

**IMPLEMENTASI *PBL* BERORIENTASI *GREEN CHEMISTRY* PADA
MATERI INDIKATOR ASAM BASA ALAMI UNTUK
MENINGKATKAN PERILAKU PEDULI LINGKUNGAN SISWA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kimia



Oleh:

Nofriyanti

NIM : 1802395

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

2022

IMPLEMENTASI *PBL* BERORIENTASI *GREEN CHEMISTRY* PADA
MATERI INDIKATOR ASAM BASA ALAMI UNTUK MENINGKATKAN
PERILAKU PEDULI LINGKUNGAN SISWA

Oleh
Nofriyanti
1802395

Sebuah skripsi yang digunakan untuk memenuhi sebagian syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Departemen Pendidikan Kimia Fakultas
Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Nofriyanti 2022
Univeristas Pendidikan Indonesia
2022

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak
ulang, difotocopy, atau cara lainnya tanpa seizin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

NOFRIYANTI

1802395

IMPLEMENTASI *PBL* BERORIENTASI *GREEN CHEMISTRY* PADA
MATERI INDIKATOR ASAM BASA ALAMI UNTUK MENINGKATKAN
PERILAKU PEDULI LINGKUNGAN SISWA

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

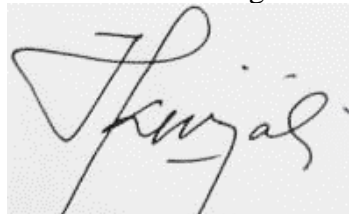
Pembimbing I



Dr. Hernani, M.Si.

NIP. 196711091991012001

Pembimbing II

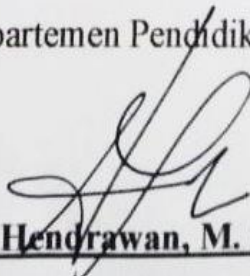


Drs. Ali Kusrijadi, M.Si.

NIP. 196706291992031001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Kimia



Dr. Hendrawan, M. Si.

NIP. 196310291987031001

ABSTRAK

Perilaku peduli lingkungan merupakan representasi dari pengetahuan, perilaku, dan keterampilan yang dipelajari siswa melalui pembelajaran kimia untuk memecahkan masalah di sekitarnya. Siswa dinyatakan peduli lingkungan jika dapat menerapkan konsep-konsep kimia yang telah diketahuinya untuk memecahkan masalah dan mencegah kerusakan lingkungan. Perilaku peduli lingkungan siswa yang dibangun didukung dengan implementasi *Problem Based Learning (PBL)* dengan pendekatan *Green Chemistry*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terjadi peningkatan perilaku peduli lingkungan pada implementasi *PBL* berorientasi *Green Chemistry* pada materi indikator asam basa alami. Metode penelitian yang digunakan adalah Pre Eksperimental dengan desain *One Group Pretest Posttest*. Subjek dari penelitian ini berjumlah 30 siswa di salah satu SMA Swasta Kota Bandung. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan jawaban LKS, angket perilaku peduli lingkungan serta soal tes penguasaan konsep. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Persentase keterlaksanaan pembelajaran *PBL* berorientasi *Green Chemistry* sebesar 82,1 yang dikategorikan baik dan berdasarkan jawaban siswa di LKS memperoleh skor rata-rata 61 yang dikategorikan baik; 2) Adanya perbedaan yang signifikan rata-rata skor perilaku peduli lingkungan siswa setelah implementasi *PBL* berorientasi *Green Chemistry* dibandingkan sebelum implementasi, dan 3) Adanya perbedaan yang signifikan rata-rata skor penguasaan konsep siswa setelah implementasi *PBL* berorientasi *Green Chemistry* dibandingkan sebelum implementasi.

Kata Kunci: *Green Chemistry*, Indikator Asam Basa Alami, Penguasaan Konsep, Perilaku Peduli Lingkungan, *Problem Based Learning*.

ABSTRACT

Environmental care behavior is a representation of the knowledge, behavior, and skills that students learn through learning chemistry to solve problems around them. Students are declared to care about the environment if they can apply the chemical concepts they already know to solve problems and prevent environmental damage. The students' environmental care behavior that is built is supported by the implementation of Problem Based Learning (PBL) with a Green Chemistry approach. This study aims to determine whether there is an increase in environmental care behavior in the implementation of Green Chemistry-oriented PBL on natural acid-base indicator materials. The research method used is Pre Experimental with One Group Pretest Posttest design. The subjects of this study amounted to 30 students in one of the private high schools in Bandung. The research instrument used was an observation sheet on the implementation of learning and student worksheet answers, environmental care behavior questionnaire and concept mastery test questions. The results showed that: 1) The percentage of implementation of Green Chemistry-oriented PBL learning was 82.13, which was categorized as good and based on students' answers in LKS obtained an average score of 61 which was categorized as good; 2) There is a significant difference in the average score of students' environmental care behavior after implementing Green Chemistry-oriented PBL compared to before implementation, and 3) There is a significant difference in the average score of students' concept mastery after implementing Green Chemistry-oriented PBL compared to before implementation.

Keywords: *Green Chemistry, Acid base indicator using natural ingredient, Environmental care behavior, Learning outcomes, Problem Based Learning*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	3
PERNYATAAN.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
UCAPAN TERIMA KASIH.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	Error! Bookmark not defined.
<i>ABSTRACT</i>	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	6
DAFTAR TABEL.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 1 PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2. Identifikasi dan Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3. Pembatasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4. Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5. Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.6. Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Konsep <i>Green Chemistry</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.1. Pengertian <i>Green Chemistry</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.2. Prinsip-prinsip <i>Green Chemistry</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2 Model <i>Problem Based Learning (PBL)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.1. Pengertian model <i>PBL</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.2. Karakteristik model <i>PBL</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.3. Tahapan-tahapan Model <i>PBL</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.4. Kelebihan Kekurangan model <i>PBL</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.5. Manfaat model <i>PBL</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3 Pembelajaran <i>Problem Based Learning (PBL)</i> Berorientasi <i>Green Chemistry</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.1. Perencanaan pembelajaran <i>PBL</i> Berorientasi <i>Green Chemistry</i> . Error! Bookmark not defined.	
2.3.2. Pelaksanaan Pembelajaran <i>PBL</i> Berorientasi <i>Green Chemistry</i> . Error! Bookmark not defined.	
2.3.3. Penilaian Pembelajaran <i>PBL</i> Berorientasi <i>Green Chemistry</i>	Error! Bookmark not defined.

2.4	Perilaku Peduli Lingkungan	Error! Bookmark not defined.
2.4.1.	Pengertian Perilaku Peduli Lingkungan.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.2.	Indikator Perilaku Peduli Lingkungan	Error! Bookmark not defined.
2.5.	Materi Indikator Asam Basa Alami	Error! Bookmark not defined.
2.5.1.	Definisi Indikator Asam Basa Alami ..	Error! Bookmark not defined.
2.5.2.	Trayek pH dan Zat Warna Indikator Asam Basa Alami	Error! Bookmark not defined.
2.5.3.	Reaksi pada Indikator Asam Basa Alami.....	Error! Bookmark not defined.
2.6.	Penelitian-penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
2.7.	Kerangka Berfikir.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		Error! Bookmark not defined.
3.1.	Metode dan Desain Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.	Prosedur dan Alur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1.	Tahap persiapan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2.	Tahap pelaksanaan	Error! Bookmark not defined.
3.2.3.	Tahap Pelaporan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.	Subyek dan Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4.	Instrumen Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.1.	Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.2.	Lembar Kerja Siswa (LKS).....	Error! Bookmark not defined.
3.4.3.	Lembar Angket Perilaku Peduli Lingkungan.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.4.	Soal tes Penguasaan Konsep	Error! Bookmark not defined.
3.5.	Pengolahan Data Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.1.	Pengolahan Hasil dari Keterlaksanaan Pembelajaran	Error! Bookmark not defined.
3.5.2.	Pengolahan Hasil Angket Perilaku Peduli Lingkungan dan Soal Tes Penguasaan Konsep.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 4 TEMUAN DAN PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
4.1.	Keterlaksanaan Pembelajaran <i>PBL</i> Berorientasi <i>Green Chemistry</i> ...	Error! Bookmark not defined.
4.1.1.	Keterlaksanaan Pembelajaran <i>PBL</i> Berorientasi <i>Green Chemistry</i> dari Lembar Observasi	Error! Bookmark not defined.
4.1.2.	Keterlaksanaan Pembelajaran dengan <i>PBL</i> Berorientasi <i>Green Chemistry</i> ditinjau dari LKS	Error! Bookmark not defined.

4.2. Angket Perilaku Peduli Lingkungan Siswa pada Implementasi <i>PBL</i> berorientasi <i>Green Chemistry</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3. Penguasaan Konsep Siswa pada Materi Indikator Asam Basa Menggunakan Bahan Alam.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 5 SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	Error! Bookmark not defined.
5.1. SIMPULAN	Error! Bookmark not defined.
5.2. IMPLIKASI	Error! Bookmark not defined.
5.3. REKOMENDASI	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	9
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, T. (2006). *Ilmu Sosial dan Tantangan Zaman*. Jakarta: Rajawali Press
- Adventus, M, Jaya, I.M.M & Mahendra, D. (2019). *Buku Ajar Promosi Kesehatan*. Program Studi Diploma Tiga Keperawatan Fakultas Vokasi Universitas Kristen Indonesia Jakarta.
- Amir, M.T. (2013). *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning: Bagaimana Pendidik Memberdayakan Pembelajaran di Era Pengetahuan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Anastas, P.T & Warner, (1998). *Green Chemistry: Theory And Practice*. New York: Oxford University Press
- Andrew, P. & Andrei, H. (2014). *Green Chemistry Metrics A Guide to Determining and Evaluating Process Greeness*. New York: Springer Cham Heidelberg.
- Arends, R.I. (2012). *Learning to Teach. Tenth Edition*. New York: McGrawHill Education
- Ariyanti, P., Martini, K.S., & Agustina, W. (2015). Penerapan Problem Based Learning (PBL) dengan Penilaian Portofolio untuk Meningkatkan Keaktifan dan Prestasi Belajar pada Materi Stoikiometri di SMAN 2 Surakarta Tahun 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 4(3), 1-9.
- Asmani, J.M. (2013). *Buku Panduan Internalisasi Pendidikan Karakter di Sekolah*. Yogyakarta: Diva Press.
- Aubrecht, K.B., Padwa, L., Shen, X and Bazargan, G. (2015). Development and Implementation of A Series of Laboratory Field Trips for Advanced High School Students to Connect Chemistry to Sustainability. *Journal of Chemical Education*, 92(4), 631-637.
- Ayuningtyas, A.D. (2012). Kekuatan Efisiensi Uji Normalitas *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk* pada Sasaran Program KB di Provinsi Jawa Timur Tahun 2019. (Skripsi). Sekolah Sarjana, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Aziz, E. (2013). *Upaya Pelestarian Lingkungan Hidup*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Barrow, M.L. (2005). *Motivating Students Through Problem-based Learning*. Austin: University of Texas.
- Bhagat, V.C., Radheshyam D. Patil, P.R. Channekar, S.C. Shetty, Atul S. Akarte.

- (2008). Herbal Indicators as a Substituent to Synthetic Indicators. *Journal of Green Pharmacy*, 122, 162-163.
- Bisyaroh, N. (2019). Pengaruh Penambahan PVP pada Indikator Alami *Curcuma Longa L.* untuk Mendeteksi Boraks Pada Bakso. *Jurnal Farmasi Tinctura*, 1 (1), 21-25.
- Bloom, B.S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals, Handbook I Cognitive Doain*. New York: Longmans, Green and Co.
- Brouillard, R. dan Delaporte (1977). Chemistry of Anthocyanin Pigments. 2. Kinetic and Thermodynamic Study of Proton Transfer, Hydration and Tautomeric Reactions of Malvidin-3-Glucoside. *American Journal Chemical Society*. 99, 8461-8468.
- Brouillard, R., Iacobucci, G.A. dan Sweeny, J.G. (1982). Chemistry of Anthocyanin pigments. 9. UV-visible Spectrophotometric Determination of the Acidity Constants. *American Journal Chemical Society*, 104, 7585-7590.
- Chang, R. (2010). *Chemistry 10th Edition*. New York: Mc Graw-Hill
- Cooper & Schindler. (2014). *Bussiners Research Method*. New York: McGraw-Hill
- Dagiliute R & Andrius N., (2014). Changes Of Students' Environmental Perceptions After The Environmental Science and Biology Courses: VMU Case. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 141, 325-330. doi: 10.1016/j.sbspro.2014.05.056.
- Dahlan, S. (2014). *Statistika untuk Kedokteran dan Kesehatan Edisi 6*. Jakarta: Salmba Medika.
- Delaney, Y., Pattinson, B., Mc-Carthy, J., Beecham, S. (2017a). Transitioning from Traditional to Problem-Based Learning in Management Education : the Case of a Frontline Manager Skills Development Programme. *Innovations in Education and Teaching International*, 54(3), 214–222
- Duch. (1995). *Pembelajaran Berbasis Masalah*. Jakarta: Sejarah Indonesia
- Emzir. (2020). *Metode Penelitian Pendidikan: Kuantitatif dan Kualitatif*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Fanani, I., Dajati, S., & Silvanita, K. (2017). Pengaruh Kepuasan Kerja dan Komitmen Organisasi Terhadap Organizational Citizenship Behavior (OCB).

- [Online]. *Fundamental Management Journal*, 1(1). 40-53. ISSN: 2540-9220.
- Fauziah, N., Suryati, S., & Mashami, R.A. (2016). Pengembangan Modul Problem Based Learning (PBL) Berorientasi Green Chemistry Untuk Peningkatan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia "Hydrogen"*, 4(2). 31-35. ISSN: 2338-6480.
- Firman, H. (2013). *Evaluasi Pembelajaran Kimia*. Bandung: Pendidikan Kimia FPMIPA UPI.
- Gilani A., Sumra, B., Khalid, H., Jabaz & Abdul, J.S. (2005). Presence of Cholinergic and Calcium Channel Blocking Activities Explains the Traditional Use of *Hibicus Rosasinensis* in Constipation and Diarrhoea. *Journal of Ethenopharmacology*, 102. 289-294.
- Gunawan, A. M. (2010). *Statistik Penelitian Bidang Pendidikan, Psikologi Dan Sosial*.
- Gustriani, N., Novitriani, K., & Mardiana, U. (2016). Penentuan Trayek pH Ekstrak Kubis Ungu (*Brassica Oleracea L*) Sebagai Indikator Asam Basa dengan Variasi Konsentrasi Pelarut Etanol. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 16 (1), 94-100. doi: 10.36465/jkbth.v16i1.171.
- Haji, A.G., Safriana., & Safitri, R. (2015). The Use Problem Based Learning to Increase Students' Learning Independent and to Investigate Students' Concept Understanding on Rotational Dynamic at Students of SMA Negeri 4 Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 4(1), 67-72
- Hake. (1998). Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey Of Mechanics Test Data For Introductory Physic Courses. *Am. J. Phys*, 66(1), 64-74
- Handayani, D. (2016). Penggunaan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah dan Sikap Peduli Lingkungan Peserta Didik. *Edu Humaniora: Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*. 7(2). doi: [10.17509/eh.v7i2.2702](https://doi.org/10.17509/eh.v7i2.2702)
- Harbone, J. B. (1987). *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung: ITB.
- Harjanti, R. S. (2008). Pemungutan Kurkumin dari Kunyit (*Curcuma domestica val.*) dan Pemakaiannya Sebagai Indikator Analisis Volumetri. *Jurnal*

Rekayasa Proses, 2(2), 51-52

Harzallah & Ibtissem, M. (2010). *Application of Value Beliefs Norms Theory to the Energy Conservation Behaviour*. Tunisia: Higher Institute of Applied Studies in the Humanities of Tozeur.

Hasanah, I., Husamah, H., Harventy, G., Satiti, N.R (2018). Implementasi Sekolah Sedekah Sampah untuk Mewujudkan Pengelolaan Sampah Berbasis Filantropi di SMP Muhammadiyah Kota Batu. *International Journal of Community Service Learning*. 2(4), 283-290. doi: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IJCSL>. P-ISSN: 2579-7166, E-ISSN: 2549-6417.

Hugs, R. (2008). Household Energy Conservation Patterns: Evidence From Greece. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 287-305. ISSN: 2339-2649

Husna, S., Nurmaliah, C., & Abdullah, A. (2013). Penerapan Model Problem Based Learning Pada Konsep Perusakan dan Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Sikap Peduli Lingkungan Siswa Sma Negeri 1 Sabang. *Jurnal: EduBio Tropika*, 1(2). 61-120

Ibda, F. (2015). Perkembangan Kognitif: Teori Jean Piaget. *Jurnal Intelektualita*, 3(1). 27-38.

Idrus, S. W. A., Mutiah, M., Rahmawati, R., Junaedi, E., Anwar, Y. A. S. 2021. Sosialisasi Prinsip Green Chemistry untuk Meningkatkan Kesadaran Akan Bahaya Limbah Kimia Terhadap Lingkungan pad Mahasiswa Prodi Pendidikan Kimia FKIP UNRAM. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains Indonesia (JPMSI)*, 3(2), 246-252.

Idrus, S.W.A., Mutiah, M., Rahmawati, R., Junaedi, E., Anwar, Y.A.S. (2021). Sosialisasi Prinsip Green Chemistry untuk Meningkatkan Kesadaran Akan Bahaya Limbah Kimia Terhadap Lingkungan pad Mahasiswa Prodi Pendidikan Kimia FKIP UNRAM. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains Indonesia (JPMSI)*, 3(1), 246-252

Irwan, Hasbi & Rosdiana. (2018). Penerapan Metode Diskusi dalam Peningkatan Minat Belajar. IQRO: *Journal of Islamic Education*. 1(1), 43-54. doi: <http://ejournal.iainpalopo.ac.id/index.php/iqro>. ISSN(P): 2622-2671,

ISSN(E): 2622-3201.

- Istiqomah (2019). Sikap Peduli Lingkungan Peserta Didik di MAN-1 Pekanbaru Sebagai Sekolah Adiwiyata. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 6(2), 95-103 p-ISSN 2356-2226, e-ISSN 2655-8114.
- Kaiser, F & Wilson, M. (2012). "Goal-directed Conversation Behavior: the Specific composition of ageneral performance". *Personality and Individual Differences*, 36, 1531-1544. doi:10.1016/j.paid.2011.06.03.
- Kemendikbud. (2013). *Permendikbud No.54 tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Kemendikbud. (2013). *Permendikbud No.65 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Khoirina, F & Opti, S. (2016). "Self Rewardness (Kesadaran Pribadi) Masyarakat dalam Mewujudkan *Suistainable Enviroment* Ditinjau dari Perspektif Audit Lingkungan". *Journal of Science Welfare: Kesejahteraan Sosial*, 3(2), 104-119. doi: <http://trilogi.ac.id/journal/ks/index.php/jks>. ISSN:2443-2016.
- Khotimah, K. (2017). Wujud Bela Negara Melalui Pendidikan Budaya Hemat Energi: Studi Kasus Universitas Pertahanan Indonesia. *Jurnal Program Studi Keamanan Energi*, 7(3), 69-84
- Khumaedi, M., Anggoro, A.B., & Sudiyono (2019). Peningkatan Kesadaran Konservasi Perilaku Peduli Lingkungan bagi Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. *Rekayasa: Jurnal Penerapan Teknologi dan Pembelajaran*, 17(1): 25-29. doi: <http://dx.doi.org/10.15294/rekayasa.v7i1i1.21429>.
- Kunandar. (2013). *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013)*. Jakarta: PT RAJA GRAFINDO PERSADA.
- Lawshe, C.H. (2006). A Quantitative Approach To Content Validity: *Journal: Personnel Psychology*, 28(4), 563-575. doi:[10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x](https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x)
- Lestari, S. (2017). Penanaman Karakter Peduli Sosial di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Tangaran Kabupaten Sambas. *Jurnal IKIP PGRI Pontianak*
- Lestari, Y. (2018). Penanaman Nilai Peduli Lingkungan dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. *Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 4(2), 332-337. doi: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30738/trihayu.v4i2.2238.g1502>

- Mabry, T.J., Markham, K.R. dan Thomas, M.B. (1970). *The Systematic Identification of Flavonoids*. Springer Verlag, New York.
- Majid, A. (2012). *Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Kompetensi Guru*. Bandung: PT Remaja Rodaskarya.
- Malhotra, N.K. (2012). *Basic Marketing Research: Integration of Social Media*. Jakarta: PT Index Kelompok Gramedia.
- Marwati, S. (2010). Aplikasi Beberapa Bunga Berwarna Sebagai Indikator Alami Titrasi Asam Basa. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA. FPMIPA: Univerditas Negri Yogyakarta*.
- Marwati, S. (2012). Ekstraksi dan Preparasi Zat Warna Alami Sebagai Indikator Titrasi Asam Basa. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan dan Penerapan MIPA. FPMIPA: Universitas Negri Yogyakarta*.
- McMurry, J. (2015). *Organic Chemistry Ninth Edition, Organic Chemistry Ninth Edition*. Boston: Cengage Learning.
- [Muhidin, Sambas, & Sontani. \(2011\). *Desain Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Karya Rineka Cipta.](#)
- Mulyasa, H. E. (2014). *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Remaja Rosdakarya
- Narwanti, S. (2011). *Pendidikan Karakter Pengintegrasian 18 Nilai Peembentuk Karakter dalam Mata Pelajaran*. Yogyakarta: Familia.
- Notoatmodjo, S. (2014). *Ilmu Perilaku Kesehatan*. Jakarta: Rhineka Cipta
- Nurbaity. (2011). Pendekatan *Green Chemistry* Suatu Inovasi Dalam Pembelajaran Kimia Berwawasan Lingkungan. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 1(1). 13-21. doi:<https://doi.org/10.21009/JRPK.011.02>.
- Nuryanti, S & Pursitasari, I.D. (2008). **Isolasi Antosianin pada Bunga Sepatu (*Hibiscus Rosasinensis L*) dan Penentuan Reliabilitasnya Sebagai Indikator Asam Basa. Seminar Nasional UGM Yogyakarta, 75-76.**
- Nuryanti, S., Matsjeh, S., Anwar, C., & Raharjo, T. J. (2010). Indikator Titrasi Asam-Basa dari Ekstrak Bunga Sepatu. *Agritech Journal*, 30(3). 178-183.
- OECD. (2013). *PISA 2015: Draft Science Framework*. New York: OECD Printing Office.
- Ostwald, S.K., Hearch, G., Kelley, C., & Godwin, K.M. (2008). Evidence-Based

- Educational Guidelines for Stroke Survivors After Discharge Home. *Journal NeurosciNurs*, 40(1), 173-191.
- Pasani, C. F., & Lestari, L. (2018). Karakter Peduli Sosial dalam pembelajaran matematika dengan pendekatan Contextual Teaching and Learning di Kelas VII SMP Negeri 31 Banjarmasin Pelajaran 2016/2017. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2). 137-147.
- Pathade, K.S., Patil, S.B., Kondawar, M.S., Naikwade, N.S & Magdum, C.S. (2009). Morus Alba Fruit-herbal Alternative to Synthetic Acid Base Indicators. *International Journal of ChemTech Reserach CODEN (USA)*, 1(3), 549-551.
- Perkasa, M. (2018). Bahan Ajar Berorientasi Enviromental Sustainability Education Berintegrasi Kearifan Lokal Untuk Meningkatkan Literasi Sains Mahasiswa. *Jurnal Ilmu Tarbiyah Keguruan*, 21(2). 246-256.
- Pimpodkar, N., Bishe, S.H & Surve, H.B. (2014). Use of Bixa Orellana Fruit Extract as a Natural Indicator in Acid Base Titration. *International Journal for Pharmaceutical Research Scholars (IJPRS)*, 3(11), 156-159.
- Plotka-Wasyłka J., Rutkowska M., Owczarek K., Tobiszewski M., Namieśnik J. (2017). Extraction with environmentally friendly solvents. *TrAC (Trends in Analytical Chemistry)*. 91, 12-25. doi:[10.1016/j.trac.2017.03.006](https://doi.org/10.1016/j.trac.2017.03.006)
- Rahmadani, W., Harahap, F., & Gultom, T. (2017). Analisis Faktor Kesulitan Belajar Biologi Siswa Materi Bioteknologi di SMA Negeri Se-Kota Medan. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(2). 279-285.
- Razali, N.M., & Wah, Y.B. (2011). Power Comparisons Of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors, And Anderson-Darling Tests. *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, 2(1), 21–33.
- Riduwan. (2014). *Metode & Teknik Penyusunan Proposal Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rosita, A., Sudarmin, S., & Marwoto, P. (2014). Perangkat Pembelajaran Problem Based Learning Berorientasi Green Chemistry Materi Hidrolisis Garam Untuk Mengembangkan Soft Skill Konservasi Siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(2), 134-139.
- Rusman. (2013). *Model-Model Pembelajaran (Mengembangkan Profesionalisme*

- Guru Edisi Kedua*). Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada
- Salim, E. (1993). *Pembangunan Berwawasan Lingkungan Cetakan ke-6*. Jakarta: LP3ES.
- Samani, M & Hariyanto. (2012). *Konsep dan Model Pendidikan Karakter*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset
- Santoso, B & Mulyono, E.W.S. (2017). Penapisan Zat Warna Alam Golongan Anthocyanin dari Tanaman Sekitar Sebagai Indikator Asam Basa. *Jurnal Fluida*, 11(2)., 1–8. doi: 10.35313/fluida.v11i2.80.
- Saptorini, S., Widodo, A.T., & Sutaty, E.B. (2014). Green Chemistry dalam Desain Pembelajaran Project-Based Learning Berbasis Karakter di Madrasah Aliyah Se-Kabupaten Demak. *Rekayasa: Jurnal Penerapan Teknologi dan Pembelajaran*, 12(1), 57-69. doi: <https://doi.org/10.15294/rekayasa.v12i1.5588>.
- Sari, M.N., Ellizar., dan Fitriza, Z. (2018). Penerapan Model *Problem Based Learning* pada Materi Asam Basa Alami Kelas XI SMA/MA. *Menara Ilmu*, 12(12).
- Schneider, F., Kallis, G., & Martinez-Alier, J. (2010). Crisis or opportunity? Economic degrowth for social equity and ecological sustainability. Introduction to this special issue. *Journal of cleaner production*, 18(6). 511-518
- Sejati, (2009). *Pengelolaan Sampah Terpadu Dengan System Node, Sub Point, Center Point*. Yogyakarta : Kanisius.
- Shoimin, A. (2014). *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media
- Siregar, Y.D.I. (2009). Pembuatan Indikator Asam Basa dari Bunga Kembang Sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L.*), 1(5), 247-251
- Skinner, B.F. (2013). *Ilmu Pengetahuan dan Perilaku Manusia*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Skinner, B.F. (2013). *Ilmu Pengetahuan dan Perilaku Manusia*. Yogyakarta: Pustaka belajar
- Soekarjo, M dan Ukim K. (2015). *Landasan Kependidikan: Konsep dan Aplikasinya*. Jakarta: Rajawali Press

- Soma, (2010). *Pengantar Ilmu Teknik Lingkungan (Seri: Pengelolaan Sampah Perkotaan)*. Bogor : IPB Press.
- Subandi, E., Joharmawan., & Santoso, A. (2017). Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL)-Study History Sheet (SHS) Bahan Ajar Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Terhadap Prestasi Belajar Belajar Siswa Kelas XI SMA Negeri 10 Malang. *Jurnal Pembelajaran Kimia*, 2(2), 41-49.
- Sudharsan, S., Sangeeta, S., Roshan, P. (2010). “Pharmaceutical Character of Flower as Natural Indicator: Acid-Base”. *A Journal the Pharma Research*, 4, 83-90.
- Sudijono, A. (2011). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharyat, Y. (2012). *Hubungan Antara Sikap, Minat Dan Perilaku Manusia*. Jurnal FKIP : REGION.
- Suryati, S., Hendrawani, H., & Walidatun, N. (2021). Pengaruh Modul PBL Berorientasi Green Chemistry pada Materi Hidrolisis Garam terhadap literasi Sains Siswa. *Jurnal Kependidikan Fisika*, 1(1). e-ISSN: 2686-0937, p-ISSN: 2338-4417. doi: <https://doi.org/10.33394/j-lkf.v9i1.4343>
- Susanti, S. (2017). Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Sikap Peduli Lingkungan Siswa SMP Negeri 6 Pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 6(11). ISSN: 2715-2723 (online). doi: <http://dx.doi.org/10.26418/jppk.v6i11.22762>
- Tan, O.S. (2003). *Problem Based Learning Innovation: Using Problems To Power Learning In the 21st Century*. Singapore: Cengage Learning Asia Pte Ltd.
- Tchobanoglous, G, dan Kreith, F. (2002). *Handbook of Solid Waste Management*. New York: McGraw Hill
- Tim Penyusun Kamus Pusat Bahasa. (2002). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- UNESCO. (2002). *Teaching and Learning for A Sustainable Future*, Australia: Griffith University Publisher.
- Utami, N. R. (2014). *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI Program Ilmu Alam*. Jakarta:

- Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Vogel. (1994). *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro*. Terjemahan. Jakarta: PT. Kalman Media Pustaka.
- Walgito, B. (2010). *Pengantar Psikologi Umum*. Yogyakarta: C.V Andi.
- Wanabuliandari, S., Rahardjo, S. (2017). Peningkatan Sikap Peduli Lingkungan dan Tanggung Jawab Siswa Melalui Model EJAS dengan Pendekatan Science Edutainment. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 4(1), 1-7. doi: <http://jurnal.unissula.ac.id/index.php/pendas/article/view/995/775>.
- Welton, T. (2015) Solvents and Sustainable Chemistry. *Proceedings of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*. 471 (2183): 20150502. <http://dx.doi.org/10.1098/rspa.2015.0502>
- Whitten, K. W., Davis R. E., & Peck L., (2014). *General Chemistry (Edisi Sepuluh)*. Belmont: Brooks Cole Pub.
- Wibowo, E.W. (2020). Analisis Pendidikan Karakter Religius, Peduli Sosial, Dan Peduli Lingkungan Terhadap Kedisiplinan (Studi Kasus Mahasiswa Administrasi Perkantoran Politeknik LP3I Jakarta). *Jurnal Lentera Bisnis*, 9(2), 31-38. doi: 10.34127/jrlab.v9i2.379. ISSN [Cetak] 2252-9993. ISSN [Online] 2598-618X 31.
- Wiczowski, W., Szawara-Nowak, D & Topolska, J. (2013). Red Cabbage Anthocyanins: Profile, Isolation, Identification, and Antioxidant Activity. *Food Research International*. 51(1). 303-309. doi:10.1016/j.foodres.2012.12.015.
- Widodo & Widayanti, L. (2013). “Peningkatan Aktivitas Belajar dan Hasil Belajar Siswa Dengan Metode Problem Based Learning Pada Siswa Kelas VIIA MTs Negeri Donomulyo Kulon Progo Tahun Ajaran 2012/2013”. *Jurnal Fisika Indonesia*, 17(49), 1410-2994.
- Widodo, W., Rahmadiarti, F., & Hidayati, S.N. (2017). *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VII (Edisi Revisi)*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Wijaya, D. (2011). *Waspada Zat Aditif Dalam Makananmu*. Jogjakarta : Buku Biru
- Wilson, F.R., Pan., W., & Schumsky, D.A. (2012) Recalculation of The Critical Values for Lawshe’s Content Validity Ratio. *Measurement and Evaluation in*

Counseling and Development, 45(3), 197-210.

Winarno. (2013). *Pembelajaran Pendidikan Kewarnegaraan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Windarti, A., Pambudi, D.I., & Asiyah, Y.N. (2020). Penerapan Model Problem-Based Learning (Pbl) Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Di Kelas IVA Sd Unggulan 'Aisyiyah Bantul. *Prosiding Pendidikan Profesi Guru Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan*. PPG: Universitas Ahmad Dahlan.

Wisudawati, A.W dan Sulistiyowati, E. (2015). *Metodelogi Pembelajaran IPA*. Jakarta: Bumi Aksara

Yamin, M. (2013). *Desain Pembelajaran Berbasis Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta Selatan: Referensi