

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK
MEMBANGUN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF PESERTA
DIDIK PADA KONTEKS PEMANFAATAN LIMBAH KULIT
BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*)**

TESIS

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh
gelar Magister Pendidikan Kimia



Oleh:

Tirta Yani Surya

NIM.1906710

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2023

LEMBAR HAK CIPTA

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK
MEMBANGUN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF PESERTA
DIDIK PADA KONTEKS PEMANFAATAN LIMBAH KULIT
BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*)**

Oleh
Tirta Yani Surya
1906710

Sebuah Tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Pendidikan (M.Pd.) pada Program Pendidikan Kimia FPMIPA
UPI Bandung

© Tirta Yani Surya
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2023

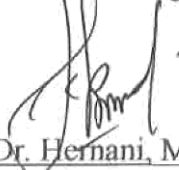
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis

TIRTA YANI SURYA

PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH
UNTUK MEMBANGUN KETERAMPILAN BERPIKIR
KREATIF PESERTA DIDIK PADA KONTEKS
PEMANFAATAN LIMBAH KULIT
BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*)

disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Dr. Hernani, M.Si.

NIP. 196711091991012001

Pembimbing II



Dr. Heli Siti Halimatul

Munawaroh, M.Si, NIP.

197907302001122002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Magister Pendidikan

Kimia FPMIPA UPI



Dr. Wiji, M.Si.

NIP. 197204302001121001

ABSTRAK

Penelitian ini didasarkan atas permasalahan masih rendahnya keterampilan berpikir kreatif peserta didik dalam mata Pelajaran Kimia. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang pengembangan pembelajaran berbasis masalah untuk membangun keterampilan berpikir kreatif pada konteks pemanfaatan limbah kulit buah naga merah. Penelitian ini dilaksanakan di SMA pada semester genap tahun ajaran 2022/2023. Metode penelitian menggunakan *Design Developmental Research* (DDR) dengan satu kelas penelitian yang melibatkan 15 orang peserta didik. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar analisis kesesuaian kompetensi dasar (KD), Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK), dan tujuan pembelajaran; lembar validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP); lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran berbasis masalah; serta lembar validasi tes kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Instrumen penelitian selanjutnya divalidasi oleh dosen ahli dan guru Kimia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rancangan pembelajaran berbasis masalah pada konteks pemanfaatan limbah kulit buah naga merah memiliki ciri melibatkan peserta didik dalam menemukan masalah, menganalisis masalah dan isu belajar, penemuan dan pelaporan, presentasi solusi dan refleksi, serta kesimpulan dan evaluasi; keterlaksanaan pembelajaran berbasis masalah masih kurang baik dalam tahapan penemuan dan pelaporan, presentasi solusi dan refleksi, serta kesimpulan dan evaluasi; serta keterampilan berpikir kreatif peserta didik pada semua aspek sudah terbentuk, walaupun dalam kategori kurang baik. Temuan ini menunjukkan bahwa pengembangan pembelajaran berbasis masalah untuk membangun keterampilan berpikir kreatif peserta didik pada konteks pemanfaatan limbah kulit buah naga merah masih perlu untuk diperbaiki.

Kata Kunci: Pembelajaran Berbasis Masalah, Keterampilan Berpikir Kreatif, Limbah Kulit Buah Naga Merah

ABSTRACT

This research is based on the problem of student's low creative thinking skills in Chemistry. This study aims to obtain information about the development of problem-based learning to build creative thinking skills in the context of utilizing red dragon fruit peel waste. This research was conducted in high school in the even semester of the 2022/2023 academic year. The research method uses Design and Development Research (DDR) with one research class involving 15 students. The instruments used in this study were suitability analysis of basic competencies (BC), competency achievement indicators (CAI), and purpose of learning; lesson plan (LP) validation sheet; observation sheet implementation of problem-based learning; and validation sheet for student's creative thinking ability tests. The research instrument was further validated by expert lecturers and Chemistry teachers. The results showed that the problem-based learning design in the context of utilizing red dragon fruit peel waste has the characteristics of involving students in finding problems, analyzing learning problems and issues, finding and reporting, presenting solutions and reflection, as well as conclusions and evaluations; the implementation of problem-based learning is still not good in the stages of discovery and reporting, presentation of solutions and reflection, as well as conclusions and evaluations; students' mastery of concepts has increased in the medium category; as well as students' creative thinking skills in all aspects have been formed, even though they are in not good category. These findings indicate that the development of problem-based learning to build students' creative thinking skills in the context of utilizing red dragon fruit peel waste still needs to be improved.

Keywords: Problem Based Learning, Creative Thinking Skills, Red Dragon Fruit Skin Waste

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Pembatasan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.7 Struktur Organisasi Tesis	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Model Pembelajaran Berbasis Masalah	8
2.1.1 Definisi Model Pembelajaran Berbasis Masalah	8
2.1.2 Karakteristik Pembelajaran Berbasis Masalah.....	10
2.1.3 Tujuan Pembelajaran Berbasis Masalah	12
2.1.4 Tahapan Pembelajaran Berbasis Masalah.....	14
2.1.5 Keunggulan dan Kelemahan Pembelajaran Berbasis Masalah	14
2.2 Keterampilan Berpikir Kreatif	19
2.2.1 Definisi Berpikir Kreatif	19
2.2.2 Tahapan Berpikir Kreatif	20

2.2.3	Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif.....	21
2.3	Lembar Kerja Peserta Didik.....	23
2.4	Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Naga Merah	24
2.4.1	Kandungan Antosianin pada Limbah Kulit Buah Naga Merah.....	24
2.4.2	Potensi Antosianin sebagai Indikator Asam Basa.....	25
2.4.3	Ekstraksi Antosianin dari Limbah Kulit Buah Naga Merah	26
2.4.4	Analisis Konten Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Naga Merah pada Materi Indikator Asam Basa Berdasarkan Kurikulum.....	27
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1	Metode dan Desain Penelitian.....	28
3.2	Lokasi dan Sampel Penelitian	28
3.3	Instrumen Penelitian.....	28
3.4	Prosedur Penelitian.....	31
3.5	Teknik Pengumpulan Data	33
3.6	Teknik Analisis Data.....	34
3.6.1	Analisis Kesesuaian KD, IPK, dan Tujuan Pembelajaran.....	34
3.6.2	Analisis Rancangan Pembelajaran.....	34
3.6.2	Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran Berbasis Masalah	34
3.6.3	Analisis Keterampilan Berpikir Kreatif dalam Lembar Kerja Peserta didik (LKPD).....	36
BAB IV	TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1	Rancangan Pembelajaran Berbasis Masalah pada Konteks Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Naga Merah	37
4.2	Keterlaksanaan Pembelajaran Berbasis Masalah pada Konteks Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Naga Merah.....	45

4.3	Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik yang Terbentuk dari Pembelajaran Berbasis Masalah pada Konteks Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Naga Merah	67
BAB V	SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	86
5.1	Simpulan	86
5.2	Implikasi.....	86
5.3	Rekomendasi.....	87
	DAFTAR PUSTAKA	88

DAFTAR PUSTAKA

- Abanikannda, M. O. (2016). Influence of Problem Based Learning in Chemistry on Academic Achievement of High School Students in Osun State Nigeria. *Interantional Journal of Education, Learning, and Development*, 4(3), 55-63.
- Ahmadi, I. K., Setyono, H. A., & Amri, S. (2011). *Pembelajaran Akselerasi (Analisis Teori dan Praktek Serta Pengaruhnya Terhadap Mekanisme Pembelajaran dalam Kelas Akselerasi)*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.
- Arends, R. (2008). *Learning to Teach*. Jakarta: Pustaka Belajar.
- Arikunto, S. (2006). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Bararah, I. (2017). Efektifitas Perencanaan Pembelajaran dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam di Sekolah. *Jurnal MUDARRISUNA*, 7(1), 131-147.
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem Based Learning: An Approach to Medical Education*. New York: Springer.
- Birgili, B. (2015). Creative and Critical Thinking Skills in Problem Based Learning Environments. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 2(2), 71-80.
- Cisilya, T., Lestario, L.N., & Cahyanti, M.N. (2017). Kinetika Degradasi Serbuk Antosianin Daun Miana (*Coleous scutellarioides* L. Benth) Var. *Crispa* Hasil Mikroenkapsulasi. *Chimica et Natura Acta*, 5(3), 146-152.
- Eny, F., Rosbiono, M., & Sopandi, W. (2018). Skill Analysis of Student's Creative Thinking in Implementation of Problem Based Learning with Plastic Waste Handling Context. *Journal of Physics: Conference Series*, 1108(1), 1-5. doi: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1108/1/012051>
- Fahruroji, T., Kurnia, & Rosbiono, M. (2016). Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Kreativitas Siswa pada Topik Biogas. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pengajaran*, 3(3), 234-242.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (1999). *How to Design and Evaluate Research in Education*. New York: McGraw-Hill.
- Gurses, A., Dogar, C., & Geyik, E. (2015). Teaching The Concept of Entalphy Using Problem Based Learning Approach. *Social and Behavioral Sciences*, 197. 2390-2394.

- Gustiansyah, K., Sholihah, N. M., & Sobri, W. (2020). Pentingnya Penyusunan RPP untuk Meningkatkan Keaktifan Siswa dalam Belajar Mengajar di Kelas. *Journal of Administrative Science*, 1(2), 81-94. doi: <https://doi.org/10.54471/idarotuna.v1>
- Handayani, P. A., & Rahmawati, A. (2012). Pemanfaatan Kulit Buah Naga Merah (*Dragon Fruit*) sebagai Pewarna Alami Makanan Pengganti Pewarna Sintesis. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 1(2), 19-24.
- Handoyo, R.F. (2021). *Pengembangan Problem Based Learning dalam Upaya Memperkuat Penguasaan Konsep Kimia dan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Penanganan Limbah Nasi*. (Tesis). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Herdiawan, H., Langitasari, I., & Solfarina. (2019). Penerapan PBL untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa pada Konsep Koloid. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 4(1), 24-35. doi: <https://doi.org/10.30870/educhemia.v4i1.4867>
- Huriah, T. (2018). *Metode Student Center Learning: Aplikasi pada Pendidikan Keperawatan*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Husna, N. El, Novita, M., & Rohaya, S. (2013). Kandungan Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Ubi Jalar Ungu Segar dan Produk Olahannya. *AGRITECH*, 33(3), 296-302.
- Irtina, J. (2017). *Implementasi Problem Based Learning (PBL) pada Topik Korosi untuk Menganalisis Penguasaan Konsep dan Kreativitas Peserta Didik*. (Tesis). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Iskandar, Sastradika, D., Jumadi, Pujianto, & Defrianti, D. (2020). Development of Creative Thinking Skills Through STEM-based Instruction in Senior High School Student. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(4). doi: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/4/042043>
- Jonassen, D. (2011). Supporting Problem Solving in PBL. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 5(2), 95-119. doi: <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1256>
- Kartamiharja, M. R., Sopandi, W., & Anggraeni, D. (2020). Implementation of Problem Based Learning (PBL) Approach in Chemistry Instructional with Context of Tofu Liquid Waste Treatment. *International Journal of Learning, Teaching, and Educational Research*, 19(5), 47-77. doi: <https://doi.org/10.26803/ijlter.19.5.4>
- Khoiriyah, A. J., & Husamah, H. (2018). Problem Based Learning: Creative Thinking Skills, Problem Solving Skills, and Learning Outcome of Seventh

Grade Students. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 4(2), 151–160. doi: <https://doi.org/10.22219/jpbi.v4i2.5804>

- Kristiana, H. D., Ariviani, S., & Khasanah, L. U. (2012). Ekstraksi Pigmen Antosianin Buah Senggani (*Melastoma malabathricum* Auct. non Linn) dengan Variasi Jenis Pelarut. *Jurnal Teknosains Pangan*, 1(1), 105-109.
- Kurniati, F., Soetjipto, & Indana, S. (2018). Membangun Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Pendidikan IPA*, 3(1), 15-20.
- Kusumaningtyas, N. M., Mar'ah, B. E. C., & Haniyah, C. U. (2019). Uji Efektivitas Perasan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) untuk Mendeteksi Formalin pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Pharmasipha*, 3(1), 1-8.
- Kwartiningsih, E., Prastika, A., & Triana, D.L. (2016). Ekstraksi dan Uji Stabilitas Antosianin dari Kulit Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan*, 1–7.
- Lisnawati, N., & Prayoga, T. (2020). *Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.)*. Surabaya: CV. Jakad Media Publishing.
- Liu, Z. K., He, J., & Li, B. (2015). Critical and Creative Thinking as Learning Processes at Top Ranking Chinese Middle Schools: Possibilities and Required Improvements. *High Ability Studies*, 26(1), 139–152. doi: <https://doi.org/10.1080/13598139.2015.1015501>
- Marhamah, & Jannah, B. M. (2020). The Influence of Problem Based Learning Model Using Lesson Study Patterns on Creative Thinking Ability of Students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1539(1). doi: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1539/1/012052>
- Marshel, J., Ratnawulan, & Fauzi, A. (2021). Practicality of Student Worksheets Science Based on Problem Based Learning Models with The Theme of The Motion in Life Using Integrated Connected Type 21st Century Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1876(1). doi: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1876/1/012050>
- Meganingtyas, W. & Alauhdin, M. (2021). Ekstraksi Antosianin dari Kulit Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) dan Pemanfaatannya sebagai Indikator Alami Titrasi Asam Basa. *agriTECH*, 41(3), 278-284.
- Miguel, M.G. (2011). Anthocyanins: Antioxidant and/or Antiinflammatory Activities. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 1(6), 7-15.
- Mufida, I. (2021). *Pengembangan Problem Based Learning pada Penanganan Limbah Ikan untuk Memperkuat Keterampilan Berpikir Kreatif dan*

Penguasaan Konsep Peserta Didik. (Tesis), Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.

- Mulyadi. (2006). *Sistem Informasi Akuntansi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Munandar, U. (2014). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Pedro, A. C., Granato, D., & Rosso, N. D. (2016). Extraction of Anthocyanins and Polyphenols from Black Rice (*Oryza sativa* L.) by Modeling and Assessing Their Reversibility and Stability. *Food Chemistry*, 191, 12–20. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.02.045>
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Pratiwi, Y., Redjeki, T., & Masykuri, D. M. (2014). Pelaksanaan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) pada Materi Redoks Kelas X SMA Negeri 5 Surakarta Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 3(3), 40-48.
- Rahmayani, E. S., & Fadly, W. (2022). Analisis Kemampuan Siswa dalam Membuat Kesimpulan dari Hasil Praktikum. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 2(2), 217-227.
- Ratnasari, S., Suhendar, D., & Amalia, V. (2016). Studi Potensi Ekstrak Daun Adam Hawa (*Rheo discolor*) sebagai Indikator Titrasi Asam Basa. *Chimica et Natura Acta*, 4(1), 39-46.
- Redhana, I.W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad ke-21 dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2239-2253.
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2007). *Design and Development Research*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Rintani, D., & Winaryati, E. (2019). Analisis Keaktifan Komunikasi Peserta Didik pada Pembelajaran Kimia. *Seminar Nasional Edusaintek*. 533-541.
- Rosita, I. I., & Bahriah, E. S. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Sikap Ilmiah Siswa pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. *Seminar Nasional Pendidikan IPA-Biologi*.
- Rusman. (2010). *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali Press.
- Saleh, S. E. (2019). Critical Thinking as A 21st Century Skill: Conceptions, Implementation, and Challenges In The EFL Classroom. *European Journal*

of *Foreign Language Teaching*, 4(1), 1–16. doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.2542838>

- Sanjaya, W. (2008). *Strategi Pembelajaran Standar Berorientasi Standar Proses*. Jakarta: Kencana Perdana Media Group.
- Nasution, A.S. & Supriatna, A.E.S. (2019). Pemanfaatan Ekstrak Antosianin dari Kulit Buah Naga untuk Identifikasi Formalin pada Tahu dengan *Simple Methods*. *Jurnal Gizi KH*, 1(2), 82-86.
- Septantiningtyas, N., Shofiatun, Madanibillah, A., & Rahman, A. (2021). *Pembelajaran Sains*. Klaten: Lakeisha.
- Shidiq, G. A. (2018). *Implementasi Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Mengungkapkan Kemampuan Penguasaan Konsep dan Kreativitas Siswa Sekolah Menengah Kejuruan Kompetensi Keahlian Analis Kimia pada Penanganan Limbah Minyak Jelantah*. (Tesis), Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Shoimin, A. (2014). *Model Pembelajaran Inovatif Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-ruzz Media.
- Sipahli, S., Mohanlall, V., & Mellem, J. J. (2017). Stability and Degradation Kinetics of Crude Anthocyanin Extracts from *H. sabdariffa*. *Food Science and Technology (Brazil)*, 37(2), 209–215. <https://doi.org/10.1590/1678-457X.14216>
- Sitepu, R., Brotosudarmo, T. H., & Limantara, L. (2016). Karakterisasi Antosianin Buah Murbei Spesies *Morus alba* dan *Morus cathayana* di Indonesia. *Online Journal of Natural Science*, 5(2), 158–171.
- Sugiarto. (2001). *Teknik Sampling*. Jakarta: Gramedia Pustaka Umum.
- Sumalee, C., Samat, C., & Kanjug, I. (2012). The Learner's Creative Thinking Learning with Learning Innovation to Encourage Human Thinking Framework for Development of Web-based Learning Environment to Enhance Creative Thinking for High School Grade 10. *European Journal of Social Science*, 28(2), 213-218.
- Sumiati. (2019). Purple Cabbage Extracts (*Brassicca oleracea* L) as Tofu's Formalin Indicators. *Integrated Lab Journal*, 7(1), 44-45.
- Sunarya, Y. (2003). *Kimia Dasar 2: Berdasarkan Prinsip-prinsip Kimia Modern*. Bandung: Alkemi Grafisindo Press.
- Supardi. (2015). Peran Berpikir Kreatif dalam Proses Pembelajaran Matematika. *Jurnal Formatif*, 2(3), 248-262.

- Supriyatna, A., & Asriani, E. N. (2019). *Cara Mudah Merumuskan Indikator Pembelajaran*. Serang: Pustaka Bina Putera.
- Susilawati, Ristanto, S., & Khoiri, N. (2015). Pembelajaran *Real Laboratory* dan Tugas Mandiri Fisika pada Siswa SMK Sesuai dengan Keterampilan Abad 21. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 11(1), 73–83. doi: <https://doi.org/10.15294/jpfi.v11i1.4005>
- Suyanti. (2010). *Strategi Pembelajaran Kimia*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Tan, O. S. (2003). *Problem Based Learning Innovation Using Problems to Power Learning in The 21st Century*. Singapore: Cengage Learning.
- Temel, S. (2014). The Effects of Problem Based Learning on Pre Service Teacher's Critical Thinking Dispositions and Perceptions of Problem Solving Ability. *South African Journal of Education*, 34(1), 1-20.
- Ulger, K. (2016). The Relationship between Creative Thinking and Critical Thinking Skills of Students. *Hacettepe Egitim Dergisi*, 31(4), 695–710. doi: <https://doi.org/10.16986/HUJE.2016018493>
- Warsono & Hariyanto. (2012). *Pembelajaran Aktif Teori dan Asesmen*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Widiana, I. W., Bayu, G. W., & Jayata, I. N. L. (2017). Pembelajaran Berbasis Otak (*Brain Based Learning*), Gaya Kognitif, Kemampuan Berpikir Kreatif, dan Hasil Belajar Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 6(1), 1-15.
- Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., & Nyoto, A. (2016). Transformasi Pendidikan Abad 21 sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 1, 263-278.
- Yazar Soyadı, B. B. (2015). Creative and Critical Thinking Skills in Problem Based Learning Environments. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 2(2), 71–71. doi: <https://doi.org/10.18200/jgedc.2015214253>
- Yoon, H., Woo, A. J., Treagust, D. F., & Chandrasegaran, A. L. (2015). Second Year College Students's Scientific Attitudes and Creative Thinking Ability: Influence of A Problem Based Learning (PBL) Chemistry Laboratory Course. *Affective Dimensions in Chemistry Education*, 217–233). doi: https://doi.org/10.1007/978-3-662-45085-7_11
- Yulfriansyah, A. & Novitriani, K. (2016). Pembuatan Indikator Bahan Alami dari Ekstrak Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai Indikator Alternatif Asam Basa Berdasarkan Variasi Waktu Perendaman. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 16(1), 153-160.

Yusuf, M. (2018). Karakterisasi Indikator Kubis Merah sebagai Indikator pada Kemasan Cerdas. *Jurnal Galung Tropika*, 7(1), 46–55.