



PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA BERBASIS PROYEK EKSTRAKSI STEVIOSIDA DARI DAUN STEVIA (*STEVIA REBAUDIANA*) SEBAGAI PEMANIS PADA PEMBUATAN MINUMAN INSTAN SERAI LEMON

DEVELOPMENT OF WORKSHEETS BASED ON THE EXTRACTION OF STEVIOSIDE FROM STEVIA LEAVES (*STEVIA REBAUDIANA*) AS A SHEET FOR THE MAKING OF LEMON LEMONGRASS INSTANT BEVERAGES

Tanti Herdianty*, Neneng Windayani, dan Sari

Pendidikan Kimia, Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung, Jalan A.H Nasution No. 105, Bandung, 40614, Indonesia

*E-mail: taantiherdianty@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hasil validasi dan mendeskripsikan tampilan lembar kerja pada ekstraksi steviosida dari daun stevia. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Design Based Research (DBR)* dengan model *ADDIE*. Tampilan lembar kerja berbasis proyek memuat pertanyaan-pertanyaan berdasarkan tahapan pembelajaran berbasis proyek, meliputi tahap menganalisis masalah, merancang proyek, melakukan percobaan, menyusun *draft/prototype*, penilaian produk, serta finalisasi dan publikasi produk pada ekstraksi steviosida dari daun stevia (*stevia rebaudiana*) sebagai pemanis minuman instan serai lemon. Lembar kerja divalidasi oleh tiga validator yaitu ahli materi dan ahli media. Hasil uji validasi lembar kerja berbasis proyek pada ekstraksi steviosida sebagai pemanis dinyatakan valid dengan nilai rata-rata r_{hitung} sebesar 0,85 termasuk kategori tinggi, artinya lembar kerja dapat digunakan sebagai media pendukung kegiatan pembelajaran di laboratorium pada mata kuliah kimia adiktif dan aditif.

Kata kunci: lembar kerja berbasis proyek, pemanis, steviosida

ABSTRACT

This study aims to analyze the validation results and describe the appearance of the worksheet on stevioside extraction from stevia leaves. The method used in this research is Design Based Research (DBR) with the ADDIE model. The project-based worksheet display contains questions based on the stages of project-based learning, including the stage of analyzing problems, designing projects, conducting experiments, compiling drafts / prototypes, product assessment, and finalizing and publishing products on stevioside extraction from stevia leaves (stevia rebaudiana) as lemon grass instant drink sweetener. The worksheets are validated by three validators, namely material experts and media experts. The results of the project-based worksheet validation test on stevioside extraction as a sweetener were declared valid with an average value of 0.85 including the high category, meaning that the worksheets can be used as a medium for supporting learning activities in the laboratory in addictive and additive chemistry courses.

Keywords: project-based worksheets, sweeteners, stevioside

1. PENDAHULUAN

Kimia sebagai ilmu pengetahuan dan proses yang berlandaskan eksperimen (Sepriandi dkk., 2016:1). Eksperimen merupakan bagian penting dari kegiatan pembelajaran kimia (Arifin dkk., 2015:55). Melalui eksperimen peserta didik dapat mengembangkan keterampilan proses dan pemecahan masalah (Farida dkk., 2015:1). Eksperimen juga dapat meningkatkan aktivitas, minat serta menemukan makna dalam pembelajaran kimia (Zulfiani., 2017:193). Kegiatan eksperimen selain ditunjang dengan ketersediaan alat dan bahan (Utari dkk., 2018:71), juga harus dilengkapi dengan perangkat pembelajarannya (Widayanti dkk., 2018:24). Penelitian Aisyah dkk (2017:117) menyebutkan kegiatan eksperimen kebanyakan melaksanakan modul yang ada dan prosedur yang sudah baku, beberapa indikator belum tercapai untuk mengembangkan keterampilan proses sains. Maka dari itu, diperlukan sarana yang mendukung kegiatan eksperimen dalam pembelajaran kimia.

Lembar kerja dapat menjadi salah satu sarana pendukung kegiatan eksperimen (Arifin dkk., 2015:55) dalam meningkatkan keterlibatan atau aktivitas peserta didik dalam proses belajar-mengajar (Rosliana, 2019:12). Isi lembar kerja (*worksheet*) berupa lembaran-lembaran yang memuat tugas yang harus dikerjakan, biasanya terdapat petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas (Depdiknas, 2008:12). Lembar kerja dapat membantu aktivitas peserta didik secara mandiri maupun berkelompok untuk belajar secara sistematis, mengerjakan soal, dan bertanggung jawab atas soal yang diberikan (Lestari dkk., 2018:40). Fungsi lembar kerja menurut Prastowo (2011:205), yaitu: 1). Mengaktifkan peserta didik. 2). Mempermudah memahami materi yang diberikan. 3). Bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih. 4). Memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik.

Penelitian mengenai pengembangan lembar kerja telah dilakukan Wulandari & Novita, (2018:130) pada materi asam basa. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa lembar kerja praktis dan efektif digunakan, dapat memudahkan peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran (Wulandari & Novita, 2018:129). Penelitian lain dilakukan oleh Widayanti dkk. (2018:24) mengenai pengembangan lembar kerja eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lembar kerja eksperimen layak dan dapat dijadikan sebagai media pembelajaran (Widayanti dkk., 2018:28).

Salah satu cara yang dapat membantu proses pembelajaran dan melibatkan peserta didik secara aktif yaitu menggunakan lembar kerja berbasis proyek (Citradevi dkk., 2017:1678). Lembar kerja yang disusun berdasarkan pembelajaran berbasis proyek, berisi proyek atau kegiatan sebagai media yang bermanfaat untuk mendampingi suatu kegiatan (Safitri dkk., 2018:518), berpusat pada peserta didik (Liawati dkk., 2017:115), dapat berupa proyek lapangan atau proyek di laboratorium (Safitri dkk., 2018:519).

Berdasarkan penelitian Liawati dkk (2017:114) penerapan model pembelajaran berbasis proyek meningkatkan aktivitas dan hasil belajar peserta didik. Lembar kerja berbasis proyek menuntun siswa untuk memecahkan masalah dan menemukan konsep melalui percobaan (Aisyah dkk., 2017:117), mengkonstruksi pengetahuan dan keterampilan (Barlenti dkk., 2017:82), serta belajar lebih aktif baik individu maupun kelompok (S. Wahyuni dkk., 2018:382).

Zat aditif merupakan pembelajaran kimia yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari, bersifat abstrak dengan contoh konkret (Praja, 2015:1). Dalam proses pembelajarannya sudah melibatkan mahasiswa meliputi diskusi, penugasan dan eksperimen. Namun pembelajaran berbasis proyek belum banyak dikembangkan. Pembelajaran perlu dikemas sehingga dapat menarik dan membuat siswa lebih berperan aktif menelaah tentang zat aditif yang sering dipakai, khususnya pemanis (Sumarti dkk., 2018:177). Ekperimen berbasis proyek dapat digunakan sebagai alternatif

pembelajaran. Kelebihan pembelajaran berbasis proyek, mahasiswa terlibat secara aktif dan kolaboratif, mengembangkan keterampilan serta menghasilkan produk berupa hasil proyek (Sari dkk., 2017:2) pemanfaatan bahan alam menjadi sebuah produk minuman instan dengan penambahan zat aditif pemanis (Nugroho, 2017:10).

Pemanis termasuk ke dalam zat aditif yang sering digunakan dalam makanan dan minuman (Altunay dkk., 2017:308). Sukrosa merupakan pemanis umum yang digunakan oleh sebagian masyarakat, namun sukrosa memiliki nilai kalori tinggi (Setiawan dkk., 2018:604). Tanaman stevia (*stevia rebaudiana*) dikenal sebagai tanaman herba manis, daun manis, dan daun madu, dapat digunakan sebagai pemanis alami (Kumari dkk., 2017:617). Kandungan senyawa kimia dalam tanaman *Stevia rebaudiana* yang menyebabkan rasa manis, yaitu glikosida steviol, seperti steviosida, rebaudiosida (Reb) A, B, C, D, dan E (Samuel dkk., 2018:1186). Steviosida adalah komponen utama di antara glikosida diterpen lainnya sebesar 5–10% terdapat dalam daun (Martins dkk., 2016:1) yang menghasilkan sensasi rasa manis (Goyal dkk., 2010:2).

Steviosida digunakan sebagai pemanis non-kalori di banyak negara dan di industri makanan, memiliki indeks kemanisan yang tinggi (Gallo, 2018:2). Tingkat kemanisan stevia kira-kira 300 kali lebih manis dari sukrosa (Abou-arab dkk., 2010:270). Steviosida memiliki rasa pahit dibandingkan dengan Rebaudiosida A (Asma dkk., 2019:95). Keuntungan steviosida stabil secara termal hingga suhu 200°C (Lemus-Mondaca dkk., 2012:1130). Studi toksikologis menunjukkan bahwa steviosida tidak memiliki efek mutagenik, teratogenik atau karsinogenik dan tidak ada reaksi alergi ketika digunakan sebagai pemanis (Abou-arab dkk., 2010:270).

Minuman instan berbahan serai (*Cymbopogon citratus*) dan lemon (*Citrus x limon*) dengan penambahan ekstrak steviosida sebagai pemanis yang memiliki manfaat karena kandungan yang ada dalam tanaman tersebut. Serai (*C. citratus*) mengandung senyawa fenol (Widiastuti dkk., 2018:631). Lemon (*C. limon*) mengandung senyawa fenolik, adanya sejumlah besar flavanon, hesperidin dan eriocitrin (Uçan dkk., 2016:1465), karotenoid, vitamin, mineral dan serat makanan (Jagannath dkk., 2019:56). Penelitian yang dilakukan oleh Raharjanti dkk., (2019) ekstrak stevia digunakan sebagai pemanis pada pembuatan minuman berbasis santan yogurt (*cocogurt*). Penelitian lain dilakukan oleh Simarmata dkk., (2019:215) memanfaatkan stevia sebagai pemanis pada pembuatan sirup bit yang memiliki nilai gizi. Pada penelitian ini memanfaatkan steviosida dari daun stevia sebagai pemanis minuman instan serai lemon.

Berdasarkan penelitian ekstraksi steviosida dari daun stevia yang sudah dilakukan hanya meliputi aspek eksperimen saja, namun belum ada yang mengembangkannya menjadi lembar kerja eksperimen. Padahal kegiatan eksperimen dapat dilakukan lebih efektif menggunakan lembar kerja (Sumarti dkk., 2018:175).

Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan pengembangan lembar kerja berbasis proyek yang bertujuan untuk mendeskripsikan penyusunan dan tampilan lembar kerja berbasis proyek ekstraksi steviosida sebagai pemanis pada pembuatan minuman instan serai lemon pada materi pemanis mata kuliah Kimia Aditif dan Adiktif.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah *Design Based Research (DBR)*, dengan ciri khusus yaitu sebuah model penelitian pengembangan produk (N dkk., 2018:1020) dengan model *ADDIE*. Tahapan desain penelitian *ADDIE* menurut Branch (2009:2), yaitu: 1) *Analysis* (Analisis); 2) *Design*

(Perancangan); 3) *Develop* (Pengembangan); 4) *Implementation* (implementasi); dan 5) *Evaluation* (Evaluasi). Penelitian ini hanya sampai tahap *Develop* (Pengembangan).

Prosedur yang digunakan pada penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap, yaitu tahap analisis, tahap perancangan dan tahap pengembangan. Berikut tahapan prosedur yang dilakukan:

1. Tahap analisis meliputi, analisis jurnal yang relevan, studi pendahuluan sumber bahan, menganalisis konsep materi pemanis serta pemilihan prosedur penelitian.
2. Tahap perancangan. Pada tahap ini dilakukan perancangan prosedur dan alat bahan yang dilakukan dengan mengkaji literatur yang relevan, perancangan instrumen penelitian, dan langkah-langkah yang akan dilakukan pada lembar kerja berbasis proyek ekstraksi steviosida sebagai pemanis.
3. Tahap pengembangan. Tahap ini berupa penyusunan lembar kerja berbasis proyek, pembuatan instrumen penelitian, dan uji validasi lembar kerja berbasis proyek ekstraksi steviosida dari daun stevia (*Stevia rebaudiana*) sebagai pemanis pada pembuatan minuman instan serai lemon yang dibuat oleh dosen ahli.

Lembar kerja berbasis proyek yang sudah disusun kemudian dilakukan uji validasi menggunakan instrumen penelitian berupa angket uji validasi. Validasi dilakukan oleh tiga validator yang merupakan dosen pendidikan kimia. Pengolahan data hasil validasi dilakukan dengan menggunakan perbandingan nilai kelayakan (r) dengan nilai r_{kritis} .

Identifikasi steviosida dari ekstrak stevia menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT). Bercak/noda divisualisasikan dengan cara dipanaskan di *hotplate*. Komponen bercak yang nampak pada plat KLT ditandai dan dihitung nilai R_f -nya (Trivana dkk., 2015:168). Nilai R_f dapat ditentukan dengan rumus berikut :

$$R_f = \frac{\text{jarak yang ditempuh oleh senyawa}}{\text{jarak yang ditempuh oleh fase eluen (fase gerak)}}$$

(Trivana dkk., 2015:168)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini meliputi hasil dan pembahasan pengembangan lembar kerja berbasis proyek. Mulai dari tahap penyusunan, hasil validasi lembar kerja, dan tampilan akhir lembar kerja.

a. Analisis Hasil Validasi Lembar Kerja Berbasis Proyek

Data diperoleh dari angket validasi yang diberikan kepada 3 validator, terdiri dari ahli materi dan ahli media untuk menilai validitas lembar kerja berbasis proyek ekstraksi steviosida dari daun stevia sebagai pemanis pada pembuatan minuman instan serai lemon. Hasil uji validasi lembar kerja disajikan pada tabel 1.

Tabel 1 Rekapitulasi Hasil Validasi Lembar Kerja Kepada Dosen Ahli

No	Pernyataan	r_{hitung}	r_{kritis}	Keterangan
1.	Kalimat yang digunakan dalam lembar kerja jelas, mudah dipahami	0,83	0,3	Valid

No	Pernyataan	r_{hitung}	r_{kritis}	Keterangan
2.	Gambar yang disediakan dalam lembar kerja sudah jelas	0,83	0,3	Valid
3.	Wacana yang digunakan pada lembar kerja membantu mengarahkan mahasiswa untuk menjawab pertanyaan dan merancang percobaan	0,75	0,3	Valid
4.	Tahapan kegiatan dalam lembar kerja sesuai dengan tahapan proyek (menganalisis masalah, membuat desain proyek, melaksanakan penelitian, menyusun <i>draft</i> produk, menilai produk, finalisasi dan publikasi)	0,92	0,3	Valid
5.	Pertanyaan yang digunakan sesuai dengan indikator yang ingin dicapai	0,83	0,3	Valid
6.	Lembar kerja menggunakan konsep materi pemanis yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	0,92	0,3	Valid
7.	Pertanyaan yang diberikan membantu dalam menggali informasi	0,83	0,3	Valid
8.	Lembar kerja yang digunakan dapat menuntun mahasiswa dalam menyimpulkan hasil percobaan	0,83	0,3	Valid
9.	Percobaan ekstraksi steviosida dari daun stevia sebagai pemanis minuman instan serai lemon dapat dilakukan dengan mudah	0,83	0,3	Valid
10.	Alat-alat yang digunakan untuk percobaan ekstraksi steviosida pada pembuatan minuman instan serai lemon mudah ditemukan	0,92	0,3	Valid
Rata-Rata		0,85	0,3	Valid

Data hasil validasi yang diperoleh nilai r_{hitung} paling tinggi sebesar 0,92 dan nilai terendah yaitu 0,75 serta didapatkan nilai rata-rata r_{hitung} sebesar 0,85. Data pada tabel 3 menunjukkan nilai $r_{hitung} > 0,3$, berdasarkan teori nilai rata-rata r_{hitung} pada lembar kerja ekstraksi steviosida sebagai pemanis minuman instan serai lemon dapat dinyatakan valid dengan interpretasi nilai kelayakan cukup tinggi. Lembar kerja berbasis proyek ini dapat menjadi alat bantu pembelajaran di laboratorium pada materi pemanis.

Berdasarkan tabel 3, nilai r_{hitung} paling tinggi yaitu 0,92 mengenai tahapan kegiatan dalam lembar kerja sesuai dengan tahapan pembelajaran berbasis proyek, konsep materi berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, dan alat-alat yang digunakan dalam ekstraksi steviosida pada pembuatan minuman instan serai lemon mudah ditemukan.

Tahapan pembelajaran proyek dalam Liawati dkk (2017:122) dan Fauziah dkk (2018:129) terdapat enam sintak, sesuai dengan tahapan kegiatan dalam LK. Materi berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, karena aspek dalam kehidupan sehari-hari berhubungan dengan ilmu kimia (Sujana dkk.,

2014:6). Hal ini sesuai dengan pernyataan Pambudi dkk (2018:2) yang menyatakan pembelajaran kimia akan lebih terasa manfaatnya jika pembelajaran tersebut dapat diaplikasikan kedalam realitas kehidupan.

Nilai r_{hitung} terendah, yaitu 0,75 mengenai wacana dalam lembar kerja membantu mengarahkan mahasiswa menjawab pertanyaan dan merancang percobaan. Wacana dibuat untuk mengantarkan mahasiswa mengerjakan LK, menggali informasi lebih mengenai materi, menuntun dan mengarahkan untuk menjawab pertanyaan yang disajikan dalam LK. Menurut validator, wacana sebaiknya dibuat lebih singkat dengan tidak mencantumkan pengertian zat aditif. Kemudian disajikan data beragam metode ekstraksi steviosida agar mahasiswa dapat menjawab pertanyaan dalam LK. Tujuan penghilangan pengertian zat aditif dalam wacana untuk membuat mahasiswa mencari sendiri pengertiannya dan agar mahasiswa menggali informasi serta mengeksplorasi materi yang akan dipelajari.

b. Deskripsi Tampilan Lembar Kerja Berbasis Proyek

Tampilan format LK berbasis proyek berdasarkan analisis konsep materi zat aditif pemanis, analisis literatur berupa jurnal atau bahan bacaan mengenai ekstraksi steviosida sebagai pemanis minuman instan serai lemon, dan menganalisis tahapan pembelajaran berbasis proyek yang membahas ekstraksi steviosida dan pemanfaatannya sebagai pemanis minuman instan serai lemon.

Pada tahap perancangan dilakukan pemilihan prosedur dan penentuan alat bahan berdasarkan analisis literatur yang relevan. Ekstraksi steviosida dari daun stevia dilakukan di laboratorium. Sedangkan untuk identifikasi adanya steviosida dalam ekstrak daun stevia dan pembuatan minuman instan serai lemon dilakukan dengan metode kepustakaan analisis literatur yang relevan.

Ekstraksi steviosida dari daun stevia dilakukan dengan metode MAE (*Microwave Assisted Extraction*) atau metode *microwave*. Simplisia stevia dilarutkan dalam pelarut air dengan perbandingan 1:10 suhu 50°C selama 2 menit (Javad dkk., 2014:8044). Diamkan selama 30 menit, hasil ekstrak stevia disaring dengan kertas saring kemudian *rotary evaporator* (Yulianti dkk., 2014:36).



Gambar 1 Metode MAE Daun Stevia

Identifikasi kandungan steviosida dalam ekstrak daun stevia dilakukan dengan metode kromatografi lapis tipis (KLT) yang terdapat dalam Kumari dkk (2017:618). Ekstrak daun stevia hasil *rotary evaporator* selanjutnya dilakukan KLT menggunakan silica gel 60 F₂₅₄ ketebalan 0,2 mm, 20 × 20 cm. Plat KLT dikembangkan dalam dua sistem pelarut, yaitu kloroform: metanol: air (65: 25: 4) dan kloroform: metanol: air (65:30:10) sebagai fase gerak. Bercak pada pelat KLT divisualisasikan menggunakan yodium dan asam sulfat pekat 10% (Kumari dkk., 2017:618) dan diikuti dengan

pemanasan 110°C selama 10 menit (Kaur dkk., 2014:42). Adanya steviosida ditandai dengan bintik hitam pada plat KLT (Javad dkk., 2014:8044) (Kaur dkk., 2014:43). Nilai Rf steviosida sebesar 0,4 (Kumari dkk., 2017:621) dan 0,42 dalam (Kaur dkk., 2014:42).

Pembuatan minuman instan dengan memanfaatkan bahan alam berupa serai sebanyak 100 gram diekstrak dengan air dengan perbandingan 1:5, dipanaskan pada suhu 75-85°C sampai mendidih. Ekstrak serai dibagi kedalam 3 botol masing-masing 150 mL dan ditambahkan sari lemon sebanyak 3% (Raharjanti dkk., 2019:306). Kemudian ditambahkan ekstrak steviosida sesuai perlakuan yaitu 0%, 0,5%, 1,5% dan 2,5% diaduk hingga homogen (A.S dkk., 2018:89). Pasteurisasi selama 1 menit suhu 80 °C (Ermawati dkk., 2014:14). Berdasarkan PERKA No. 4 Tahun 2014 batas konsumsi (ADI) glikosida steviol sebesar 0-4mg/kg/hari dan kategori pangan minuman berbasis air sebesar 100mg/kg (BPOM, 2014:19-23).

Pengujian nilai pH pada tiap formulasi dilakukan dengan pH meter. Berdasarkan penelitian (Simarmata dkk., 2019:217) adanya pengaruh nilai pH dalam berbagai perlakuan, pH akan naik setiap penambahan ekstrak stevia. Nilai pH berhubungan dengan pengolahan atau pengawetan bahan pangan (Simarmata dkk., 2019:218). Ekstrak stevia mempunyai nilai pH lebih tinggi dibandingkan dengan lemon. Nilai pH lemon 2,45 (Fadavi & Salari, 2019:2870) dan nilai pH steviosida hasil ekstraksi dengan pelarut air 5,9 (Abou-arab dkk., 2010:277). Maka penambahan ekstrak stevia mempengaruhi nilai pH akhir minuman instan serai lemon.

Pengujian organoleptik (warna, aroma) dan uji kesukaan (rasa) dilakukan terhadap produk minuman instan serai lemon dengan parameter nilai 1-4. Ekstrak stevia berwarna coklat tua (Yulianti dkk., 2014:37) dan warna minuman instan akan semakin kecoklatan seiring penambahan ekstrak. Menurut (Simarmata dkk., 2019:221) aroma yang dihasilkan dari penambahan stevia akan berpengaruh terhadap hasil produk, karena akan muncul aroma seperti daun kering dari ekstrak stevia. Makin bertambah konsentrasi ekstrak stevia, rasa pahit akan semakin terasa (Simarmata dkk., 2019:221). Karena steviosida lebih pahit dibandingkan dengan Reb-A (Asma dkk, 2019:95).

Penyusunan lembar kerja berbasis proyek dilakukan berdasarkan tahapan proyek. Tahapan pembelajaran berbasis proyek meliputi; 1). Menganalisis masalah 2). Merancang proyek 3). Melakukan percobaan 4). Menyusun draft 5). Menilai, mengukur dan memperbaiki produk 6). Finalisasi dan publikasi produk (Liawati dkk., 2017:122), sehingga dihasilkan lembar kerja berbasis proyek.

Lembar kerja berbasis proyek yang telah disusun kemudian dilakukan validasi oleh 3 validator ahli materi dan ahli media. Deskripsi lembar kerja yang ditampilkan merupakan hasil revisi setelah validasi dari validator. Tampilan lembar kerja berbasis proyek hasil revisi sebagai berikut:

- i. **Identitas Lembar Kerja.** Halaman awal lembar kerja berupa pendahuluan yang berisi judul LK, kolom identitas yang terdiri dari hari/tanggal dan kelompok, instruksi petunjuk pengerjaan LK, dan gambar dari wacana yang disajikan. Halaman awalan LK sebagai identitas kelompok yang diisi oleh mahasiswa.
- ii. **Wacana.** Wacana berupa fenomena pemanis yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Wacana yang terdapat dalam LK berfungsi agar mahasiswa dapat menemukan masalah yang akan didiskusikan dan dipecahkan (Bahriah dkk., 2017:147). Wacana harus memuat informasi yang bertujuan menghubungkan dengan kegiatan yang akan dilakukan (Safitri dkk., 2018:520). Terdapat 3 gambar yang mengarah kepada percobaan yang akan dilakukan yaitu pembuatan minuman instan serai serai dengan penambahan ekstrak steviosida sebagai pemanis terdapat pada gambar 2.

**LEMBAR KERJA MAHASISWA
EKSTRAKSI STEVIOSIDA SEBAGAI PEMANIS
PADA PEMBUATAN MINUMAN INSTAN SERAI LEMON**

Hari/Tanggal : _____

Kelompok : _____

Petunjuk pengerjaan:

1. Bacalah *basmallah* sebelum memulai!
2. Kerjakan dengan teliti!

Fenomena



Daun stevia



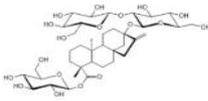
Minuman instan

Gaasaher, I. Etnoa Stevia (Sudatera, Lestari, Mubandana et al., 2013)

Kenapa jelly bisa enak? Atau kenapa tahu bulat pakai bumbu asin itu bikin ketagihan? Itu karena ditambahkan zat aditif ke dalamnya.

Saat ini, hampir semua makanan yang kita jumpai di pasaran menggunakan bahan aditif sebagai bahan tambahan makanan, contohnya seperti pemanis. Pemanis dapat dikategorikan menjadi dua yakni pemanis alami dan pemanis buatan. Adapun yang termasuk pemanis alami contohnya gula tebu, gula aren dan gula kelapa. Senyawa sukrosa dalam gula memberikan rasa manis. Tetapi sukrosa mengandung kalori yang tinggi dan tidak bisa dinikmati oleh orang yang menderita penyakit diabetes mellitus. Sehingga diciptakan pemanis sintesis/buatan yang rendah kalori (Aina dkk., 2019:3), misalnya aspartame, sakarin, atau siklamat (Putnik dkk., 2020:124).

Tanaman stevia dapat menjadi alternatif pemanis alami pengganti gula, yang memiliki tingkat kemanisan 300 kali sukrosa (Asma dkk., 2019:95) dan rendah kalori (Akbar dkk., 2019:68). Stevia mengandung paling sedikit delapan senyawa glikosida steviol kadarnya bervariasi yang menyebabkan rasa manis. Steviosida dan rebaudioside-A paling banyak terkandung dalam daun (Muthusamy dkk., 2019:120), steviosida didapatkan melalui ekstraksi. Oleh karena itu, steviosida dapat dijadikan pemanis alami yang sehat.



Stevioside

Ekstraksi steviosida dapat dilakukan dengan metode maserasi atau soxhlet, namun membutuhkan waktu yang relatif lama. Sehingga diperlukan metode yang mempercepat proses ekstraksi, salah satunya dengan metode MAE (*Microwave Assisted Extraction*) atau ekstraksi dengan bantuan gelombang micro berupa ekstraksi padat cair (Mason dkk., 2017:171). Serbuk stevia sebanyak 10 gram ditambahkan pelarut air sebanyak 100 mL lalu dibantu dengan gelombang micro (*microwave*) pada suhu 50°C selama 2 menit kemudian dilakukan penyaringan (Javad dkk., 2014:8043).

Ekstraksi steviosida dengan metode *microwave* dapat menjadi bahan pertimbangan pengolahan daun stevia sebagai alternatif pemanis alami bagi industri atau masyarakat. Pengolahan minuman instan dengan memanfaatkan bahan alam berupa serai sebanyak 100 gram diekstrak dengan air dengan perbandingan 1:5, dipanaskan pada suhu 75-85°C sampai mendidih. Ekstrak serai dibagi kedalam 3 botol masing-masing 150 mL dan ditambahkan sari lemon sebanyak 3%. Kemudian ditambahkan ekstrak steviosida sesuai perlakuan yaitu 0%, 0,5%, 1,5% dan 2,5% diaduk hingga homogen (Raharjanti dkk., 2019:306). Pasteurisasi selama 1 menit suhu 80 °C (Ermawati dkk., 2014:14).

Gambar 2 Wacana Lembar Kerja

iii. **Tahapan Menganalisis Masalah.** Tahapan menganalisis masalah dalam lembar kerja terdiri dari 5 pertanyaan, yaitu membuat rumusan masalah dalam bentuk pertanyaan, membuat hipotesis atau jawaban sementara, menentukan tujuan percobaan, menentukan variable (bebas, terikat dan tetap), dan menuliskan prinsip percobaan ekstraksi steviosida sebagai pemanis minuman instan serai lemon berdasarkan fenomena dari wacana yang disajikan. Menganalisis masalah, merumuskan masalah termasuk kedalam kimia sebagai proses (Wulandari & Novita, 2018:130).

Menganalisis Masalah

1. Tuliskan dua rumusan masalah berdasarkan wacana yang telah disajikan!
2. Buatlah prediksi atau hipotesis dari rumusan masalah yang telah dibuat!
3. Buatlah dua tujuan dari percobaan yang akan dilakukan mengenai ekstraksi steviosida dari daun stevia sebagai pemanis minuman instan serai lemon!
4. Tentukan variabel kontrol, bebas dan terikat berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat?
5. Tuliskan prinsip percobaan pada ekstraksi steviosida dari daun stevia sebagai pemanis alami pada pembuatan minuman instan serai lemon!

Gambar 3 Tahapan Menganalisis Masalah

- iv. **Tahapan Merancang Proyek.** Merancang percobaan merupakan tahapan selanjutnya dari proses observasi/menganalisis masalah (Sumarti dkk., 2018:182). Pada tahap merancang proyek disajikan 2 pertanyaan dengan memberikan pengetahuan awal/arahan sebelumnya. Perancangan proyek dilakukan berdasarkan rumusan masalah dan variabel yang ditentukan sebelumnya. Mahasiswa dituntut untuk menentukan alat bahan dan rancangan proyek/prosedur percobaan.

Merancang Proyek

Berdasarkan wacana ekstraksi steviosida sebagai pemanis minuman instan di atas, jawablah pertanyaan di bawah ini!



6. Tuliskan alat dan bahan yang akan digunakan pada percobaan ekstraksi steviosida sebagai pemanis minuman instan!

7. Buatlah rancangan proyek pembuatan minuman instan serai lemon menggunakan pemanis stevia dengan berbagai formulasi berupa bagan alir!

Gambar 4 Tahapan Merancang Proyek

- v. **Tahapan Melakukan Percobaan.** Pada tahap ini terdapat instruksi untuk melakukan percobaan berdasarkan rancangan prosedur yang dibuat. Kemudian mencatat perubahan sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan saat melakukan percobaan dalam bentuk tabel. Sarana yang tepat untuk mengembangkan keterampilan proses sains dengan melakukan percobaan, karena selama percobaan mahasiswa melakukan pengamatan secara maksimal dengan menggunakan banyak indra (Sumarti dkk., 2018:181).

Melakukan Percobaan

Berdasarkan rancangan proyek yang telah dibuat, maka:

8. Lakukan percobaan sesuai dengan alat dan bahan serta rancangan proyek yang sudah dibuat!

9. Catatlah setiap perubahan yang terjadi pada percobaan berupa data pengamatan dalam bentuk tabel! Amati bahan sebelum dan sesudah diberi perlakuan!

Gambar 5 Tahapan Melakukan Proyek

- vi. **Tahapan Menyusun Draft Produk.** Tahap menyusun draft berisi instruksi pengujian produk dengan uji organoleptik, kesukaan dan pengukuran pH pada tiap formulasi produk minuman instan serai lemon dengan penambahan steviosida sebagai pemanis yang telah dibuat. Pengujian berguna untuk mengumpulkan data hasil penelitian uji produk (Aina dkk., 2019:5).

Menyusun Draft/Prototype

10. Lakukan pengujian pada tiap formulasi

a. Amati aroma, warna, dan rasa produk yang dihasilkan dari tiap formulasi!

Formulasi	Warna	Aroma	Rasa
1			
2			
3			

Keterangan:
1= Sangat tidak suka
2= Tidak suka
3= Suka
4= Sangat suka

b. Bandingkan nilai pH dari perbedaan penambahan steviosida pada tiap formulasi!

No	Formulasi	Nilai pH
1.		
2.		
3.		

Gambar 6 Tahapan Menyusun Draft Produk

vii. **Tahapan Penilaian Produk.** Tahap penilaian produk berisi instruksi untuk memberikan penilaian terhadap produk yang telah dibuat. Penilaian dilakukan oleh masing-masing kelompok dan membandingkan dengan kelompok lain. Penilaian dilakukan untuk membantu pengajar dalam mengukur ketercapaian standar (Sinambela, 2013:27).

Penilaian Produk

11. Bandingkan produk minuman instan serai lemon dengan penambahan steviosida yang berbeda dan karakteristik yang dihasilkan kelompok Anda dengan produk yang dihasilkan kelompok lain! Berikan penilaian terhadap produk yang dihasilkan!

Gambar 7 Tahapan Penilaian Produk

viii. **Tahapan Finalisasi dan Publikasi Proyek.** Pada tahap finalisasi dan publikasi produk, berisi instruksi pembuatan laporan hasil percobaan ekstraksi steviosida dan mempresentasikan hasilnya di depan kelas. Presentasi dilakukan sebagai gambaran penguasaan terhadap produk yang telah dibuat (Jalinus dkk., 2017:253).

Finalisasi dan Publikasi Produk

12. Setelah menyelesaikan percobaan, buatlah laporan praktikum dan presentasikan di depan kelas

Format laporan praktikum:

a. Judul percobaan	f. Data pengamatan
b. Tujuan percobaan	g. Pembahasan
c. Prinsip percobaan	h. Kesimpulan
d. Alat dan bahan yang digunakan	i. Daftar pustaka
e. Prosedur percobaan	

Gambar 8 Tahapan Finalisasi dan Publikasi Produk

4. KESIMPULAN

Tampilan dan penyusunan lembar kerja berbasis proyek, meliputi analisis kompetensi dasar, analisis literatur ekstraksi steviosida dan pembuatan minuman instan serai lemon, analisis langkah pembelajaran berbasis proyek dalam penyusunan lembar kerja berbasis proyek dan mengaitkannya dengan konsep pemanis. Sehingga didapatkan produk berupa lembar kerja berbasis proyek ekstraksi

steviosida sebagai pemanis minuman instan serai lemon. Hasil validasi menunjukkan bahwa lembar kerja berbasis proyek ini valid dengan nilai rata-rata r_{hitung} 0,85, yang berarti lembar kerja dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran pada mata kuliah kimia adiktif.

DAFTAR PUSTAKA

- A.S, N., Dewi, I. K., & Rusita, Y. D. (2018). Pengembangan Formula Wedang Secang Sebagai Minuman Kemasan Rendah Kalori. *Interest : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 7(1), 87–95.
- Abou-arab, A. E., Abou-arab, A. A., & Abu-salem, M. F. (2010). Physico-chemical assessment of natural sweeteners steviosides produced from *Stevia rebaudiana bertonii* plant. *African Journal of Food Science*, 4(May), 269–281.
- Aina, Q., Ferdiana, S., & Rahayu, F. C. (2019). Penggunaan Daun Stevia Sebagai Pemanis Dalam Pembuatan Sirup Empon-Empon. *Journal of Sciencetech Research and Development*, 1(1), 1–11.
- Aisyah, R., Aisyah, F. N., & Yunita. (2017). Penggunaan Lembar Kerja Berbasis Problem Based Learning. *116 Jurnal Tadris Kimiya*, 1(Juni 2017), 116–123.
- Aji, S. P., Anandito, R. B. K., & Nurhartadi, E. (2013). Penambahan berbagai jenis madu sebagai alternatif pemanis minuman sari buah naga putih (*Hylocereus undatus*). *Jurnal Biofarmasi*, 11(1), 13–18.
- Altunay, N., Gürkan, R., & Orhan, U. (2017). Indirect determination of the flavor enhancer maltol in foods and beverages through flame atomic absorption spectrometry after ultrasound assisted-cloud point extraction. *Food Chemistry*, 235, 308–317.
- Arifin, U. F., Hadisaputro, S., & Susilaningsih, E. (2015). Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Siswa Terintegrasi Guided Inquiry Untuk Keterampilan Proses Sains. *Chemistry in Education*, 4(2252), 54–60.
- Asma, K., Shamima, A., Hoque, A., & Islam, M. N. (2019). Isolation of Stevioside and related compounds from two types of *Stevia rebaudiana* (Bertonii) species from Bangladesh . *International Journal of Chemistry, Mathematics and Physics*, 3(5), 95–99.
- Bahriah, E. S., Suryaningsih, S., & Yuniati, D. (2017). Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Konsep Koloid Untuk Pengembangan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Tadris Kimiya*, 2(2), 145.
- Barlenti, I., Hasan, M., & Mahidin. (2017). Pengembangan LKS Berbasis Project Based Learning. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 05(01), 81–86.
- B POM, R. I. (2014). Peraturan Kepala dan Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach* (Vol. 722). Springer Science & Business Media.
- Citradevi, C. P., Widiyatmoko, A., & Khusniati, M. (2017). The Effectiveness Of Project Based Learning (PjBL) Worksheet To Improve Science Process Skill For Seven Graders Of Junior High School In The Topic Of Environmental Pollution. *Unnes Science Education Journal*, 6(3), 1677–1685.

- Fadavi, A., & Salari, S. (2019). Ohmic Heating of Lemon and Grapefruit Juices Under Vacuum Pressure Comparison of Electrical Conductivity and Heating Rate. *Journal of Food Science*, 84(10), 2868–2875.
- Farida, I., & Helsy, I. (2015). Pengembangan Prototype Reaktor Dan Prosedur Eksperimen Pembuatan Biogas Skala Rumah Tangga Dari Sampah Organik Untuk Pembelajaran Kimia, (April), 1–7.
- Fauziah, C., Nuvitalia, D., & Saptaningrum, E. (2018). Model Project Based Learning (PjBL) Berbasis Lesson Study Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 9(2), 125–132.
- Gallo, M. (2018). Comparison between Two Solid-Liquid Extraction Methods for the Recovery of Steviol Glycosides from Dried Stevia Leaves Applying a Numerical Approach. *MDPI*.
- Goyal, S. K., Samsher, & Goyal, R. K. (2010). Stevia (*Stevia rebaudiana*) a bio-sweetener: A review. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 61(1), 1–10.
- Jagannath, A., & Biradar, R. (2019). Comparative Evaluation of Soxhlet and Ultrasonics on the Structural Morphology and Extraction of Bioactive Compounds of Lemon (*Citrus limon* L.) Peel. *Journal of Food Chemistry & Nanotechnology*, 05(03), 56–64.
- Jalinus, N., Nabawi, R. A., & Mardin, A. (2017). The Seven Steps of Project Based Learning Model to Enhance Productive Competences of Vocational Students, 102(Ictvt), 251–256.
- Javad, S., Naz, S., Ilyas, S., Tariq, A., & Aslam, F. (2014). Optimization of the Microwave Assisted Extraction and Its Comparison with Different Conventional Extraction Methods for Isolation of Stevioside from *Stevia rebaudiana*. *Asian Journal Chemiistry*, 26(23), 8043–8048.
- Kaur, G., Pandhair, V., & Cheema, G. S. (2014). Extraction and characterization of steviol glycosides from *Stevia rebaudiana* bertonii leaves . *Journal of Medicinal Plant Studies*, 2(5), 41–45.
- Kumari, N., Rana, R. C., Sharma, Y. P., & Kumar, S. (2017). Extraction , Purification and Analysis of Sweet Compounds in *Stevia rebaudiana* Bertoni using Chromatographic Techniques. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 79(January), 617–624.
- Lemus-Mondaca, R., Vega-Gálvez, A., Zura-Bravo, L., & Kong, A. H. (2012). *Stevia rebaudiana* Bertoni, source of a high-potency natural sweetener: A comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects. *Food Chemistry*, 132(3), 1121–1132.
- Lestari, S., Sumarti, S. S., & Widodo, A. T. (2018). Keefektifan Model Pembelajaran Probex Berbantuan Lembar Kerja Siswa Terhadap Pencapaian Kompetensi Siswa. *Chemistry in Education*, 7(1), 39–46.
- Liawati, L., Handayani, S., & Rahayui, D. L. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) Pada Kompetensi Dasar Melakukan Dasar Pengawetan Pada Olahan Susu Segar. *Edufortech*, 2(2), 114–123.
- Martins, P. M., Thorat, B. N., Lanchote, A. D., & Freitas, L. A. P. (2016). solvent consumption : A desirability approach. *Resource-Efficient Technologies*, 1–7.

- N, M. T. A., Witjaksono, M., & Wahyono, H. (2018). Pengembangan Skenario Pembelajaran Ekonomi Pancasila Berbasis Proyek melalui Metode Experiential Learning. *Pendidikan Ekonomi-Pascasarjana Universitas Negeri Malang*, 3(8), 1019–1022.
- Nasional, D. P. (2008). Panduan pengembangan bahan ajar. Jakarta: Depdiknas.
- Nugroho, A. (2017). *Buku Ajar: Teknologi Bahan Alam*. Banjarmasin: Universitas Lambung Mangkurat Press.
- Pambudi, F. S., Sunoyo, & Diawati, C. (2018). Pengaruh Isu Sosiosaintifik untuk Meningkatkan Literasi Kimia pada Materi Elektrolit dan Non Elektrolit. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, (1), 1–12.
- Praja, D. I. (2015). *Zat Aditif Makanan: Manfaat dan Bahayanya*. Penerbit Garudhawaca.
- Prastowo, A. (2011). Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif. Yogyakarta: DIVA press.
- Raharjanti, Z., Pramono, Y. B., & Al-baarri, A. N. (2019). Nilai Ph Dan Kekentalan Cocogurt Dengan Penambahan Ekstrak Daun Stevia. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2), 305–308.
- Rienoviar, N. H. (2010). Penggunaan asam askorbat (vitamin C) untuk meningkatkan daya simpan sirup rosela (*Hibiscus sabdariffa* Linn.). *Jurnal Hasil Penelitian Industri*, 3(1), 8–18.
- Roslina, I. (2019). Pengembangan LKPD Matematika Dengan Model Learning Cycle 7E Berbantuan Mind Mapping. *Jurnal Pengembangan Pembelajaran Matematika (JPPM)*, 1(1), 10–22.
- Safitri, N. L., Zubaidah, S., & Kuswanto, H. (2018). Pengembangan LKS Project Based Learning Berbasis Penelitian Perlakuan Perbedaan Dosis Fosfat pada Genotipe Kedelai. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(4), 518–523.
- Samuel, P., Ayoob, K. T., Magnuson, B. A., Wölwer-Rieck, U., Jeppesen, P. B., Rogers, P. J., ... Mathews, R. (2018). Stevia Leaf to Stevia Sweetener: Exploring Its Science, Benefits, and Future Potential. *The Journal of Nutrition*, 148(7), 1186S-1205S.
- Sari, K. A., Prasetyo, Z. K., & Wibowo, W. S. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Ipa Berbasis Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Dan Komunikasi Peserta Didik Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 6(8), 1–7.
- Sepriandi, P., Ellizar, & Zainul, R. (2016). Pengembangan LKS Dengan Pendekatan Saintifik Berbasis Discovery Learning pada Materi Asam Basa untuk, 1–7.
- Setiawan, M. J., Prasetyo, R. A., & Harismah, K. (2018). Formulasi Instan Zingiber officinale var. Rubrum Dan Kayu Manis Dengan Pemanis Stevia. *URECOL*, 603–607.
- Simarmata, E. F., Herawati, M. M., & Sutrisno, A. J. (2019). Komposisi Ekstrak Stevia (*Stevia Karakteristik Sirup Bit (Beta vulgaris L .)*. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17(3), 215–223.
- Sinambela, P. N. J. M. (2013). Kurikulum 2013 Dan Implementasinya Dalam Pembelajaran. *Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Negeri Medan*, 17–29.

- Sujana, A., Permanasari, A., Sopandi, W., & Mudzakir, A. (2014). Literasi Kimia Mahasiswa PGSD Dan Guru IPA Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1), 5–11.
- Sumarti, S. S., Nuswowati, M., & Kurniawati, E. (2018). Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Melalui Pembelajaran Koloid Dengan Lembar Kerja Praktikum Berorientasi Chemo-Entrepreneurship. *Jurnal Phenomenon*, 08(2), 175–184.
- Trivana, L., & Steivie, D. A. N. (2015). Identifikasi Komponen Hasil Hidrolisis VCO dengan Kromatografi Lapis Tipis Identification Hydrolyzed Component of VCO using Thin Layer Chromatography, 167–171.
- Uçan, F., Ağçam, E., & Akyildiz, A. (2016). Bioactive compounds and quality parameters of natural cloudy lemon juices. *Journal of Food Science and Technology*, 53(3), 1465–1474.
- Utari, W. T., Fadhilah, R., & Fitriani. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Larutan Penyangga Di Sma Negeri 4 Sungai Raya. *Ar-Razi Jurnal Ilmiah*, 6(1), 69–78.
- Wahyuni, S., & Hidayati, S. N. (2018). Keefektifan LKS Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *Pendidikan Sains, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya*, 6, 381–386.
- Widayanti, W., Yuberti, Y., Irwandani, I., & Hamid, A. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Percobaan Melde Berbasis Project Based Learning. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 6(1), 24–31.
- Widiastuti, A., Anindya, R. N., & Harismah, K. (2018). Minuman Fungsional Dari Serai (*Cymbopogon citratus*) Dan Pemanis Stevia. *URECOL*, 628–632.
- Wulandari, R., & Novita, D. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Project Based Learning Pada Materi Asam Basa Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Unesa Journal of Chemical Education*, 7(2), 129–135.
- Yulianti, D., Susilo, B., & Yulianingsih, R. (2014). Pengaruh Lama Ekstraksi Dan Konsentrasi Pelarut Etanol Terhadap Sifat Fisika-Kimia Ekstrak Daun Stevia (*Stevia Rebaudiana Bertoni M.*) Dengan Metode Microwave Assisted Extraction (MAE). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 2(1), 35–41.
- Zulfiani, Z. (2017). Pembelajaran kimia melalui metode eksperimen berbasis lingkungan alam sekitar ditinjau dalam perspektif islam, (April), 189–202.