

**PENGEMBANGAN LKS PRAKTIKUM MODEL PJBL PENENTUAN  
KALOR YANG DIPERTUKARKAN DENGAN KONTEKS  
PEMBUATAN TAPAI DARI PISANG KEPOK UNTUK  
MENGEMBANGKAN KPS SISWA**

**SKRIPSI**

diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat memperoleh gelar Sarjana  
Pendidikan Program Studi Pendidikan Kimia



Oleh :

Syifa Sa'diyah

1906140

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

**2023**

**PENGEMBANGAN LKS PRAKTIKUM MODEL PJBL PENENTUAN  
KALOR YANG DIPERTUKARKAN DENGAN KONTEKS  
PEMBUATAN TAPAI DARI PISANG KEPOK UNTUK  
MENGEMBANGKAN KPS SISWA**

**Oleh :**

**Syifa Sa'diyah**

**1906140**

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Departemen Pendidikan Kimia Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Syifa Sa'diyah 2023

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2023

Hak cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difotocopy, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

**SYIFA SA'DIYYAH**

**PENGEMBANGAN LKS PRAKTIKUM MODEL PJBL PENENTUAN  
KALOR YANG DIPERTUKARKAN DENGAN KONTEKS  
PEMBUATAN TAPAI DARI PISANG KEPOK UNTUK  
MENGEMBANGKAN KPS SISWA**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing :



Dr. rer. nat. Omay Sumarna, M.Si.

NIP. 196404101989031025

Pembimbing II



Dr. Wawan Wahyu, M.Pd.

NIP. 197111201998021001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Kimia



Dr. Wiji, M.Si.

NIP. 197204302001121001

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengembangan LKS Praktikum Model PjBL Penentuan Kalor yang Dipertukarkan dengan Konteks Pembuatan Tapai dari Pisang Kepok untuk Mengembangkan KPS Siswa” ini dan seluruh isinya adalah benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko dan sanksi apabila kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 18 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



Syifa Sa'diyah

NIM. 1906140

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Swt. yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul “Pengembangan LKS Praktikum Model PjBL Penentuan Kalor yang Dipertukarkan dengan Konteks Pembuatan Tapai dari Pisang Kepok untuk Mengembangkan KPS Siswa”. Tidak lupa, shalawat dan salam penulis sampaikan kepada Rasulullah Saw. yang telah membawa umatnya dari zaman jahiliyah ke zaman terang-benderang seperti saat ini.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian dari syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Pendidikan Indonesia. Penulis menyadari bahwa skripsi ini belum mencapai kata sempurna dan masih ada kekurangan. Oleh karena itu, dibutuhkan kritik dan saran yang membangun agar skripsi ini menjadi lebih baik lagi. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri, para pembaca, maupun pihak lain yang membutuhkannya.

Bandung, 18 Agustus 2023

Penulis



Syifa Sa'diyah

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam keberhasilan penyusunan skripsi tentu tidak terlepas dari bantuan, kerjasama, dan juga dukungan berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Umi dan Abi yang senantiasa memberikan doa, perhatian, kasih sayang, dan dukungan baik secara fisik maupun moral selama penulis menempuh pendidikan sampai mengerjakan tugas akhir skripsi ini.
2. Bapak Dr. rer. nat. Omay Sumarna, M.Si. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Wawan Wahyu, M.Pd. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberi arahan, saran dan masukan, serta motivasi selama menyelesaikan skripsi.
3. Bapak Dr. Wiji, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Sri Mulyani, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik penulis yang memberikan arahan, bimbingan, dan dukungan secara moril selama perkuliahan yang sangat bermanfaat.
5. Ibu Naning Marliani, S.Si., M.Pd., Ibu Dina Herdiani, S.Pd., dan Ibu Meliyani, S.Pd. selaku penilai dalam uji kelayakan yang telah memberi masukan dan arahan kepada penulis, serta banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh Dosen dan Staff Departemen Pendidikan Kimia UPI yang telah memberikan ilmu, bantuan, motivasi, dan pengalaman berharga selama perkuliahan.
7. Siswa/i SMAN 1 Tasikmalaya kelas XI MIPA-8 yang bersedia menjadi partisipan dalam uji keterpahaman.
8. Semua pihak lainnya yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam kelancaran penelitian ini.

Semoga Allah Swt. senantiasa memberi kebaikan dan pahala yang berlipat ganda kepada semua pihak yang terlibat, Aamiin ya Rabbal 'Aalamiin.

## ABSTRAK

Penelitian ini memiliki tujuan untuk menghasilkan produk LKS praktikum model PjBL penentuan kalor yang dipertukarkan dengan konteks pembuatan tapai dari pisang kepok untuk mengembangkan KPS siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif evaluatif dengan model *Design and Development (D&D)*. Tahap penelitian ini terdiri dari optimasi pembuatan tapai pisang kepok sebagai konteks yang dikembangkan dengan memvariasikan massa ragi dan luas permukaan pisang kepok, pengembangan LKS, uji kelayakan LKS, serta uji keterpahaman teks LKS. Optimasi dilakukan untuk mengetahui kondisi optimum dalam proses pembuatan tapai pisang kepok berdasarkan 2 kategori yaitu kenaikan suhu dan grafik yang dihasilkan untuk dijadikan dasar dalam penyusunan prosedur praktikum pada LKS yang dikembangkan. Berdasarkan optimasi, diperoleh hasil bahwa variasi massa ragi optimum yaitu 2 gram dan variasi luas permukaan pisang kepok optimum yaitu bentuk pisang kepok yang dibagi menjadi tiga bagian. Partisipan dalam penelitian ini terdiri dari 2 dosen Departemen Pendidikan Kimia UPI dan 3 guru kimia SMA sebagai penguji kelayakan, serta 20 siswa kelas XI-MIPA di SMAN 1 Tasikmalaya sebagai partisipan dalam uji keterpahaman. Berdasarkan penelitian, diperoleh kesimpulan bahwa LKS praktikum model PjBL penentuan kalor yang dipertukarkan dengan konteks pembuatan tapai dari pisang kepok berkategori sangat layak untuk mengembangkan KPS siswa. Hasil uji keterpahaman siswa terhadap teks dalam LKS menunjukkan bahwa sebagian besar teks (95,3%) dapat dengan mudah dipahami siswa dan hanya sebagian kecil teks (4,7%) yang sulit dipahami siswa.

**Kata kunci:** LKS, PjBL, kalor yang dipertukarkan, konteks, tapai, pisang kepok, KPS.

## ABSTRACT

*This study aims to produce LKS practicum PjBL-model determine heat-exchanged with context of making tapai from kepok's banana to develop students' KPS. The research method that used is descriptive evaluatif with Design and Development's (D&D) model. This research phases are optimizing the making tapai from kepok's banana as a context by varying yeast mass and surface area of kepok's banana, develop LKS, feasibility test of LKS, and understanding test of LKS. Optimization to find the optimum condition in the process of making tapai from kepok's banana based 2 category are temperature increase and graph as a basic for preparing practicum procedures in developed LKS. Based on optimization result, it's known that optimum variation of yeast mass is 2 gram and optimum variation in surface area of kepok's banana is shape which divided into three parts. The participants in this study are 2 lecturers of UPI Chemistry Education Department and 3 high school chemistry teachers as feasibility tester of LKS, 20 class XI-MIPA students from SMAN 1 Tasikmalaya as participants in understanding test of LKS. Based on research, can concluded LKS practicum PjBL-model determine heat-exchanged with contex of making tapai from kepok's banana very proper category to develop students' KPS. The results of students understanding text in LKS showed that most of the text (95.3%) easily understood by students and only small portion of the text (4.7%) difficult to understand by students.*

**Keyword:** LKS, PjBL, heat-exchanged, context, tapai, kepok's banana, KPS.



## DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
UCAPAN TERIMAKASIH.....	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Pembatasan Masalah.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	8
2.1 Keterampilan Proses Sains (KPS).....	8
2.2 Pembelajaran Kontekstual.....	11
2.3 Model Project Based Learning (PjBL).....	12
2.4 Lembar Kerja Siswa (LKS).....	15
2.5 Termokimia.....	21
2.6 Kalorimetri.....	25
2.7 Perubahan Entalpi Fermentasi.....	28
2.8 Pati pada Pisang Kepok.....	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
3.1 Metode Penelitian.....	30

3.2 Partisipan dan Tempat Penelitian.....	30
3.3 Prosedur Penelitian.....	31
3.4 Alur Penelitian.....	33
3.5 Instrumen Penelitian.....	34
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	38
3.7 Teknik Analisis Data.....	40
<b>BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>43</b>
4.1 Optimasi Pembuatan Tapai dari Pisang Kepok.....	43
4.2 Pengembangan LKS.....	53
4.3 Hasil Uji Kelayakan LKS.....	70
4.4 Hasil Uji Keterpahaman LKS.....	82
<b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI.....</b>	<b>88</b>
5.1 Simpulan.....	88
5.2 Implikasi.....	88
5.3 Rekomendasi.....	89
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>90</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>94</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Hal</b>
2.1 Karakteristik khusus dan indikator KPS Rustaman.....	8
2.2 Syarat didaktik, konstruksi, dan teknis LKS.....	17
2.3 Langkah-langkah pengembangan LKS.....	19
2.4 Pengembangan IPK dan LK dari KD.....	20
2.5 Reviu kesesuaian KD dengan IPK.....	20
2.6 Perubahan entalpi pembentukan standar.....	28
3.1 Lembar optimasi pengaruh massa ragi pada pembuatan tapai dari pisang kepok.....	35
3.2 Lembar optimasi pengaruh luas permukaan pada pembuatan tapai dari pisang kepok.....	35
3.3 Lembar penilaian kelayakan konten LKS berdasarkan kesesuaian indikator KPS dengan sub-indikator KPS yang dikembangkan.....	36
3.4 Lembar penilaian kelayakan konten LKS berdasarkan kesesuaian sub-indikator KPS yang dikembangkan dengan instruksi dalam LKS.....	36
3.5 Lembar penilaian kelayakan konten LKS berdasarkan kesesuaian instruksi dalam LKS dengan sintaks model PjBL.....	36
3.6 Lembar penilaian kelayakan konstruk LKS berdasarkan tata bahasa dan kejelasan kalimat.....	37
3.7 Lembar penilaian kelayakan teknis LKS berdasarkan tulisan, gambar, dan tampilan dalam LKS.....	37
3.8 Lembar Uji keterpahaman LKS.....	38
3.9 Rencana teknik pengumpulan data.....	38
3.10 Kriteria skor skala Guttman.....	40
3.11 Kategorisasi kelayakan LKS.....	41
3.12 Kriteria skor skala Guttman.....	41
3.13 Kategorisasi keterpahaman LKS.....	42
4.1 Data kalibrasi set alat kalorimeter.....	45
4.2 IPK dan LK berdasarkan KD 4.4.....	55
4.3 Perbaikan instruksi dalam LKS berdasarkan uji kelayakan.....	76
4.4 Perbaikan tata bahasa dalam LKS.....	78

4.5	Perbaiki kejelasan kalimat dalam LKS.....	79
4.6	Rangkuman hasil uji kelayakan LKS.....	82
4.7	Skor hasil uji keterpahaman LKS.....	83
4.8	Perbaiki teks dalam LKS berdasarkan uji keterpahaman.....	84

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
2.1 Sistem terbuka, sistem tertutup, dan sistem terisolasi.....	22
2.2 Ilustrasi kondisi pelepasan kalor (eksoterm).....	23
2.3 Diagram entalpi pada proses eksotermik.....	24
2.4 Ilustrasi kondisi penyerapan kalor (endoterm).....	24
2.5 Diagram entalpi pada proses endotermik.....	25
2.6 Set alat kalorimeter sederhana.....	26
2.7 Pisang kepok.....	29
3.1 Alur penelitian.....	33
4.1 Set alat kalibrasi kalorimeter.....	44
4.2 Set alat pembuatan tapai pisang kepok.....	45
4.3 Pisang kepok optimum untuk dijadikan tapai.....	47
4.4 Grafik kenaikan suhu tapai pisang kepok berdasarkan variasi massa ragi.....	48
4.5 Variasi luas permukaan pisang kepok.....	50
4.6 Grafik kenaikan suhu tapai pisang kepok berdasarkan variasi luas permukaan pisang kepok.....	50
4.7 Penentuan $\Delta T$ pada grafik hasil proses fermentasi tapai pisang kepok.....	53
4.8 Peta konsep termokimia.....	56
4.9 Grafik yang diharapkan dapat diperoleh siswa.....	64
4.10 Hasil validasi format lembar penilaian kelayakan konten LKS berdasarkan kesesuaian indikator KPS dengan sub-indikator KPS.....	72
4.11 Hasil validasi isi lembar penilaian kelayakan konten LKS berdasarkan kesesuaian indikator KPS dengan sub-indikator KPS.....	72
4.12 Hasil uji kelayakan konten LKS berdasarkan kesesuaian indikator KPS dengan sub-indikator KPS.....	73
4.13 Perbaikan sub-indikator mengamati dalam LKS.....	74
4.14 Hasil uji kelayakan konten LKS berdasarkan kesesuaian sub-indikator KPS yang dikembangkan dengan instruksi dalam LKS.....	75
4.15 Hasil uji kelayakan konten LKS berdasarkan kesesuaian instruksi dalam LKS dengan sintaks model PjBL.....	77

4.16 Hasil uji kelayakan konstruk LKS berdasarkan aspek tata bahasa.....	78
4.17 Hasil uji kelayakan konstruk berdasarkan aspek kejelasan kalimat.....	79
4.18 Hasil uji kelayakan teknis LKS.....	80
4.19 Perbaikan desain cover LKS.....	81
4.20 Alasan siswa pada teks yang sulit dipahami.....	86

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Hal</b>
1.1 Dokumentasi hasil optimasi.....	96
1.2 Data hasil optimasi.....	98
1.3 Perhitungan kapasitas kalor kalorimeter.....	100
2.1 Pemetaan antara sintaks PjBL, indikator KPS, dan sub-indikator KPS yang dikembangkan.....	102
2.2 Aktivitas guru dan aktivitas siswa dalam LKS model PjBL.....	110
2.3 Lembar penilaian kelayakan konten LKS berdasarkan kesesuaian indikator KPS dengan sub-indikator KPS.....	113
2.4 Lembar penilaian kelayakan konten LKS berdasarkan kesesuaian sub-indikator KPS dengan instruksi dalam LKS.....	120
2.5 Lembar penilaian kelayakan konten LKS berdasarkan kesesuaian instruksi dalam LKS dengan sintaks model PjBL.....	129
2.6 Lembar penilaian kelayakan konstruk LKS berdasarkan tata bahasa dan kejelasan kalimat.....	136
2.7 Lembar penilaian kelayakan teknis LKS berdasarkan tulisan, gambar, dan tampilan dalam LKS.....	145
2.8 Lembar penilaian keterpahaman LKS.....	147
3.1 LKS sebelum perbaikan.....	164
3.2 Hasil penilaian kelayakan konten LKS berdasarkan kesesuaian indikator KPS dengan sub-indikator KPS.....	184
3.3 Hasil penilaian kelayakan konten LKS berdasarkan kesesuaian sub-indikator KPS dengan instruksi dalam LKS.....	195
3.4 Hasil penilaian kelayakan konten LKS berdasarkan kesesuaian instruksi dalam LKS dengan sintaks model PjBL.....	207
3.5 Hasil penilaian kelayakan konstruk LKS berdasarkan tata bahasa dan kejelasan kalimat.....	217
3.6 Hasil penilaian kelayakan teknis LKS berdasarkan tulisan, gambar, dan tampilan dalam LKS.....	233
3.7 Hasil penilaian keterpahaman LKS.....	235
3.8 LKS setelah perbaikan.....	238

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahfas, H., Ridho, R., & Nuraini, L. (2019). Pengaruh Jenis Pisang (*Musa Paradisiaca*) terhadap Karakteristik Tapai Pisang di Banyuwangi. *Jurnal Teknologi Pangan dan Ilmu Pertanian (JIPANG)*. 1(1), 20-26.
- Anim, A., Maulina, J., & Pohan, L. A. (2019). Meningkatkan Motivasi Peserta Didik dengan Model Kuantum Teaching pada Materi Termokimia Kelas XI MAS. *Cheds: Journal of Chemistry, Education, and Science*, 3(2), 12-20.
- Anwar, S. (2023). *Metode Pengembangan Bahan Ajar: Four Steps Teaching Material Development (4STMD)*. Bandung: Indonesia Emas Group.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian*. Bandung: PT Rineka.
- Badan Pusat Statistik. (2021). Produksi Tanaman Buah-Buahan 2021. URL: <https://www.bps.go.id/indicator/55/62/1/produksi-tanaman-buah-buahan.html>. Diakses secara daring pada 01 Desember 2022.
- Baines, A., DeBarger, A., De Vivo, K., *et al.* (2021). *Key Principle for Project-Based Learning*. Lucas Education Research.
- Borg, W., & Gall, M. (2003). *Educational Research*. New York: Holt, Rinehart.
- Chang, R., & Overby, J. (2011). *General Chemistry: The Essential Concepts, 6th Edition*. New York: McGraw-Hill.
- DataIndonesia. (2022). *Jawa Timur Jadi Produsen Pisang Terbesar di Indonesia pada 2021*. URL: <https://dataindonesia.id/sektor-riil/detail/jawa-timur-jadi-produsen-pisang-terbesar-di-indonesia-pada-2021>. Diakses secara daring pada 10 Mei 2023.
- Daud, M. (2018). Efektivitas Pembelajaran Keterampilan Proses Sains (KPS) pada Pokok Bahasan Termokimia dalam Meningkatkan Kemampuan Siswa Di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar. *Lantanida Journal*, 6(1), 90-102.
- Elvanisi, A., Hidayat, S., & Fadillah, E. (2018). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(2), 245-252.



- Fakhrurrazi, F. (2018). Hakikat Pembelajaran yang Efektif. *Jurnal At-Tafkir*, 11(1), 85-99.
- Fitri, S. (2021). Problematika Kualitas Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(1), 1617-1620.
- Gade, F. (2020). *Integrasi Keilmuwan Sains dan Islam*. Banda Aceh: Ar-Raniry Press.
- Hadi, S., & Novaliyosi, N. (2019). TIMSS Indonesia (Trends in international mathematics and science study). *In Prosiding Seminar Nasional & Call For Papers*.
- Kemendikbud. (2021). *Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)*. URL: <https://lmsspada.kemdikbud.go.id>. Diakses secara daring pada 01 Agustus 2022.
- Koentjaraningrat. (1997). *Model Penelitian Masyarakat*. Jakarta: PT.Gramedia.
- Mahmudah, I., Makiyah, Y., & Sulistyaningsih, D. (2019). Profil Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa SMA di Kota Bandung. *Diffraction: Journal for Physics Education and Applied Physics*, 1(1).
- Nixon, T. (2009). *Budidaya Tanaman Buah Unggul Indonesia*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Putri, N. & Suprpto, N. (2019). *Buku Panduan Praktikum Fisika Dasar 1*. Surabaya: Penerbit JDS.
- Rahmawati, A., & Yonata, B. (2019). Pengembangan LKPD berbasis Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains pada Materi Kesetimbangan Kimia. *Unesa Journal of Chemical Education*, 8(2).
- Richey, R. & Klein, J. (2007). *Design and Development Research*. USA Laurence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.
- Riduwan. (2016). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Riyanto, R., & Pasaribu, D. (2021). Analisa Fisikokimia Pati pada 5 Jenis Pisang. *EKSAKTA: Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA*, 691), 107-117.

- Rohman, I., & Mulyani, S. (2000). *Kimia Fisika 1: Pengantar Termodinamika dan Aplikasinya dalam Kimia*. Bandung: IMSTEP dan FPMIPA UPI.
- Rosida, R. (2011). *Evaluasi Nilai Gizi Pati Resisten Pisang*. Yogyakarta: Yayasan Humaniora.
- Rustaman, N. (2007). *Keterampilan Proses Sains*. Bandung: Sekolah Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Salirawati, D. (2006). *Penyusunan dan Kegunaan LKS dalam Proses Pembelajaran*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Salsabila, M., & Fadly, W. (2021). Pembuatan Produk Olahan Tape Pisang menggunakan Bahan Dasar Pisang Kepok dan Pisang Raja. In *PISCES: Proceeding of Integrative Science Education Seminar* (Vol. 1, No. 1, pp. 378-388).
- Sambo, M. (2022). *Membenahi Kualitas Pendidikan Kita*. URL: <https://mediaindonesia.com/opini/499935/membenahi-kualitas-pondidikan-kita>. Diakses secara daring pada 16 November 2022.
- Sastrahidayat, I., & Djauhari, S. (2014). *Studi Introduksi Pisang Cavendish dan Hama Penyakitnya*. Malang: UB Press.
- Schroeder, D. (2000). *An Introduction to Thermal Physics*. United States: Addison Wesley Longman.
- Septantiningtyas, N., Rizal, M., & Rosmila, N. (2020). *Konsep Dasar Sains 1*. Jawa Tengah: Penerbit Lakeisha.
- Septantiningtyas, N., Shofiatun., Madanibillah, A., et al. (2021). *Pembelajaran Sains*. Jawa Tengah: Penerbit Lakeisha.
- Silberberg, M. (2013). *Principle of General Chemistry, 3th Edition*. New York: McGraw-Hill.
- Simatupang, S. (2019). *Strategi Belajar Mengajar Abad Ke-21*. Surabaya: Pustaka Media Guru.
- Sunarya. (2021). *Manajemen Pengelolaan Laboratorium*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Suryaningsih, S., & Nisa, F. (2021). Kontribusi STEAM Project Based Learning dalam Mengukur Keterampilan Proses Sains dan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(6), 1097-1111.
- Sutiani, A., & Fayaddah, F. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Materi Termokimia. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia (Journal of Innovation in Chemistry Education)*, 3(2), 106-115.
- The George Lucas Educational Foundation. (2007). *How Does Project-Based Learning Work: Tools for Understanding the Process of Planning and Building Projects*. URL: <https://www.edutopia.org/project-based-learning-guide-implementation>. Diakses pada 05 April 2023.
- Utami, C. (2017). Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Karakteristik Kimia dan Organoleptik Tape Pisang Kepok. *Jurnal Teknologi Pangan*, 8(2), 99-106.
- Widyatmoko, H., Subagio, A., & Nurhayati, N. (2018). Sifat-Sifat Fisikokimia Pati Ubi Kayu Terfermentasi Khamir Indigenus Tapai. *Agritech*, 38(2), 140-150.
- Wildayani, H., Nugraha, A., & Nurfajriani, N. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Inovatif dan Interaktif berbasis Kontekstual pada Materi Termokimia di SMA/MA. *In prosiding Seminar Kimia* (pp. 44-49).

## RIWAYAT PENULIS



Penulis memiliki nama lengkap Syifa Sa'diyah dan lahir di Jakarta pada tanggal 28 Juni 2001. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Dedy Widia dan juga Ibu Rahmadiyah. Penulis berasal dari Jakarta namun sejak TK menetap di kota Tangerang Selatan dan saat SMP sampai saat ini menetap di perbatasan Tangerang Selatan-Bogor tepatnya di Jl. Bango, Perum. Villa Melia B4/17, Kel. Rawakalong, Kec. Gn. Sindur, Bogor, Jawa Barat. Penulis menempuh pendidikan formal di RA Walisongo (tahun 2006-2007), MI Soebono Mantofani (tahun 2007-2013), MTs Daarul Khoir (tahun 2013-2016), serta SMA Adzkia Islamic School Pesantren Daarut Tauhiid (tahun 2016-2019). Kemudian, pada tahun 2019 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi yaitu di Universitas Pendidikan Indonesia program studi Pendidikan Kimia.