

**PENINGKATAN KOMPETENSI LITERASI SAINS SISWA MELALUI
PRAKTIKUM KUANTIFIKASI KALORI DAN KADAR GLUKOSA**



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Biologi

Oleh:

Indri Fitryani

NIM 2105964

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2025**

**Peningkatan Kompetensi Literasi Sains Siswa Melalui Praktikum
Kuantifikasi Kalori dan Kadar Glukosa**

Oleh
Indri Fitryani

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Indri Fitryani 2025
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2025

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak
ulang, difotokopi atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

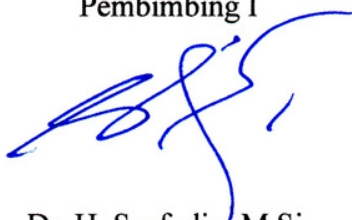
LEMBAR PENGESAHAN

INDRI FITRYANI

**PENINGKATAN KOMPETENSI LITERASI SAINS SISWA MELALUI
PRAKTIKUM KUANTIFIKASI KALORI DAN KADAR GLUKOSA**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. H. Saefudin, M.Si.

NIP. 196307011988031003

Pembimbing II,

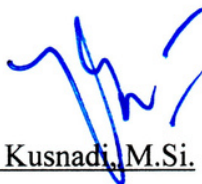


Dr. Mimin Nurjhani Kusumastuti, M.Pd.

NIP 196509291991012001

Mengetahui

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi



Dr. Kusnadi, M.Si.

NIP. 196805091994031001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Indri Fitryani

NIM : 2105964

Program Studi : Pendidikan Biologi

Judul Karya : Peningkatan Kompetensi Literasi Sains Siswa Melalui Praktikum
Kuantifikasi Kalori dan Kadar Glukosa

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis ini merupakan hasil kerja saya sendiri. Saya menjamin bahwa seluruh isi karya ini, baik sebagian maupun keseluruhan, bukan merupakan plagiarisme dari karya orang lain, kecuali pada bagian yang telah dinyatakan dan disebutkan sumbernya dengan jelas. Jika dikemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap etika akademik atau unsur plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Pendidikan Indonesia.

Bandung, Agustus 2025



Indri Fitryani

KATA PENGANTAR

Segala puji penulis panjatkan kepada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa. Syukur Alhamdulillah atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Peningkatan Kompetensi Literasi Sains Siswa Melalui Praktikum Kuantifikasi Kalori dan Kadar Glukosa”. Skripsi ini disusun sebagai bagian dari syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai kompetensi literasi sains siswa sebelum dan sesudah pembelajaran praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa. Penulis berharap, hasil yang diperoleh dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif, baik sebagai bahan pertimbangan dalam pengembangan kegiatan pembelajaran biologi maupun rujukan bagi penelitian selanjutnya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, segala bentuk masukan dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga karya tulis ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Bandung, Agustus 2025



Indri Fitryani

UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur Alhamdulillah, segala puji hanya bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya. Setelah melewati masa-masa jenuh dan berbagai lika-liku dalam proses penelitian akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan. Semua ini tentu merupakan buah dari bantuan, dukungan, dan doa dari banyaknya pihak yang senantiasa mendorong penulis untuk terus berproses dan menyelesaikannya.

Tersusunnya skripsi ini tentu tidak terlepas dari peran kedua orang tua, kakak serta keluarga penulis. Penulis menyadari bahwa tiada ungkapan terima kasih yang mampu membalas seluruh doa yang dilangitkan, kasih sayang, kesabaran serta kepercayaan yang senantiasa memeluk dan menguatkan penulis. Mamah dan Bapak, cinta pertama sekaligus tempat pulang dalam doa dan harapan. Mamah Euis, teman menghadapi dunia, penopang yang tak pernah lelah. Almarhum Bapak Sarnaca, yang meski tak sempat menyaksikan akhir dari perjalanan ini, tetap hidup dalam setiap langkah penulis. Kedua kakak tersayang, Indra Budiansah dan Tia Janah Tertia. *Jazakumullah khairan katsiran*. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat, kesehatan dan kebahagiaan dunia maupun akhirat bagi Mamah, Aa dan Teteh, serta melapangkan dan menerangi tempat peristirahatan Bapak dengan kasih sayang-Nya.

Selain itu, penyusunan skripsi ini juga tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Saefudin, M.Si. sebagai Dosen Pembimbing I yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan serta waktu yang telah diluangkan selama proses penyusunan skripsi ini. Semoga Allah SWT melimpahkan keberkahan ilmu, kesehatan serta menjaga beliau dalam lindungan-Nya.
2. Ibu Dr. Mimin Nurjhani Kusumastuti, M.Pd. sebagai Dosen Pembimbing II sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, waktu dan dukungan sejak awal masa studi hingga proses penyusunan skripsi ini. Semoga Allah SWT melimpahkan keberkahan ilmu, kesehatan serta menjaga beliau dalam lindungan-Nya
3. Bapak Drs. Suhara, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Payung Numerasi yang senantiasa memberikan arahan dan dukungan kepada penulis. Semoga Allah

SWT melimpahkan keberkahan ilmu, kesehatan serta menjaga beliau dalam lindungan-Nya.

4. Bapak Dr. Kusnadi, M.Si, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi dan seluruh Dosen serta Staf Pendidik di lingkungan Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Indonesia, yang senantiasa memberikan ilmu, arahan serta bantuan selama masa studi penulis. Semoga Allah SWT melimpahkan keberkahan dan menjaga beliau dalam lindungan-Nya.
5. Bapak M. Asep Juanda, S.Pd. selaku Guru Biologi SMAN 20 Bandung yang telah memberikan kesempatan serta dukungan kepada penulis dalam pelaksanaan penelitian ini. Tak lupa, siswa siswi kelas XI-F yang telah terlibat dan antusias dalam membantu penelitian ini.
6. Ibu Astrid Elvan, S.Pd., selaku Guru Biologi SMAN 2 Bandung sekaligus guru pamong P3K, yang telah memberikan ruang untuk melaksanakan uji coba serta dukungan moril kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
7. Para perempuan hebat dari grup PPM, serta *the iconic duo*: Hasna Nur'Azizah dan Hasna Lathifah Salma yang senantiasa memberikan kepercayaan, apresiasi dan validasi yang menguatkan penulis. Malam-malam kolaboratif yang kita jalani telah menjadi ruang tumbuh yang sangat berarti. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan, serta memberikan perlindungan dan kelancaran dalam setiap langkah yang dihadapi.
8. Rekan Payung Numerasi: Hasna Lathifah Salma, Nabila Khairunnisa, dan Anida Shoba Alfianti, yang senantiasa memberikan bantuan dan dukungan dalam setiap proses penulis. Semoga segala bantuan dan dukungan menjadi amal kebaikan dan membawa keberkahan di setiap urusannya.
9. Teman-teman seperjuangan Sahabat Rodi kelas A 2021, yang senantiasa memberikan bantuan kepada penulis. Semoga teman-teman selalu berada dalam lindungan-Nya serta memudahkan segala urusannya.

Terakhir, terima kasih kepada seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, atas segala bentuk dukungan, bantuan yang telah diberikan. Penulis menyadari bahwa kehadiran dan kebaikan setiap jiwa sangat berarti dalam perjalanan ini. Semoga Allah SWT senantiasa melindungi serta memudahkan segala urusan yang dihadapi. *Amin ya Rabbal 'alamin*

ABSTRAK

Literasi sains merupakan salah satu kemampuan dasar yang penting dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Diperlukan strategi pembelajaran yang kontekstual dan melibatkan siswa untuk memfasilitasi peningkatan kompetensi literasi sains siswa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan kompetensi literasi sains melalui praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa pada materi sistem pencernaan. Metode yang digunakan adalah *pre-eksperimen* dengan desain *one-group pretest-posttest design*. Partisipan penelitian adalah 34 siswa kelas XI di salah satu SMA Negeri di kota Bandung. Data dikumpulkan melalui tes literasi sains yang disusun berdasarkan *framework* PISA 2018, terdiri atas 30 soal pilihan ganda dan uraian, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, serta angket respon siswa terhadap pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kompetensi literasi sains mengalami peningkatan pada kategori sedang dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,41. Kegiatan praktikum mendorong siswa terlibat dalam proses ilmiah seperti merancang penyelidikan, menganalisis dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah. Penerapan pembelajaran praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa terlaksana dengan sangat baik dan memperoleh respon siswa dalam kategori sangat baik. Oleh karena itu, pembelajaran melalui praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa dapat memfasilitasi peningkatan kompetensi literasi sains siswa pada materi sistem pencernaan.

Kata Kunci: Literasi sains, Pembelajaran praktikum, Kuantifikasi kalori, Sistem pencernaan

ABSTRACT

Scientific literacy is a fundamental skill for addressing the challenges of the 21st century. Contextual learning strategies that involve students are necessary to enhance their scientific literacy competencies. This study aimed to examine the improvement of these competencies through a practical experiment on calorie quantification and glucose levels in the digestive system. The method used was a pre-experimental design with a one-group pretest-posttest design. The participants were 34 eleventh-grade students from a senior high school in Bandung. Data were collected using a science literacy test based on the PISA 2018 framework, consisting of 30 multiple-choice and essay questions, an observation sheet, and a student response questionnaire. The results showed a moderate improvement in scientific literacy competencies, with an N-Gain score of 0,41. The practical activities encouraged students to engage in scientific processes such as designing investigations, analyzing data, and drawing evidence-based conclusions. The implementation of the practical learning activity on calorie quantification and glucose levels was carried out very well and received student responses in the very good category. Therefore, learning through practical activities on calorie quantification and glucose levels can facilitate the improvement of students' science literacy competencies, particularly in the context of the digestive system.

Keyword: *Scientific literacy, Practical learning, Calorie Quantification, Digestive system*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
KATA PENGANTAR	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah dan Pertanyaan Penelitian.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Masalah.....	7
1.6 Asumsi Penelitian.....	7
1.7 Hipotesis Penelitian.....	8
1.8 Struktur Organisasi Skripsi	8
BAB II KOMPETENSI LITERASI SAINS DAN METODE	
PEMBELAJARAN PRAKTIKUM KUANTIFIKASI KALORI DAN KADAR	
GLUKOSA.....	9
2.1 Kompetensi Literasi Sains.....	9
2.1.1 Definisi Literasi Sains	9
2.1.2 Tujuan Literasi Sains.....	11
2.1.3 Aspek Literasi Sains.....	12
2.2 Metode Pembelajaran Praktikum Kuantifikasi Kalori dan Kadar	
Glukosa.....	14
2.2.1 Definisi Pembelajaran Praktikum	14
2.2.2 Karakteristik Pembelajaran Praktikum	15
2.2.3 Tahapan Pembelajaran Praktikum.....	17

2.2.4	Kelebihan Pembelajaran Praktikum.....	18
2.2.5	Kelemahan Pembelajaran Praktikum	19
2.2.6	Praktikum Kuantifikasi Kalori	20
2.2.7	Praktikum Kadar Glukosa.....	22
2.3	Pembelajaran Sistem Pencernaan Melalui Praktikum Kuantifikasi Kalori dan Kadar Glukosa.....	23
2.4	Penelitian yang Relevan.....	24
BAB III METODE PENELITIAN		26
3.1	Metode Penelitian.....	26
3.2	Desain Penelitian.....	26
3.3	Populasi dan Sampel	27
3.4	Definisi Operasional.....	27
3.5	Instrumen Penelitian.....	28
3.6	Pengembangan Instrumen	32
3.7	Prosedur Penelitian.....	37
3.8	Analisis Data	39
3.9	Alur Penelitian	43
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN		44
4.1	Temuan Penelitian.....	44
4.1.1	Peningkatan Kompetensi Literasi Sains.....	44
4.1.2	Keterlaksanaan Pembelajaran Praktikum.....	53
4.1.3	Respon Siswa terhadap Pembelajaran Praktikum	55
4.2	Pembahasan.....	57
4.2.1	Kompetensi Literasi Sains.....	57
4.2.2	Keterlaksanaan Pembelajaran Praktikum.....	74
4.2.3	Respon Siswa terhadap Pembelajaran Praktikum	77
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		79
1.1	Simpulan	79
1.2	Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA.....		81
LAMPIRAN.....		90

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Aspek Literasi Sains <i>Framework</i> PISA 2018.....	12
Tabel 3. 1 Jenis Instrumen Penelitian	28
Tabel 3. 2 Kisi-kisi Soal (<i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>) Literasi Sains.....	29
Tabel 3. 3 Kisi-kisi LKPD Praktikum Kadar Glukosa (LKPD 1) dan Kuantifikasi Kalori (LKPD 2)	29
Tabel 3. 4 Kisi-Kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	30
Tabel 3. 5 Skor Skala Guttman (Sugiyono, 2017)	31
Tabel 3. 6 Kisi-Kisi Angket Respon Siswa terhadap Pembelajaran Praktikum Kuantifikasi Kalori dan Kadar Glukosa.....	31
Tabel 3. 7 Skor Item Skala Likert (Sugiyono, 2017)	32
Tabel 3. 8 Kategori Validitas Soal Literasi Sains (Arikunto, 2018).....	33
Tabel 3. 9 Hasil Analisis Validasi Soal Literasi Sains.....	33
Tabel 3. 10 Kategori Koefisien Reliabilitas (Price, 2017)	33
Tabel 3. 11 Klasifikasi Indeks Kesukaran (Arikunto, 2018).....	34
Tabel 3. 12 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal Literasi Sains	34
Tabel 3. 13 Klasifikasi Indeks Daya Pembeda (Arikunto, 2018).....	35
Tabel 3. 14 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Literasi Sains	35
Tabel 3. 15 Rekapitulasi Pengembangan Instrumen	35
Tabel 3. 16 Hasil Analisis Uji coba Instrumen Literasi Sains.....	36
Tabel 3. 17 Langkah Pembelajaran Praktikum Kuantifikasi Kalori dan Kadar Glukosa	38
Tabel 3. 18 Kriteria Cohen's <i>d Effect Size</i> (Cohen, 1988; Sawilowsky, 2009)	41
Tabel 3. 19 Kategori Indeks <i>Gain</i> (Hake, 1999)	41
Tabel 3. 20 Kategori Literasi Sains (Arikunto, 2008).....	42
Tabel 3. 21 Kategori Nilai Keterlaksanaan Lembar Observasi (Sugiyono, 2017)	42
Tabel 3. 22 Kategori Rentang Nilai Angket (Sugiyono, 2017)	43
Tabel 4. 1 Capaian Kompetensi Literasi Sains	45
Tabel 4. 2 Distribusi Kategori Kompetensi Literasi Sains Siswa	45
Tabel 4. 3 Distribusi Kategori <i>N-Gain</i> Siswa.....	46
Tabel 4. 4 Distribusi Nilai KKM Siswa	46
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan <i>Effect Size</i> (Cohen's <i>d</i>)	48
Tabel 4. 6 Rekapitulasi <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Setiap Indikator.....	48
Tabel 4. 7 <i>N-Gain</i> pada Setiap Subindikator Kompetensi Literasi Sains	53

Tabel 4. 8 Distribusi Keterlaksanaan Praktikum Uji Kadar Glukosa.....	54
Tabel 4. 9 Distribusi Keterlaksanaan Praktikum Uji Kandungan Kalori	54
Tabel 4. 10 Respon Siswa terhadap Kegiatan Pembelajaran Praktikum.....	56
Tabel 4. 11 Hasil Jawaban Siswa Pada Subindikator A4	67
Tabel 1 Kunci Jawaban dan Rubrik Penilaian LKPD Uji Kadar Glukosa	105
Tabel 2 Kunci Jawaban dan Rubrik Penilaian LKPD Uji Kandungan Kalori	116
Tabel 3 Kisi-Kisi Soal Tes Literasi Sains	120
Tabel 4 Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kompetensi Literasi Sains	121
Tabel 5 Lembar Observasi Keterlaksanaan Praktikum Uji Kadar Glukosa	140
Tabel 6 Lembar Observasi Keterlaksanaan Praktikum Uji Kandungan Kalori ..	141
Tabel 7 Kisi-Kisi Angket Respon Siswa terhadap Pembelajaran Praktikum Kuantifikasi Kalori dan Kadar Glukosa	142
Tabel 8 Angket Respon Siswa terhadap Pembelajaran Praktikum Kuantifikasi Kalori dan Kadar Glukosa.....	143
Tabel 9 Hasil Uji Kualitas Distaktor Soal Pilihan Ganda	145
Tabel 10 Rekapitulasi <i>Pretest</i> Kompetensi Literasi Sains.....	146
Tabel 11 Rekapitulasi <i>Posttest</i> Kompetensi Literasi Sains	147
Tabel 12 Rekapitulasi Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kompetensi Literasi Sains.....	148
Tabel 13 Rekapitulasi Nilai <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , Kategori Literasi Sains dan <i>N-Gain</i> Kompetensi Literasi Sains.....	149
Tabel 14 Rekapitulasi Perubahan Kategori Literasi Sains	150
Tabel 15 Rekapitulasi Nilai LKPD Praktikum Uji Kadar Glukosa dan Uji Kandungan Kalori	151
Tabel 16 Rekapitulasi Rata-Rata Nilai LKPD pada Setiap Indikator	151
Tabel 17 Hasil Observasi Keterlaksanaan Praktikum Uji Kadar Glukosa	154
Tabel 18 Hasil Observasi Keterlaksanaan Praktikum Uji Kandungan Kalori	155
Tabel 19 Rekapitulasi Respon Siswa	156
Tabel 20 Rekapitulasi Hasil Angket Respon Siswa terhadap Pembelajaran Praktikum	157
Tabel 21 Contoh Jawaban LKPD 1 Uji Kadar Glukosa.....	159
Tabel 22 Contoh Jawaban LKPD 2 Uji Kandungan Kalori	160
Tabel 23 Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran	162

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Framework Literasi Sains PISA 2018	12
Gambar 2. 2 Rancangan Praktikum Kuantifikasi Kalori (Broderick, 2021).....	21
Gambar 2. 3 Rancangan Praktikum Kadar Glukosa	23
Gambar 3. 1 Desain Penelitian <i>One-Group Pretest-Posttest Design</i> (Creswell, 2023)	26
Gambar 3. 2 Alur Penelitian.....	43
Gambar 4. 1 Rata-Rata <i>Pretest</i> , LKPD 1, LKPD 2 dan <i>Posttest</i> Literasi Sains....	47
Gambar 4. 2 Rata-Rata Nilai <i>Pretest</i> , LKPD 1, LKPD 2, dan <i>Posttest</i> Kompetensi Literasi Sains Siswa pada Setiap Indikator	49
Gambar 4. 3 Rata-Rata Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Subindikator Kompetensi Menjelaskan Fenomena Secara Ilmiah.....	50
Gambar 4. 4 Rata-Rata Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Subindikator Mengevaluasi dan Merancang Penyelidikan Ilmiah	51
Gambar 4. 5 Rata-Rata Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Subindikator Kompetensi Menafsirkan Data dan Bukti Ilmiah.....	52
Gambar 4. 6 Jawaban Siswa (S23) Pada LKPD 1 Subindikator A2	63
Gambar 4. 7 Jawaban Siswa (S29) Pada LKPD 2 Subindikator A2	63
Gambar 4. 8 Jawaban Siswa (S20) Pada LKPD 2 Subindikator A3	65
Gambar 4. 9 Jawaban Siswa (S19) Pada LKPD 2 Subindikator A3	65
Gambar 4. 10 Jawaban Siswa (S17) Pada LKPD 1 Subindikator B4	69
Gambar 4. 11 Jawaban Siswa (S11) Pada LKPD 2 Subindikator B4	69
Gambar 4. 12 Jawaban Siswa (S30) Pada LKPD 1 Subindikator B3	70
Gambar 4. 13 Jawaban Siswa (S18) Pada LKPD 2 Subindikator B3	70
Gambar 4. 14 Jawaban Siswa (S26) Pada LKPD 2 Subindikator C2	72
Gambar 1 Uji Validitas Soal.....	144
Gambar 2 Uji Reliabilitas Soal	144
Gambar 3 Uji Tingkat Kesukaran Menggunakan AnatesV4 dan IBM SPSS 26.	144
Gambar 4 Uji Daya Pembeda.....	145
Gambar 5 Hasil Uji Normalitas Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	152
Gambar 6 Hasil Uji <i>Paired Sample T-Test</i> Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	152
Gambar 7 Perhitungan <i>Effect size</i> Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	153
Gambar 8 Interpretasi nilai <i>Effect size</i> Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	153
Gambar 9 <i>Pretest</i> Literasi Sains XI-F	162
Gambar 10 Pengarahan Praktikum Uji Kadar Glukosa	162
Gambar 11 Pelaksanaan Praktikum Uji Kadar Glukosa	162
Gambar 12 Pengisian LKPD dan Diskusi.....	163
Gambar 13 Pengarahan Praktikum Uji Kandungan Kalori.....	163
Gambar 14 Pelaksanaan Praktikum Uji Kandungan Kalori.....	163
Gambar 15 Pengisian LKPD dan Diskusi.....	163
Gambar 16 <i>Posttest</i> Literasi Sains dan Pengisian Angket Respon Siswa.....	163
Gambar 17 Surat Izin Penelitian	164
Gambar 18 Surat Keterangan Telah Selesai Penelitian	165

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Modul Ajar.....	91
Lampiran 2 Soal Tes Kompetensi Literasi Sains	120
Lampiran 3 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Praktikum.....	140
Lampiran 4 Angket Respon Siswa	142
Lampiran 5 Analisis Uji Coba Butir Soal	144
Lampiran 6 Rekapitulasi Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kompetensi Literasi Sains	146
Lampiran 7 Rekapitulasi Nilai LKPD Praktikum Kuantifikasi Kalori dan Kadar Glukosa	151
Lampiran 8 Hasil Uji Statistika Data Kompetensi Literasi Sains	152
Lampiran 9 Hasil Perhitungan <i>Effect Size (Cohen's d effect size)</i>	153
Lampiran 10 Hasil Observasi Keterlaksanaan Praktikum	154
Lampiran 11 Hasil Angket Respon Siswa.....	156
Lampiran 12 Jawaban LKPD Kompetensi Literasi Sains Siswa	159
Lampiran 13 Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran.....	162
Lampiran 14 Surat Izin Penelitian.....	164
Lampiran 15 Surat Keterangan Telah Selesai Penelitian	165

DAFTAR PUSTAKA

- Abrahams, I., & Millar, R. (2008). Does practical work really work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education*, 30(14), 1945–1969. <https://doi.org/10.1080/09500690701749305>
- Adilah, M., Setiadi, A. E., Kahar, A. P., Kunci, K., Biologi, L., & Sma, S. (2021). Analisis Standarisasi Laboratorium Biologi Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kota Pontianak. *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA Februari*, 21(2), 195–207. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22373/jid.v21i2.5995>
- Adiyanto, D., Anggraeni, S., & Supriatno, B. (2020). Analisis dan Rekonstruksi Lembar Kerja Peserta Didik Pada Konsep Sistem Pencernaan Makanan di SMA. *BIODIK*, 7(2), 11–22. <https://doi.org/10.22437/bio.v7i2.12976>
- Ainaya, S., Liliawati, W., & Rusyati, L. (2025). Profile of Science Literacy Competence of Junior High School Students in Ecology and Biodiversity in Indonesia. *IJIS Edu : Indonesian Journal of Integrated Science Education*, 7(1), 173–17385. <https://doi.org/10.29300/ijisedu.v7i1.4274>
- Alowayyid, N. N. S. (2023). The Reality of Middle School (Intermediate) Female Students in Saudi Arabia and the Practice of 21st-Century Skills: Teachers' Perspective. *Education Research International*, 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/7869980>
- Amala, I. A., Sutarto, S., Putra, P. D. A., & Indrawati, I. (2023). Analysis of Scientific Literacy Ability Junior High School Students in Science Learning on Environmental Pollution. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(3), 1001–1005. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i3.1816>
- Arikunto, S. (2018). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan, Edisi 3* (Damayanti, Ed.; Edisi Ketiga). PT Bumi Aksara.
- Athuman, J. J. (2022). Ability of Form Four Students on Food Test Laboratory Practicals in the Selected Secondary Schools in Tanzania. *Aquademia*, 6(2), ep22011. <https://doi.org/10.30935/aquademia/12488>
- Atmojo, I. R. W., Ardiansyah, R., Setyaningrum, H. R., & Saputri, D. Y. (2024). Examining the Relationship Between Science Literacy, Science Process Skills, and Higher-Order Thinking Skills in Elementary Teacher Education Students. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 16(4), 4517–4530. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v16i4.5807>
- Aydoğdu, B. (2015). Examining preservice science teachers' skills of formulating hypotheses and identifying variables. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 16(1), 1–39. <https://www.researchgate.net/publication/282942963>

- Azizah, S. (2022). The 21st Century Skills through Literacy and Numeracy at Public Junior High Schools in Pamekasan Madura. *Proceedings of the 6th International Conference on Islamic Studies (ICONIS)*, 13, 13–18.
- Bórquez-Sánchez, E. (2024). Scientific literacy in biology and attitudes towards science in the Chilean education system. *Research in Science and Technological Education*. <https://doi.org/10.1080/02635143.2024.2320104>
- Broderick, M. (2021). *Cambridge IGCSE™ Biology Practical Workbook* (4th Edition). Cambridge University Press.
- Bybee, R. (2015). Encyclopedia of Science Education. In R. Gunstone (Ed.), *Encyclopedia of Science Education - Biological Science Curriculum Study* (pp. 944–947). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-2150-0>
- Byukusenge, C., Nsanganwimana, F., & Tarmo, A. P. (2022). Effectiveness of Virtual Laboratories in Teaching and Learning Biology: A Review of Literature. In *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research* (Vol. 21, Issue 6, pp. 1–17). Society for Research and Knowledge Management. <https://doi.org/10.26803/ijlter.21.6.1>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (Second Edition). Lawrence Erlbaum Associates.
- Creswell, J. W. (2023). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Method Approaches* (Sixth Edition). SAGE Publications.
- Dabran-Zivan, S., & Baram-Tsabari, A. (2025). The Importance of Science Education, Scientific Knowledge, and Evaluation Strategies for the Successful Detection of COVID-19 Misinformation. *Science Education*. <https://doi.org/10.1002/sce.70000>
- Daniel, H., & Idehen, F. O. (2023). Effect of Cognitive Conflict Strategy and Gender on Senior Secondary School Students' Scientific Reasoning Skills in Conservation Biology-1. *African Journal of Curriculum and Instructional Technology*, 7(2)(ISSN: 2659-1324), 151–157.
- Deratama, D., Wulan, A. R., Diana, S., & Agustian, D. (2022). The Assessment Profile of The Skills to Interpret Data and Evidence Scientifically in High School on The Covid-19 Virus Pandemic Content. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(1), 47–58. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i1.22375>
- Diana, S., Rachmatulloh, A., & Sri Rahmawati, E. (2015). Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Berdasarkan Instrumen Scientific Literacy Assesments (SLA). *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS* 2015, 285–291.

- Doloksaribu, F., & Suaka, I. Y. (2021). Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Melalui Penerapan Pembelajaran Praktikum Kimia Pada Siswa SMAN 4 Jayapura. In *Jurnal Abmas* (Vol. 21, Issue 2).
- Endela, Z. E., Vauzia, V., Selaras, G. H., & Armen, A. (2019). Students' Perceptions Of Practicum Activities In The Biology Laboratory SMA Negeri 2 Painan. *Jurnal Atrium Pendidikan Biologi*, 4 (1), 126–134.
- Eppendi, J., Ilham, M., De Vega, N., & Naskah, H. (2024). Analisis Proses Perumusan CP: Merdeka Mengajar? *Edu Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 4 No (2), 327–338. <https://doi.org/10.47709/educendekia.v4i02.4455>
- Eslinger, M., & Kent, E. (2018). Improving Scientific Literacy through a Structured Primary Literature Project. *Bioscene: Journal of College Biology Teaching*, 44, 13–27. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1186049>
- Fernández, G. E. A., López-Banet, L., & Ruiz-Vidal, A. (2022). Students' performance in the scientific skills during secondary education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(10), 1–19. <https://doi.org/10.29333/ejmste/12444>
- Firdaus, M., & Asmali. (2021). *Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Literasi Sains*. Direktorat Sekolah Menengah Atas, Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah - Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108–116. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.122>
- Hadiprayitno, G., Jufri, A. W., & Nufus, S. S. (2020). Mapping of Students' Scientific Literacy Skills at Mataram. *SEJ (Science Education Journal)*, 4(2), 99–111. <https://doi.org/10.21070/sej.v4i2.969>
- Hake, R. R. (1999). Analyzing Change/Gain Scores. *American Educational Research Association's Division D, Measurement and Research Methodology*. <http://lists.asu.edu/cgi-bin/wa?A2=ind9903&L=aera-d&P=R6855>
- Hanifha, S., Erna, M., Noer, A. M., & Talib, C. A. (2023). Socioscientific Issue-Based undergraduate Student Worksheets on Scientific Literacy and environmental Awareness. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(4), 504–513. <https://doi.org/10.15294/jpii.v12i4.45817>
- Haryati, Setiadi, D., & Ismawati. (2021). *Hubungan Pelaksanaan Praktikum Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Fungi di SMA Swasta Persiapan Stabat*. 3 (1)(1), 2715–6176. <http://jurnal.stkipalmaksum.ac.id/>
- Hendratmoko, A. F., Madlazim, M., Widodo, W., Suyono, S., & Supardi, Z. A. I. (2023). Inquiry and Debate in Science Learning: Potential Strategy for

- Improving Students' Scientific Argumentation Skills. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 12(1), 114–138. <https://doi.org/10.46328/ijemst.3152>
- Hernández-López, A., Sanchez Felix, D. A., Sierra, Z. Z., Bravo, I. G., Dinkova, T. D., & Avila-Alejandre, A. X. (2020). Quantification of reducing sugars based on the qualitative technique of Benedict. *American Chemical Society Omega*, 5(50), 32403–32410. <https://doi.org/10.1021/acsomega.0c04467>
- Hidayah, N., Rusilowati, A., & Masturi. (2019). Analisis profil kemampuan literasi sains siswa SMP/MTS di kabupaten pati. *Jurnal Phenomenon*, 9(1), 36–47.
- Hidayati, S. N. (2025). Profile of Science Literacy Skills of Junior High School Students in Surabaya City. *Jurnal Pijar Mipa*, 20(1), 162–167. <https://doi.org/10.29303/jpm.v20i1.8318>
- Hodson, D. (1993). Re-thinking old ways: Towards a more critical approach to practical work in school science. *Studies in Science Education*, 22(1), 85–142. <https://doi.org/10.1080/03057269308560022>
- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2009). The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4 (3), 275–288. <http://www.ijese.com/>
- Hu, T., Yang, J., Wu, R., & Wu, X. (2021). An International Comparative Study of Students' Scientific Explanation Based on Cognitive Diagnostic Assessment. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.795497>
- Husna, N., Halim, A., Evendi, E., Syukri, M., Nur, S., Elisa, E., & Khaldun, I. (2022). Impact of Science Process Skills on Scientific Literacy. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(4), 2123–2129. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i4.1887>
- Idris, N., Talib, O., & Razali, F. (2022). Strategies in Mastering Science Process Skills In Science Experiments: A Systematic Literature Review. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(1), 155–170. <https://doi.org/10.15294/jpii.v11i1.32969>
- Ilannur, A., Wulan, A. R., & Diana, S. (2020). The Study of Instrument Assessment in Biology Subjects about Explaining Phenomena Scientifically Skills in Junior High School. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 20(2), 163–173.
- Jumrodah, Awaluddin, A. M., Najwa, F. N., Anwar, M. S., Meiana, N. A., Ajiza, P. D., Alia, R., Ashari, R., Maharani, S. P., & Karlina, S. (2023). Analisis Hambatan Guru dalam Pembelajaran Biologi Berbasis Praktikum di SMAN 2 Buntok. *Jurnal Penelitian Sains Dan Pendidikan*, 3 No. 1, 92–104.
- Kambaila, C. M., Kasali, G., & Kayamba, F. (2019). Assessing the effects of Biology Practical Activities on Academic Performance of Senior Secondary

- School Students, Zambia. *Journal of Education and Practice*, 10(24). <https://doi.org/10.7176/JEP>
- Karimov, N., Turobov, S., Janzakov, A., Navotova, D., Ongarov, M., Inogamova, D., Pardaeva, K., & Nematov, O. (2024). Exploring Food Processing in Natural Science Education: Practical Applications and Pedagogical Techniques. *Natural and Engineering Sciences*, 9(2), 359–375. <https://doi.org/10.28978/nesciences.1574453>
- Kemendikbudristek. (2024a). *Keputusan Kepala BSKAP Nomor 032/H/KR/2024 tentang Capaian Pembelajaran pada Kurikulum Merdeka*. Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan (BSKAP).
- Kemendikbudristek. (2024b). *Rapor Pendidikan Indonesia Tahun 2024*.
- Kibirige, I., & Maponya, D. (2021). Exploring Grade 11 Physical Science Teachers' Perceptions of Practical Work in Mankweng Circuit, South Africa. *Journal of Turkish Science Education*, 18(1), 73–90. <https://doi.org/10.36681/tused.2021.53>
- Kim, J. S., Oh, H. B., Kim, A. H., Kim, J. S., Lee, E. S., Baek, J. Y., Lee, K. S., Chung, S. C., & Jun, J. H. (2017). A study on detection of glucose concentration using changes in color coordinates. *Bioengineered*, 8(1), 99–104. <https://doi.org/10.1080/21655979.2016.1227629>
- Lager, A., & Lavonen, J. (2023). Engaging Students in Scientific Practices in a Remote Setting. *Education Sciences*, 13(5). <https://doi.org/10.3390/educsci13050431>
- Lederman, N. G., Lederman, J. S., & Antink, A. (2013). Nature of Science and Scientific Inquiry as Contexts for the Learning of Science and Achievement of Scientific Literacy. In *Science and Technology (IJEMST) International Journal of Education in Mathematics* (Vol. 1, Issue 3). www.ijemst.com
- Lestari, H., Setiawan, W., & Siskandar, R. (2020). Science Literacy Ability of Elementary Students Through Nature of Science-based Learning with the Utilization of the Ministry of Education and Culture's "Learning House." *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(2), 215–220. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i2.410>
- Li, Y., & Guo, M. (2021). Scientific Literacy in Communicating Science and Socio-Scientific Issues: Prospects and Challenges. In *Frontiers in Psychology* (Vol. 12). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.758000>
- Majewska, D. (2023). *Scientific literacy – what can we learn from high performing jurisdictions?* <https://www.cambridge.org/>
- Masithoh, N. D., Niswati, M., & Jauhariyah, R. (2024). Analisis Profil Kompetensi Literasi Sains Peserta Didik yang Diukur Menggunakan Instrumen Berbasis

- Kelas pada Materi Energi Terbarukan. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 13(3), 184–190.
- Masnick, A. M., & Morris, B. J. (2022). A Model of Scientific Data Reasoning. In *Education Sciences* (Vol. 12, Issue 2). MDPI. <https://doi.org/10.3390/educsci12020071>
- Mattos Feijó, L., Andrade, V. A. de, & Coutinho-Silva, R. (2020). A journey through the digestive system: analysis of a practical activity's use as a didactic resource for undergraduate students. *Journal of Biological Education*, 56(3), 284–316. <https://doi.org/10.1080/00219266.2020.1791227>
- Millar, R. (2004). *The role of practical work in the teaching and learning of science*.
- Nasor, A., Lutfi, A. L., & Prahani, B. K. (2023). Science Literacy Profile of Junior High School Students on Context, Competencies, and Knowledge. *IJORER : International Journal of Recent Educational Research*, 4(6), 847–861. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v4i6.436>
- National Research Council. (1996). *National Science Education Standards* (The National Academies Press, Ed.). National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/4962>
- Nurlaelah, I., Widodo, A., Redjeki, S., & Rahman, T. (2020). Student's research skills in middle school of Kuningan district. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/4/042105>
- Octavia, W., & Mufit, F. (2024). Preliminary Research of Students' Science Literacy on Linear Motion to Design Interactive Multimedia Based on Cognitive Conflict. *Journal of Physics Learning Research*, 10(2746–8445), 228–239. <https://doi.org/10.24036/jppf.v10i2.131503>
- OECD. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results*. <https://oecdch.art/a40de1dbaf/C108>.
- Oktaviana, R., Nuraeni, E., & Amprasto, A. (2023). Penerapan LKPD Berbasis Inquiry Lesson untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik pada Materi Sistem Pencernaan Manusia. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 343. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i1.7435>
- Oliveira, H., & Bonito, J. (2023). Practical work in science education: a systematic literature review. In *Frontiers in Education* (Vol. 8). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1151641>
- Osborne, J., & Allchin, D. (2024). Science literacy in the twenty-first century: informed trust and the competent outsider. *International Journal of Science Education*. <https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2331980>
- Prianto, A., Qomariyah, U. N., & Firman. (2022). Does Student Involvement in Practical Learning Strengthen Deeper Learning Competencies? *International*

- Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 21(2), 211–231.
<https://doi.org/10.26803/ijlter.21.2.12>
- Price, L. R. (2017). *Psychometric Methods : Theory Into Practice* (pp. 203–255). The Guilford Press.
- Pursitasari, I. D., Suhardi, E., & Sunarti, T. (2019). Promoting Science Literacy with Discovery Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1233/1/012074>
- Rachmatullah, A., Diana, S., & Rustaman, N. Y. (2016). Profile of middle school students on scientific literacy achievements by using scientific literacy assessments (SLA). *AIP Conference Proceedings*, 1708.
<https://doi.org/10.1063/1.4941194>
- Rahmadani, F., Setiadi, D., Yamin, M., & Kusmiyati, K. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Sains Biologi Peserta Didik SMA Kelas X di SMAN 1 Kuripan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(4b), 2726–2731.
<https://doi.org/10.29303/jipp.v7i4b.1059>
- Rahmawati, A., Purwianingsih, W., & Supriatno, B. (2023). Learning the Discovery Learning Model How to Blended Learning in Practicum Using a Simple Volumetric Gasometer to Support Scientific Literacy. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), 4117–4123. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i6.3872>
- Rahmayumita, R., Jannah, M., Novriandami, A., Kusumasari, A., Rahmad, M., & Linda, R. (2024). Science Laboratory: A Student's Perception of Practicum Implementation at Junior High School. *Asian Journal of Science Education*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.24815/ajse.v6i1.34011>
- Ramdani, A., Jufri, A. W., Jufri, A. W., Jamaluddin, J., & Setiadi, D. (2020). Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMPN di Kabupaten Lombok Tengah. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 5(2), 16–22.
<https://doi.org/10.24905/psej.v5i2.19>
- Rini, E. F. S., & Aldila, F. T. (2023). Practicum Activity: Analysis of Science Process Skills and Students' Critical Thinking Skills. *Integrated Science Education Journal*, 4(2), 54–61. <https://doi.org/10.37251/isej.v4i2.322>
- Rokhiyah, I., Sekarwinahyu, M., & Sapriati, A. (2023). Science Literacy of Elementary School Students through Science Practical Work Learning Method. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(5), 3986–3991.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i5.3761>
- Rosfiani, O., Hermawan, C. M., & Sutisnawati, A. (2022). Developing 21st Century Skills and Literacy Skills for Elementary School Students Through Constructivist-Based Planning and Assessment of Critical Engagement Models. In *Proceedings of the Sixth International Conference on Language*,

- Literature, Culture, and Education (ICOLLITE 2022)* (pp. 414–421). Atlantis Press SARL. https://doi.org/10.2991/978-2-494069-91-6_65
- Rudolph, J. L. (2023). Scientific literacy: Its real origin story and functional role in American education. *Journal of Research in Science Teaching*, 61(3), 519–532. <https://doi.org/10.1002/tea.21890>
- Sapitri, R. D., Hadisaputra, S., & Junaidi, E. (2020). Pengaruh penerapan praktikum berbasis kearifan lokal terhadap keterampilan literasi sains dan hasil belajar. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(2), 122–129. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i2.1342>
- Sawilowsky, S. S. (2009). New Effect Size Rules of Thumb. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 8(2), 597–599. <https://doi.org/10.22237/jmasm/1257035100>
- Sedumedi, T. D. T. (2017). Practical work activities as a method of assessing learning in chemistry teaching. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 1765–1784. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00697a>
- Shana, Z., & Abulibdeh, E. S. (2020). Science practical work and its impact on students' science achievement. *Journal of Technology and Science Education*, 10(2), 199–215. <https://doi.org/10.3926/JOTSE.888>
- Sharpe, R., & Abrahams, I. (2019). Secondary school students' attitudes to practical work in biology, chemistry and physics in England. *Research in Science and Technological Education*, 38(1), 84–104. <https://doi.org/10.1080/02635143.2019.1597696>
- Shihab, N., Setiawan, B. , Hani. R. R, & Abdurrahman. (2019). *Guru Belajar: Miskonsepsi Literasi*. Komunitas Guru Belajar.
- Side, S., Munawwarah, M., & Alqadri, Z. (2024). The Impact of Cognitive Knowledge on Laboratory Skills Development in Chemistry Students: A Correlational Study. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(12), 9938–9944. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i12.9390>
- Strat, T. T. S., Henriksen, E. K., & Jegstad, K. M. (2024). Inquiry-based science education in science teacher education: a systematic review. In *Studies in Science Education* (Vol. 60, Issue 2, pp. 191–249). Routledge. <https://doi.org/10.1080/03057267.2023.2207148>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Suhara. (2008). *Dasar-Dasar Biokimia* (Pertama). Prisma Press Prodaktama.
- Sumarni, R., Soesilawati, S. A., & Sanjaya, Y. (2021). Literasi Sains dan Penguasaan Konsep Siswa setelah Pembelajaran Sistem Ekskresi Menggunakan Pedoman Praktikum Berbasis Literasi Sains. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 4(1), 32–36. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.17509/aijbe.v4i1.34824>

- Sumarra, Y. M., Wulan, R. A., & Nuraeni, E. (2020). Analisis Penggunaan Tes Tertulis tentang Keterampilan Mengevaluasi dan Merancang Penyelidikan Ilmiah pada Mata Pelajaran IPA-Biologi SMP. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 20 (1)(2541–4135), 279–293.
- Suparya, I. K., I Wayan Suastra, & Putu Arnyana, I. B. (2022). Rendahnya Literasi Sains: Faktor Penyebab dan Alternatif Solusinya. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 9(1), 153–166. <https://doi.org/10.38048/jipcb.v9i1.580>
- Supriatno, B. (2018). Praktikum untuk Membangun Kompetensi. *Proceeding Biology Education Conference*, 15, 1–18.
- Taylor, M. R., Simon, E. J., Dickey, J. L., & Hogan, K. (2022). *Campbell Biology Concepts and Connections* (Tenth Edition). Pearson Education.
- Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Orr, R. B. (2021). *Campbell Biology* (Twelfth Edition). Pearson Education.
- Uskola, A., Zamalloa, T., & Achurra, A. (2022). Using multiple strategies in deepening the understanding of the digestive system. *Journal of Biological Education*, 58(2), 364–382. <https://doi.org/10.1080/00219266.2022.2064896>
- Wardi, L. Z., & Jauhariyah, M. N. R. (2023). Analisis Profil Kompetensi Literasi Sains Siswa SMA Pada Materi Inti Atom dan Radioaktivitas. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 12 (2)(2), 74–80.
- Widodo, A. (2021). *Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Dasar-Dasar Untuk Praktik* (1st ed.). UPI Press.
- Widyasari, A., & Haryanto, H. (2022). Analysis of students' initial scientific literacy of science in elementary school teacher education student. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 8(1), 57–66. <https://doi.org/10.21831/jipi.v8i1.41667>
- Windyariani, S. (2017). Pembelajaran IPA dengan Praktikum Berbasis Konteks dan Literasi Sains: Perspektif Guru SD di Sukabumi. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 8. No.1, 23–33.
- Yannier, N., Hudson, S. E., Koedinger, K. R., Hirsh-Pasek, K., Golinkoff, R. M., Munakata, Y., Doebel, S., Schwartz, D. L., Deslauriers, L., McCarty, L., Callaghan, K., Theobald, E. J., Freeman, S., Cooper, K. M., & Brownell, S. E. (2021, October 1). Active learning: “Hands-on” meets “minds-on.” *Science*, 374(6563), 26–30. <https://doi.org/10.1126/science.abj9957>
- Zainul, A., & Nasution, N. (2001). *Penilaian Hasil Belajar*. Universitas Terbuka.