

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu kimia merupakan suatu cabang ilmu alam yang di dalamnya mencakup materi dan perubahannya, baik secara kimiawi maupun secara fisik (Okvasari, 2014). Kimia itu sendiri merupakan ilmu teoritis, simbolik dan abstrak, yang proses pembelajarannya bersifat eksperimental (Lis, 2010). Penekanan eksperimen/praktikum pada pembelajaran kimia dapat memberikan pengalaman belajar secara langsung, karena suatu hal yang abstrak dapat dipelajari dengan baik apabila dikuasai dengan benar (Okvasari, 2014).

Praktikum akan berlangsung dengan baik jika menggunakan lembar kerja (LK). Agar siswa dapat memperoleh kemampuan praktik yang baik, maka diperlukan LK yang dirancang sedemikian rupa. Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam merancang LK yaitu karakteristik lembar kerja tersebut, LK sendiri banyak sekali jenisnya seperti, LK berbasis inkuiri, LK berbasis proyek dan LK berbasis masalah atau *problem based learning* yang disesuaikan dengan pembelajaran yang akan dilaksanakan (Rahmatullah, 2017).

PBL merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang diawali dengan menghadapkan siswa pada suatu masalah. Siswa dengan kemampuan dan pengetahuan yang dimilikinya dituntut untuk menyelesaikan masalah yang kaya akan konsep – konsep. Model PBL ini dipilih karena termasuk kedalam suatu pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa sehingga memungkinkan siswa menjadi peserta yang aktif, dapat bekerja sama dalam pembelajaran dan dalam tim (Herman, 2007).

Lembar kerja (LK) berbasis *problem based learning* ini dapat diterapkan pada pembelajaran kimia fermentasi, kimia fermentasi ini juga dapat dijadikan sebagai bahan pelatihan laboratorium karena dapat memotivasi mahasiswa untuk belajar kimia atau IPA, dan dapat juga disebut sebagai *hands-on session* (Emda, 2017). Fermentasi kimia sendiri sering ditemukan di lingkungan industri dan rumah tangga. Sifat kimia fermentasi industri dapat ditemukan pada produk hasil

fermentasi seperti asam asetat, asam sitrat, dan etanol. Sedangkan, jika fermentasinya di rumah atau di lingkungan rumah tangga, itu dapat ditemukan saat membuat tape, tempe, yoghurt, dan lainnya.

Produk dari hasil fermentasi sangat banyak, salah satu produknya yaitu kefir. Kefir merupakan suatu minuman fermentasi yang berbahan dasar susu. Susu merupakan minuman yang sering dikonsumsi oleh semua orang, tidak mengenal usia susu digemari oleh anak-anak maupun orang dewasa sekalipun. Kefir halal untuk dikonsumsi karena berbahan dasar susu dari hewan yang halal seperti kambing dan sapi. Sebagai umat islam tentunya kita harus memperhatikan kehalalan makanan maupun minuman yang akan dikonsumsi oleh kita maupun keluarga.

Minuman halal sendiri yaitu minuman yang boleh diminum menurut syari'at islam. Secara umum, minuman halal adalah segala jenis air yang tidak berbahaya bagi kehidupan manusia, baik fisik, mental, spiritual maupun akidah. MUI (2018) telah mengatur dan mengeluarkan fatwa tentang makanan/minuman beralkohol, bahwa produk minuman hasil fermentasi yang mengandung alkohol/etanol kurang dari 0.5 persen hukumnya halal jika secara medis tidak membahayakan.

Kefir susu merupakan produk susu fermentasi yang berbeda dengan susu koagulasi atau yoghurt. Namun, kefir susu memiliki keunggulan dalam menghasilkan probiotik dan prebiotik yang lebih alami (Rahayu, 2020). Kefir susu juga memiliki banyak khasiat lainnya, seperti mengobati penyakit TBC, kanker dan penyakit saluran cerna (Cagindi, 2013).

Dalam pengolahan kefir susu pada dasarnya dilakukan dengan cara fermentasi, yaitu suatu produk yang diolah dengan partisipasi mikroorganisme dalam pengolahannya, sehingga diperoleh produk baru yang memberikan rasa, warna dan tekstur yang diinginkan. (Khikmah, 2014). Bakteri asam laktat dan ragi terlibat dalam produksi kefir. Pertumbuhan bakteri asam laktat dan ragi dapat menimbulkan adanya alkohol pada kefir susu, bakteri asam laktat dan ragi hidup berdampingan sebagai butiran atau jamur kefir. Granul kefir mengandung berbagai jenis bakteri asam laktat seperti *Lactococcus* dan *Streptococcus*, serta berbagai jenis ragi seperti *Kluyveromyces*, *Saccharomyces* dan *Candida* (Chen, 2009). *Lactobacillus*

menghasilkan asam organik seperti asam laktat dan asam asetat untuk memberikan rasa asam, sedangkan ragi dapat menghasilkan etanol, sehingga menyebabkan adanya alkohol pada kefir susu, selain itu adanya etanol juga berfungsi untuk mengubah tekstur dan menambah rasa. Akibatnya, kefir memiliki rasa asam, bertekstur kental, dan berbau alkohol (Puri, 2020).

Alkohol yang dihasilkan pada penelitian Purnomo dan Muslimin (2012), kefir yang diinkubasi pada suhu 24°C memiliki kadar alkohol 0,94 %, dengan demikian dapat diduga bahwa kefir yang diinkubasi dengan suhu lebih tinggi dari 24°C akan memiliki kandungan alkohol yang tinggi. Sedangkan penelitian lain yang dilakukan oleh (Dewandhaka, 2019), didapatkan bahwa pada lama fermentasi kefir susu 12 jam kadar alkohol yang dihasilkan sebesar 0,64 %, lama fermentasi kefir susu 24 jam sebesar 0,90 %, lama fermentasi kefir susu 36 jam sebesar 1,07 % dan pada lama fermentasi kefir susu 48 jam sebesar 1,31 %. Perbedaan lama fermentasi kefir susu 12, 24, 36, dan 48 jam memberikan pengaruh terhadap kadar alkohol disebabkan adanya pemecahan gula sederhana menjadi alkohol dan karbondioksida oleh khamir.

Selama fermentasi kefir susu, terdapat beberapa faktor dapat mempengaruhi hasil produk, seperti waktu fermentasi, suhu, dan konsentrasi starter atau ragi. Ketiganya merupakan faktor penting dalam menentukan kriteria kualitas produk, mempengaruhi aktivitas ukuran populasi dan kandungan mikroba di dalamnya dan tentunya mempengaruhi sifat fotokimia dan organoleptik kefir (Astuti, 2019). Mengenai suhu fermentasi, pada penelitian pengaruh suhu fermentasi terhadap kadar alkohol kefir susu, suhu yang harus dicapai agar mikroorganisme atau bakteri dapat berkembang dengan baik tanpa mengalami kematian dan juga kadar alkohol yang dihasilkan dapat mengalami peningkatan dari suhu yang rendah ke suhu yang tinggi.

Peneliti merasa penting untuk melakukan penelitian ini agar didapatkan kefir dengan kadar alkohol 0,5 persen sesuai aturan/fatwa MUI (2018) yang menyatakan bahwa batasan kadar alkohol pada minuman yang di fermentasi. Maka pada penelitian ini, peneliti lebih menekankan perubahan suhu fermentasi kefir susu yang akan mempengaruhi kadar alkohol dalam kefir. Mengingat apabila suhu semakin

meningkat maka kadar alkohol semakin tinggi. Peneliti telah melakukan percobaan kefir susu dengan berbagai suhu yaitu pada suhu 2°C, 10°C dan 25°C sehingga diperoleh kadar alkohol sesuai fatwa MUI.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, pada kesempatan kali ini, peneliti mencoba mengangkatnya dalam penelitian yang berjudul, **Pengembangan Lembar Kerja Berbasis *Problem Based Learning* Pada Pengaruh Suhu Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol Kefir Susu.**

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari latar belakang diatas yaitu :

1. Bagaimana tampilan lembar kerja berbasis *problem based learning* pada pengaruh suhu fermentasi terhadap kadar alkohol kefir susu?
2. Bagaimana hasil uji validasi lembar kerja berbasis *problem based learning* pada pengaruh suhu fermentasi terhadap kadar alkohol kefir susu?
3. Bagaimana hasil uji kelayakan lembar kerja berbasis *problem based learning* pada pengaruh suhu fermentasi terhadap kadar alkohol kefir susu?
4. Bagaimana karakteristik pengaruh suhu fermentasi terhadap kadar alkohol kefir susu?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Mendeskripsikan tampilan lembar kerja berbasis *problem based learning* pada pengaruh suhu fermentasi terhadap kadar alkohol kefir susu.
2. Menganalisis hasil uji validasi lembar kerja berbasis *problem based learning* pada pengaruh suhu fermentasi terhadap kadar alkohol kefir susu.
3. Menganalisis hasil uji kelayakan lembar kerja berbasis *problem based learning* pada pengaruh suhu fermentasi terhadap kadar alkohol kefir susu.
4. Menganalisis karakteristik pengaruh suhu fermentasi terhadap kadar alkohol kefir susu.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

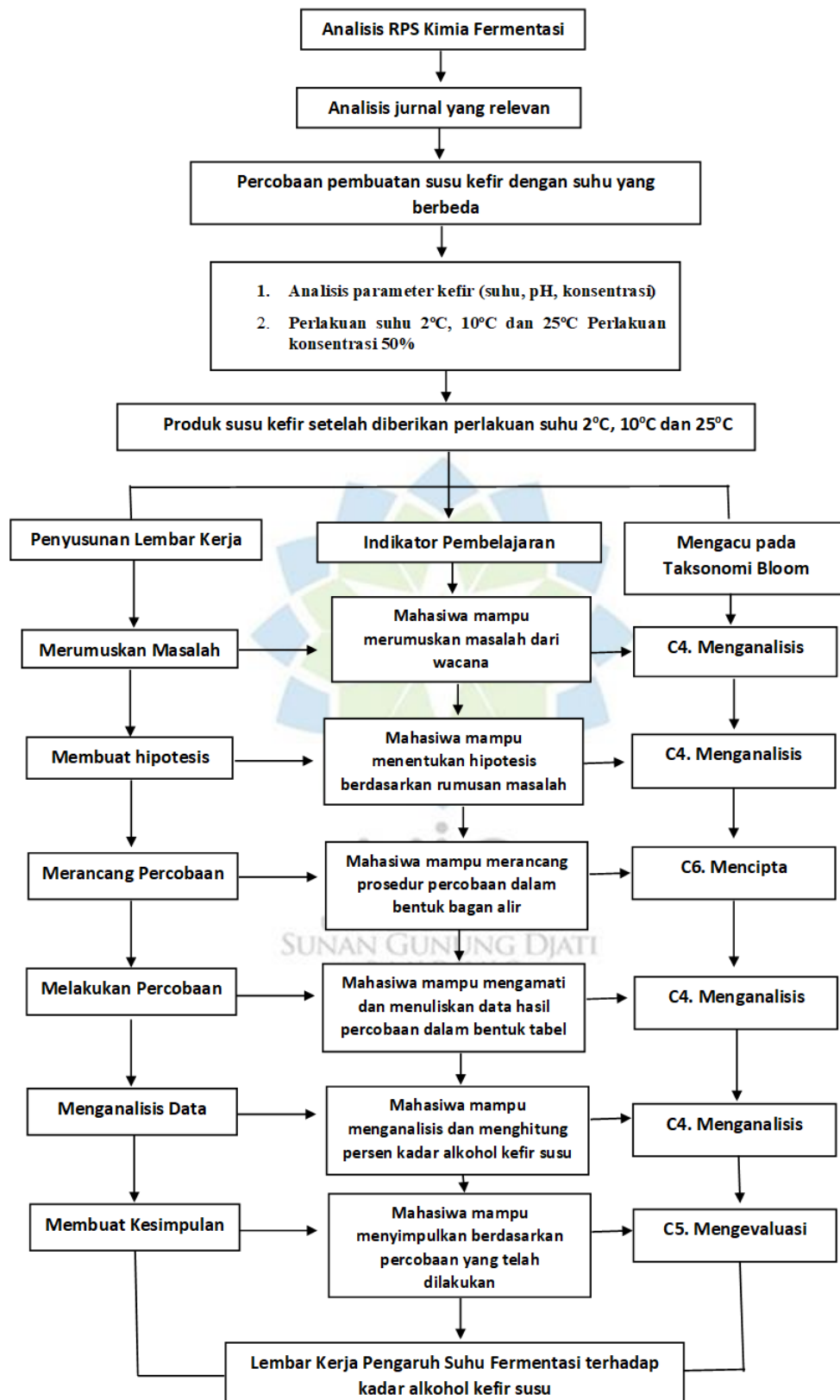
1. Meningkatkan pemahaman peserta didik dalam proses pembuatan kefir yang baik dan benar.

2. Dapat menentukan kadar alkohol yang disarankan bagi suatu minuman terutama pada minuman kefir susu.
3. Dapat mengukur sejauh mana pemahaman peserta didik terhadap materi yang diberikan melalui hasil dari lembar kerja yang telah dikerjakan
4. Dapat mengetahui karakteristik pengaruh suhu fermentasi terhadap kadar alkohol kefir susu.

E. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan pada hasil analisis beberapa jurnal yang menyatakan bahwa fermentasi mempunyai karakteristik yang tidak mudah di pahami jika hanya dilakukan melalui teori saja. Untuk tercapainya peserta didik yang kreatif serta pembelajaran yang efisien, maka diperlukan LK untuk memudahkan siswa dalam memahami isi materi dan meningkatkan minat belajarnya. Sebelum praktik, siswa diinstruksikan tentang hal-hal yang berkaitan dengan fermentasi pada berbagai variabel suhu





F. Hipotesis

Hipotesis pada penelitian kali ini, mengingat pada dasar teori bahwa semakin tinggi suhu fermentasi maka kadar alkoholnya juga akan semakin meningkat. Maka dari itu, pada percobaan dilakukan diberbagai variasi suhu untuk membuktikan bahwa suhu sangat mempengaruhi kadar alkohol terlebih pada suhu yang cukup tinggi.

G. Hasil Penelitian Terdahulu

Pada penelitian Bahar (2011) didapatkan bahwa, peningkatan penggunaan biji kefir menunjukkan bahwa kandungan alkohol pada kefir yang dihasilkan semakin meningkat dan waktu penyimpanan semakin lama. Peningkatan butir kefir juga akan meningkatkan jumlah ragi yang ditambahkan, sehingga kandungan alkohol yang dihasilkan ragi juga akan meningkat. Peningkatan kadar alkohol selama penyimpanan di lemari es berkaitan dengan aktivitas metabolisme BAL dan ragi yang berbeda. Pada pH 4, BAL menghambat pertumbuhan perlakuan kefir, dan ragi menggunakan kondisi ini untuk pertumbuhan.

Hasil analisis Buckel (2017) menunjukkan bahwa, pada pengaruh temperatur penyimpanan dan waktu proses selama penyimpanan kefir susu terdapat perbedaan yang sangat besar (semakin tinggi suhu penyimpanan dan lama penyimpanan, semakin rendah nilai pH kefir). Suhu fermentasi 35°C memberikan pH rata-rata lebih rendah daripada pH fermentasi rata-rata pada 25°C dan 30°C. Dengan meningkatnya suhu inkubator yang digunakan, aktivitas bakteri primer meningkat, yang berarti pembentukan asam laktat dari laktosa akan meningkat. Hidrogen bebas mengarah ke kefir. Buckle menyarankan perlunya mengontrol proses fermentasi karena temperatur lingkungan cukup untuk starter dapat tumbuh dan berkembang, karena ada juga proses metabolisme laktosa yang dapat dipercepat dengan meningkatkan laju metabolisme asam laktat. Hal ini dikarenakan semakin lama umur simpan maka potensi asam laktat semakin besar. Bakteri mengubah laktosa menjadi asam laktat, yang meningkatkan jumlah ion hidrogen bebas pada kefir. Ketika asam laktat meningkat karena peningkatan konsentrasi ion H⁺, pH menurun.

Pada penelitian Purnomo (2013) menemukan bahwa, nilai pH bergantung pada aktivitas ion hidrogen bebas (H⁺) dalam molekul per liter larutannya. Semakin

tinggi suhu dan waktu penyuetelan, semakin rendah pH kefir tersebut. Ini karena peningkatan suhu dan waktu pengawetan. Penurunan pH kefir terjadi karena peningkatan produksi asam laktat yang dihasilkan dari laktosa yang difermentasi oleh enzim laktase. Perlakuan pada suhu 35°C selama 12 jam mendapatkan nilai pH tertinggi, sedangkan perlakuan pada 24 jam mendapatkan nilai pH terendah.

Adnan mengemukakan, mikroorganisme dapat mensintesis banyak enzim, dan enzim ini terlibat dalam pertumbuhan dan metabolisme. Selama suhu optimal dan waktu pematangan, proses fermentasi akan memaksa mikroorganisme berkembang dengan benar, dan saat mikroorganisme berkembang menghasilkan cairan yang mengandung enzim, yang dapat mengubah makanan atau senyawa menjadi produk di lingkungan (Adnan, 2012).

Menurut Indah mengatakan, lama masa simpan kefir susu dapat menurunkan jumlah total bakteri asam laktat yang pada akhirnya mengakibatkan penurunan pH akibat peningkatan asam laktat, akan tetapi bakteri asam laktat sendiri tidak dapat bertahan pada kondisi yang terlalu asam dan bakterinya akan mati. Sebaliknya, dari hasil analisis suhu pertumbuhan bakteri asam laktat adalah 10°C sampai 40°C, dan suhu optimum 30°C sampai 37°C, sehingga didapatkan bahwa jika terdapat perbedaan suhu, jumlah total laktat bakteri asam menurun (Indah, 2017). Mikroorganisme yang optimal berada pada suhu yang tidak optimal sehingga mengakibatkan perkembangan metabolisme tidak terjadi (Mayasari, 2020). Karbohidrat yang ada digunakan selama dilakukannya fermentasi BAL agar membentuk asam laktat, yang menurunkan pH dan meningkatkan keasaman (Hidayat, 2013).

Menurut Yulnerivarni, waktu penyimpanan kefir susu yang lebih lama akan meningkatkan produksi khamir secara keseluruhan karena kemampuan khamir untuk memecah substrat gula menjadi substrat yang lebih mudah tersedia dengan bantuan bakteri asam laktat prekursor. Sedangkan dari hasil analisis didapatkan bahwa pertumbuhan bakteri khamir meningkat secara keseluruhan apabila terdapat variasi perbedaan suhu, dan suhu optimum adalah 25°C sampai 30°C karena pertumbuhan bakteri khamir adalah 5°C hingga 50 °C. Jika suhu khamir tidak optimal maka proses pertumbuhan khamir tidak optimal (Yulneriwarni, 2008).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ananda dan Azizah (2016) dengan judul penelitian “pengembangan LKS berorientasi problem based learning untuk melatih creative thinking skill pada materi kesetimbangan kimia” diperoleh hasil uji validasi terhadap LKS yang dikembangkan meliputi; validasi isi, penyajian, kegrafikan, dan kebahasaan dengan menggunakan model pengembangan 4-D termasuk dalam kategori rata-rata valid dengan nilai persentase rata-rata 87,725%. Serta LKS tersebut juga mampu melatih creative thinking skill peserta didik karena tercermin dari aktivitas berpikir kreatif peserta didik mengalami peningkatan dalam setiap pertemuannya dalam LKS tersebut.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Yuliandri (2019) dengan judul penelitian “pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis problem based learning pada materi ikatan kimia kelas X”, diperoleh hasil validasi LKPD berbasis PBL pada materi ikatan kimia oleh tiga orang validator diperoleh nilai rata-rata sebesar 11,66 dengan persentase 97,1% maka, LKPD Ikatan Kimia dapat diinterpretasikan dalam kategori valid dan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini juga sepadan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Mayang Larasati (2018) dengan judul “Pengembangan Modul Berbasis *Problem Based Learning* pada Pateri Polimer” dengan hasil sangat layak dan persentase sebesar 89%.

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh Julha (2021), dengan judul LKPD berbasis PBL pada materi ikatan kimia yang dikembangkan di SMA Negeri 2 Lambu, dengan divalidasi dan direvisi untuk mengetahui kelayakan produk. Berdasarkan penilaian dari para ahli atau pakar diperoleh skor penilaian yang cukup tinggi dengan kategori sangat layak, hal ini dapat dilihat dari persentase rata-rata yang diperoleh dari validator yaitu sebesar 85,2% dengan kriteria sangat layak sehingga sudah layak digunakan