat, K. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Etnosains Bali bagi Calon Guru IPA. *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*, 13(1).
- Sudiana, I. M., & Sudirgayasa, I. G. (2015). Integrasi kearifan lokal bali dalam buku ajar sekolah dasar. *Jurnal Kajian Bali*, 5(1), 181-200.
- Sugiyono Prof, D. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Cv. Alfa Beta.
- Sukadari, S., Suyata, S., & Kuntoro, S. A. (2015). Penelitian etnografi tentang budaya sekolah dalam pendidikan karakter di sekolah dasar. *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi Dan Aplikasi*, 3(1), 58-68.
- Udin, J., Nurlaelah, I., & Priyanto, A. (2020). Pengaruh Kadar Konsentrasi *Saccharomyces cerevisiae* Terhadap Sifat Organoleptik Dan Sifat Kimia (Alkohol Dan Gula) Pada Brem Cair Ipomea batatas L. *Edubiologica Jurnal Penelitian Ilmu dan Pendidikan Biologi*, 8(1), 25-34.
- Wardani, A.K., dan Pertiwi, F.N.E. (2013). Produksi etanol dari tetes tebu oleh *Saccharomyces cerevisiae* pembentuk flok (NRRL-Y 265). *Agritech* 33 (2): 131- 139.