

**DESAIN PRAKTIKUM BERBASIS STEM PADA MATERI POLIMER
MELALUI PEMBUATAN *EDIBLE FILM* UNTUK MENGEMBANGKAN
KREATIVITAS SISWA**

TESIS

*Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat untuk memperoleh gelar Magister
Pendidikan Kimia*



Oleh:

Tri Suharti Jupita

NIM. 1803114

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2021**

Tri Suharti Jupita, 2021

**DESAIN PRAKTIKUM BERBASIS STEM PADA MATERI POLIMER MELALUI PEMBUATAN *EDIBLE FILM*
UNTUK MENGEMBANGKAN KREATIVITAS SISWA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

TRI SUHARTI JUPITA

**DESAIN PRAKTIKUM BERBASIS STEM PADA MATERI POLIMER
MELALUI PEMBUATAN *EDIBLE FILM*
UNTUK MENGEMBANGKAN KREATIVITAS SISWA**

disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Prof. Dr. Mulyati Arifin, M.Pd.

NIP. 130528381

Pembimbing II

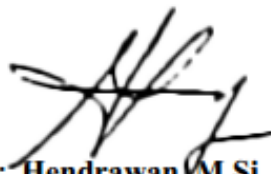


Dr. Hayat Sholihin, M.Sc.

NIP. 19571123 198403 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Magister Pendidikan Kimia
Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia



Dr. Hendrawan, M.Si.

NIP. 19631029 198703 1 001

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya pengembangan kreativitas siswa menggunakan desain praktikum berbasis STEM pada materi Polimer. Tujuan pada penelitian ini, yaitu (1) memperoleh desain praktikum berbasis STEM pembuatan *edible film*, (2) memperoleh informasi keterlaksanaan praktikum, (3) pengembangan kreativitas siswa setelah praktikum (4) mengetahui respon siswa dan guru setelah praktikum. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D). Tahapan penelitian R&D meliputi: tahap pengumpulan informasi, tahap penyusunan produk, tahap validasi dan revisi, serta tahap uji coba terbatas. Subjek penelitian adalah 6 orang siswa kelas XII di salah satu MA di Kabupaten Sumedang. Pengumpulan data dilakukan melalui validasi desain praktikum, LKS dan RPP, observasi keterlaksanaan, soal berpikir kreatif dalam LKS, observasi sikap dan kinerja kreatif, serta angket tanggapan siswa dan guru. Hasil analisis praktikum pada materi polimer di SMA menunjukkan praktikum pembuatan *edible film* baru bagi siswa. Sehingga dilakukanlah optimasi pembuatan *edible film* dengan hasil terbaik pada komposisi pati 4,5 gr dan gliserol 1,75 mL. Kemudian dirancanglah desain praktikum pembuatan *edible film* berbasis STEM, LKS, dan RPP, yang divalidasi dengan hasil 0,86, 0,87 dan 0,95. Hal ini menunjukkan semuanya melampaui titik CVR (0,736) sehingga dapat disimpulkan desain praktikum, LKS dan RPP valid. Hasil analisis keterlaksanaan praktikum berada pada kategori baik dengan persentase 76,17%. Hasil analisis terhadap berpikir kreatif, sikap kreatif dan kinerja kreatif menunjukkan hasil dengan kategori kreatif dengan persentase 81%, 77% dan 80%. Hasil respon siswa dan guru berada pada kategori baik dengan persentase 82,87% dan 81,11%. Hasil ini menunjukkan bahwa desain praktikum berbasis STEM melalui pembuatan *edible film* dapat digunakan dalam proses pembelajaran untuk mengembangkan kreativitas siswa.

Kata Kunci : *Desain Praktikum, STEM, Polimer, Edible Film, Kreativitas*

ABSTRACT

This research was based on the importance of developing student creativity using a STEM-based practicum design on polymer topic. This research aims at (1) obtaining a STEM-based practicum design for making edible film, (2) obtaining information on practicum implementation, (3) developing the student creativity after implementing the practicum (4) finding out the students' response and teachers' response after implementing the practicum. This research uses the Research and Development (R&D) method. The stages of R&D research are: the information gathering stage, product preparation stage, validation and revision stage, and limited trial stage. The research participants were 6 students of class XII in one MA in Sumedang Regency. Data collection was conducted through validation of practicum designs, worksheets and lesson plans, observations of implementation the practicum, creative thinking questions in worksheets, observations of the students' attitude and the students' performance, and questionnaires of students and teacher response. The results of this practicum on polymer topic in high school show that the practicum of making new edible films for students. So that, making edible film was optimized with the best results on the composition of starch 4.5 g and glycerol 1.75 mL. Then a practicum design for making edible films based on STEM, LKS, and RPP was designed, which was validated with the results 0.86, 0.87 and 0.95. This shows that everything beyonds the CVR point (0.736) so that it can be concluded that the practicum design, worksheets and lesson plans are valid. The results of practicum implementation are in the Good category with the percentage 76.17%. The results of creative thinking, creative attitudes and creative performance are in the Creative category with the percentage 81%, 77% and 80%. The results of the students and teacher responses are in the Good category with the percentage 82.87% and 81.11%. These results indicate that the STEM-based practicum design through making edible films can be used in the learning process to develop student creativity.

Keyword : *Design Practicum, STEM, Polymer, Edible Film, Creativity*

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah dan Pertanyaan Penelitian.....	5
1.3 Pembatasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Definisi Istilah	7
BAB II KAJIAN TEORI	8
2.1 Desain Praktikum.....	8
2.2 Praktikum	8
2.3 Pendekatan STEM	11
2.4 Desain Praktikum Berbasis STEM.....	13
2.5 Hubungan Praktikum berbasis STEM dengan Keterampilan Abad 21. 14	
2.6 Kreativitas dalam Pembelajaran Praktikum.....	15
2.7 <i>Edible Film</i>	20
2.8 Penelitian Relevan terkait Pembuatan <i>Edible Film</i>	24

2.9 Polimer terkait <i>Edible Film</i> dalam Kurikulum.....	25
2.10 Dasar Pemikiran Penelitian.....	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
3.1 Metode Penelitian.....	30
3.2 Subjek Penelitian.....	30
3.3 Variabel Penelitian.....	31
3.4 Alur Penelitian.....	32
3.5 Prosedur Penelitian.....	33
3.6 Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data.....	34
3.7 Teknik Analisis Data.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1 Rancangan desain praktikum berbasis STEM.....	40
4.2 Analisis Keterlaksanaan Praktikum.....	51
4.3 Analisis Kreativitas Siswa.....	56
4.4 Tanggapan Guru dan Siswa.....	66
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN PEMBAHASAN.....	67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Implikasi.....	68
5.3 Rekomendasi.....	69
DAFTAR PUSTAKA.....	70

DAFTAR PUSTAKA

- Abrahams, I., and Millar, R. (2008). Does practical work really work? A study on the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education*, 30(14), 1945-1969.
- Afriana, J., Permanasari, A., dan Fitriani, A. (2016). Penerapan *Project Based Learning* Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2 (2), 202-212.
- Arifin, M. (1995). *Pengembangan Program Pengajaran Bidang Studi Kimia*. Bandung: PT. Erlangga.
- Alfuhaiqi, S. S. (2015). School Environment and Creativity Development: A Review of Literature. *Journal of Educational and Instructional Studies*, 5, 33-37.
- Amiel, T., and Reeves, T. C. (2008). Design-Based Research and Educational Technology: Rethinking Technology and the Research Agenda. *Educational Technology & Society*, 11(4), 29–40.
- Ashgar, A., Ellington, R., Rice, E., Johnson, F., and Prime, G. (2012). Supporting STEM Education In Secondary Science Contexts. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 6(2), 84 – 125
- Bacanli, H., Dombayci, M. A., Demir, M., and Tarhan, S. (2011). Quadruple thinking: Creative thinking. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 12, 536-544.
- Baran, E., Bilici, S. C., Mesutoglu, C., & Ocak, C. (2016). Moving STEM beyond schools: Students' perceptions about an out-of-school STEM education program. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4 (1), 9 - 19.
- Bayindir, N., and Inan, H. Z. (2008). Theory into practice: Examination of teacher practices in supporting children's creativity and creative thinking. *Ozean Journal of Social Science*, 1(1), 91-96.
- Beers, S. (2011). 21st Century Skills: Preparing Students For Their Future. *STEM*. 1-6.
- Bertuzzi, M. A., Armada, M., and Gottifredi, J. C. (2007). Physicochemical characterization of starch based films. *Journal of Food Engineering*, 82(3), 17-25.

- Budiyanto, A., dan Yulianingsih. (2008). Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Karakter Pektin dari Ampas Jeruk Siam (*Citrus nobilis* L.). *Jurnal Pascapanen*, 5(2), 37-44.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM Education: A 2020 Vision. *Technology and Engineering Teacher*, 13(6), 30–35.
- Cervera, M. F., Heinamaki, J., Krogars, K., Jorgensen, A.C., Karjalainen, M., Colarte, A. I., and Yliruusi, J. (2005). Solid-state and mechanical properties of aqueous chitosan-amylose starch films plasticized with polyols. *AAPS Pharm Sci Tech*, 5(1), 5-20.
- Chang, R. (2010). *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Chua, Y. P. (2010). Building a test to assess creative and critical thinking simultaneously. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 551–559.
- Cowd, M. A. (1991). *Kimia Polimer*; Terjemahan Harry Firman. Bandung: ITB
- Dugger, W. E. (2010). Evolution of STEM in the United States. *The 6th Biennial International Conference on Technology Education Research*. Australia: ITEEA, 1-8.
- Dwimayasanti, R. (2016). Pemanfaatan Karagenan Sebagai *Edible Film*. *Oseana*, 41(2), 8-13.
- Fessenden, R. J., dan Fessenden, J. S. (1986). *Kimia Organik*. Jakarta : Erlangga.
- Florida, R., Mellander, C., and King, K. (2015). *The Global Creativity Index 2015*. Toronto: Martin Prosperity Institute.
- Furi, L. M. I., Handayani, S., dan Maharani, S. (2018). Eksperimen Model Pembelajaran Project Based Learning dan Project Based Learning Terintegrasi Stem Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kreativitas Siswa Pada Kompetensi Dasar Teknologi Pengolahan Susu. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35(1), 49-60.
- Gontard, N., Guilbert, S., and Cuq, J. L. (1993). Water and glyserol a plasticizer affects mechanical and water vapour barrier properties of an edible wheat gluten film. *J.Food Sci*, 58(2), 206 – 211
- Handayani, R., dan Nurzanah, H. (2018). Karakteristik *edible film* pati talas dengan penambahan antimikroba dari minyak atsiri lengkuas. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 10(1), 1-11.

- Hani, R. dan Suwarma, I. R. (2018). Profil Motivasi Belajar IPA Siswa Sekolah Menengah Pertama dalam Pembelajaran IPA Berbasis STEM. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 3(1), 62-68.
- Hanif, S., Wijaya, A. F. C., & Winarno, N. (2019). Enhancing Students' Creativity through STEM Project-Based Learning. *Journal Of Science Learning*, 2, 50-57.
- Hepytrianti. (2014). *Profil Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa Kelas XI IPA SMAN Kota Bengkulu*. Bengkulu: Skripsi Universitas Bengkulu (tidak diterbitkan).
- Hidayati, N. (2012). *Penerepan Metode Praktikum dalam Pembelajaran Kimia untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa pada Materi Pokok Kesetimbangan Kimia Kelas XI SMK Diponegoro banyuputih Batang*. Semarang: Skripsi IAIN Walisongo (tidak diterbitkan).
- Hofstein, A. (2004). The Laboratory in Chemistry Education: Thirty Years of Experience with Developments, Implementation, and Research. *Chemistry Education Reseach and Practice*, 5, 2047-268.
- Hofstein, A. and Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundation for The Twenty first Century. *Science Education*, 88 (1), 28-54.
- Jacob, A.M., Nugraha, R., dan Utari, S.P.S.D. (2014). Pembuatan *Edible Film* dari Pati Buah Lindur dengan Penambahan Gliserol dan Karaginan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 17(1), 14-21.
- Jambeck, J.R, Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T.R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., and Law, K.L. (2015). Plastic Waste Inputs From Land Into the Ocean. *Marine Polution*, 347, 768-770.
- Jauhariyah, F. R., Suwono, H., & Ibrohim, I. (2017). Science , Technology , Engineering and Mathematics Project Based Learning (STEM-PjBL) pada Pembelajaran Sains. *Pros. Seminar Pend. IPA Pascasarjana UM*, 2, 432–436.
- Jumi, W., Suleman, N., dan Tangio J.S. (2018). Identifikasi Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Menggunakan Soal Tes Open Ended Problem Pada Materi Elektrokimia di SMA Negeri 1 Telaga. *Jurnal Entropi*, 13(1), 35-43.
- KBBI. (2016). *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. (Online) Diakses dari: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/desain>. (21 Juni 2020).

- Kemendikbud. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 21 Tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta : Kemendikbud.
- Kemendikbud. (2016). *Model Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA)*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kemendikbud. (2018). *Permendikbud Nomor 36 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kemendikbud. (2013). *Permendikbud No.65 Tahun 2013 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kemendiknas. (2006). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi*. Jakarta: Kemendiknas.
- Khoiriyah, N., Abdurrahman, dan Wahyudi, I. (2018). Implementasi Pendekatan Pembelajaran STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Gelombang Bunyi. *Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika*, 5(2), 53-62.
- Krochta, J.M and Johnston, C.M. (1997). Edible and Biodegradable Polymer Film. *Food Technology*, 9,1-30.
- Lamanna J. R. and Eason P. K. (2011). Building creative scientists in the classroom laboratory: applications for animal behavior experiments. *The American Biology Teacher*, 73 (4), 228-231.
- Lawshe, C.H. (1975). A Quantitative Approach to Content Validity. *Personnel Psychology*, 28, 563-567.
- Lazarowitz, R. and Tamir, P. (1994). *Research on Using laboratory Instruction in Science Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Lin, D., and Zhao, Y. (2007). Innovations in the Development and Application of Edible Coating for Fresh and Minimally Processed Fruits and Vegetables. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 6(3), 60–75.
- Mayasari, T., Kadarohman, A., dan Rusdiana, D. (2014). Pengaruh Pembelajaran Terintegrasi *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) Pada Hasil Belajar Peserta Didik: Studi Meta Analisis. *Prosiding Semnas Pensa VI "Peran Literasi Sains"*, 371-377.

- Mayasari, T., Kadarohman, A., Rusdiana, D., and Kaniawati, I. (2016). Exploration of student's creativity by integrating STEM knowledge into creative products. *AIP Conference Proceedings*, 1-6.
- Mc Haugh, T. H., Aujard, J. F. and Krochta, J. M. (1994). Plasticized Whey Protein Edible Film: Water Vapor Permeability Properties. *Journal of Food Science*, 59(2), 416-419.
- Miftahuzzakiyah. (2018). Pengaruh Pendekatan Pembelajaran *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM) Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik pada Konsep Jamur. Jakarta: Skripsi UIN Syarif Hidayatullah (tidak diterbitkan).
- Munandar, U. (2009). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- National Research Council (2011). *Successful K-12 STEM Education: Identifying Effective Approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Published by The National Academic Press.
- Plomp, T. (2010). *An Introduction to Educational Design Research*. Shanghai: Axis Media-ontwerpers.
- Prabha, S. (2016). Laboratory Experiences for Prospective Science Teachers: A Meta-analytic Review of Issues and Concerns. *European Scientific Journal*, 12(34), 235-250.
- Rahmi, D., Rusman, dan Erlidawati. (2016). Identifikasi Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas XI Menggunakan Soal Tes Open-Ended Problem Pada Materi Koloid Di SMA/MA Kota Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia*, 1(4), 60-69.
- Reeve, E. M. (2015). STEM thinking!. *Technology and engineering teacher* (ITEEA), 74(4), 8-16.
- Riduwan. (2012). *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Rodriguez, M., Osés, J., Ziani, K., and Mate, J.I. (2006). Combined effect of plasticizer and surfactants on the physical properties of starch based edible films. *Food Research International*, 39(5):840-846.
- Rusmiyati, A., dan Yulianto, A. (2009). Peningkatan Keterampilan Proses Sains dengan Menerapkan Model Problem Based-Instruction. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5, 75-78.
- Sagala, S. (2005). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.

- Saleh, F.H.M., Nugroho, a.Y., dan Juliantama, M.R. (2017). Pembuatan Edible Film dari Pati Singkong sebagai Pengemas Makanan. *Teknoin*, (1) 23, 43-48.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEM mania. *The Technology Teacher*, 68 (4), 20-26.
- Sanders, M., Hyuksoo. K., Kyungsuk, P. and Hyonyong, L. (2011). Integrative STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Education: Contemporary Trends and Issues. *Secondary Education Research*, 59, 729-762.
- Sanjaya, W. (2008). *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Skurtys, O., Acevedo, C., Pedreschi, F., Enrione, J., Osorio, F., and Aguilera, J. (2010). *Food Hydrocolloid Edible Films and Coatings*. Santiago: Department of Food Science and Technology, Universitas de Santiago de Chile.
- Stohlmann, M., Moore, T.J and Rochrig, G.H. (2012). Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 2(1), 28-34.
- Styliandiou, F., Glauert, E., Rossis, D., Campton, A., Creamin, T., Craft, A., and Nuutinen, S. H. (2018). Fostering Inquiry and Creativity in Early Years STEM Education: Policy Recommendations from the Creative Little Scientists Project. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 1-13.
- Sudarmo, U. (2013). *Kimia untuk SMA/MA Kelas XII*. Jakarta : Erlangga.
- Sutresna, N., Solehudin, D., dan Herlina, T. (2016). *Buku Siswa Aktif dan Kreatif Belajar Kimia SMA/MA Kelas XII*. Jakarta: Grafindo Media Pratama
- Suryaningrum, D.T.H., Basmal, J., dan Nurochmawati. (2005). Studi Pembuatan *Edible Film* dari Karagenan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 2(4), 1-13.
- Tesch, M., and Duit, R. (2004). Experimentieren im Physikunterricht - Ergebnisse einer Videostudie [Praktikum dalam pelajaran fisika - hasil sebuah penelitian dengan video]. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 10, 7-28.
- Thibaut, L., Ceuppens, S., De Loof, H., De Meester, J., Goovaerts, L., Struyf, A., Depaep, F. (2018). Integrated STEM Education: A Systematic Review of

- Instructional Practices in Secondary Education. *European Journal of STEM Education*, 3(1), 1-12.
- Tiak, L., Tiani, D., and Caroles, J. D. S. (2019). Penerapan metode praktikum berbasis bahan alam dalam pembelajaran kimia untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi reaksi redoks. *Oxygenius Journal Of Chemistry Education*, 1 (1), 1-4.
- Trilling, B., and Fadel, C. (2012). *Century skills: Learning for life in our times*. New York: Jossey Bass.
- Umiyati, N. (2016). *Buku Siswa Kimia untuk SMA/MA XII*. Bandung: Mediatama
- Utami, I. S., Septiyanto, R. F., Wibowo, F. C., & Suryana, A. (2017). Pengembangan STEMA (Science, Technology, Engineering, Mathematic And Animation) Berbasis Kearifan Lokal Dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al BiRuNi*, 6(1), 67-73.
- Voogt, J., and Roblin, N. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competencies: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299-321.
- Wang, H. I Moore, T. J. Rochrig. G. and Park, M. S. (2011). STEM Integration: Teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 1(2), 1-13.
- Watoni, A.H., dan Juniatri, M. (2015). *Kimia untuk Siswa SMA/MA Kelas XII*. Bandung: Yrama Widia
- Watoni, A.H., Kurniawati, D., dan Juniatri, M. (2018). *Kimia untuk Siswa SMA/MA Kelas XII*. Bandung: Yrama Widia
- White, D.W. (2014). What is STEM education and why is it important?. *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1-9.
- Winarno, F.G. (1997). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yusuf, M. (2015). *Asessmen dan Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Zimmerman, E. (2010). Creativity and Art Education: A Personal Journey in Four Acts. *Art Education*, 63, 84-92.