

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR KIMIA MATERI  
MAKROMOLEKUL DENGAN KONTEKS *EDIBLE FILM*  
MENGUNAKAN METODE 4STMD UNTUK MEMBANGUN  
KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA**

**TESIS**

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Magister  
Pendidikan Kimia



Oleh :  
Triana Krisandini  
NIM 2013050

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
BANDUNG  
2023**

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR KIMIA MATERI MAKROMOLEKUL  
DENGAN KONTEKS EDIBLE FILM MENGGUNAKAN METODE 4STMD  
UNTUK MEMBANGUN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA

Oleh :  
Triana Krisandini  
NIM 2013050

Sebuah tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Magister Pendidikan Program Studi Pendidikan Kimia  
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

©Triana Krisandini 2023  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Februari 2023

Hak cipta dilindungi Undang-undang  
Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian dengan dicetak ulang,  
*difotocopy* atau cara lainnya tanpa seizin penulis.

**LEMBAR PENGESAHAN TESIS**

**TRIANA KRISANDINI  
2013050**

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR KIMIA MATERI  
MAKROMOLEKUL DENGAN KONTEKS *EDIBLE FILM*  
MENGUNAKAN METODE 4STMD UNTUK MEMBANGUN  
KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA**

Disetujui dan disahkan oleh  
Pembimbing I,



**Dr. Paed. H. Sjaeful Anwar**  
**NIP. 196208201987031002**

Pembimbing II,



**Dr. rer.nat. Omay Sumarna, M.Si**  
**NIP. 196404101989031025**

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Magister Pendidikan Kimia  
FPMIPA UPI,



**Dr. Hendrawan, M.Si**  
**NIP. 196309111989011001**

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar kimia materi makromolekul dengan konteks *edible film* menggunakan metode *Four Steps Teaching Material Development* (4STMD) untuk membangun keterampilan berpikir kreatif siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah *Development Research* (DR) yang terdiri dari tiga tahapan : *Design*, *Development* dan *Evaluation*. Hasil pengembangan bahan ajar pada tahap, *Design* menghasilkan rancangan bahan ajar berupa buku cetak. Tahapan *Development*, *pengembangan* bahan ajar menggunakan metode *Four Steps Teaching Material Development* (4STMD) yang terdiri dari empat tahap yaitu seleksi, strukturisasi, karakterisasi dan reduksi didaktik. Tahap pertama ini diawali dengan seleksi menghasilkan 12 indikator pencapaian kompetensi dan 26 label konsep. Pada langkah seleksi sumber digunakan 8 buah buku teks internasional dan 1 buah buku SMA. Konteks substansi yang digunakan adalah pembuatan *edible film* dari karagenan rumput laut, sedangkan keterampilan berpikir kreatif yang dikembangkan melalui bahan ajar sebagai konteks pedagogik. Hasil yang didapatkan pada tahap strukturisasi adalah peta konsep; struktur makro dan tiga level representasi yang sesuai dengan konteks *edible film* sehingga bahan ajar yang dihasilkan pun berbeda dengan bahan ajar lain. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa dari 41 teks yang diujikan pada 38 siswa kelas XII di salah satu SMA swasta kota Bandung terdapat sebanyak 4 teks yang termasuk kedalam kategori sulit yang kemudian dilakukan reduksi didaktik. Hasil dari tahap reduksi didaktik adalah teks yang sulit diberikan perlakuan dengan jenis reduksi didaktik kembali kepada tahapan kualitatif dan partikularisasi. Hasil tahap *Evaluation* terhadap bahan ajar menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan memiliki kelayakan 100% dari segi isi, kebahasaan, penyajian, kegrafikaan dan muatan konteks *edible film*. Rata-rata keterpahaman dengan 98,81% dengan tingkat keterpahaman tinggi. Keterampilan berpikir kreatif yang potensial dikembangkan melalui bahan ajar ini adalah keterampilan berpikir (*Fluency*, *Originality*, *Flexibility*, serta *Evaluation*). Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian ini bahwa bahan ajar kimia materi makromolekul dengan konteks *edible film* layak digunakan dengan keterpahaman yang tinggi, serta mampu membangun keterampilan berpikir kreatif siswa.

Kata kunci: Bahan Ajar, Makromolekul, 4STMD, *Edilbe Film*, Keterampilan Berpikir Kreatif

## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| PERNYATAAN.....  | iv   |
| UCAPAN TERIMA KASIH.....   | v    |
| KATA PENGANTAR .....   | vi   |
| ABSTRAK .....  | vii  |
| DAFTAR ISI.....  | ix   |
| DAFTAR TABEL.....  | xi   |
| DAFTAR GAMBAR .....  | xii  |
| DAFTAR LAMPIRAN.....   | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN.....   | 1    |
| 1.1 Latar Belakang Penelitian .....                                | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah penelitian.....                                | 4    |
| 1.3 Pembatasan Masalah penelitian.....                             | 5    |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....   | 5    |
| 1.5 Manfaat Penelitian.....  | 5    |
| 1.6 Penjelasan Istilah.....  | 6    |
| 1.7 Struktur Organisasi Tesis .....                                | 7    |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA .....  | 8    |
| 2.1 Bahan Ajar.....  | 8    |
| 2.2 4STMD ( <i>Four Steps Teaching Material Development</i> )..... | 10   |
| 2.3 Berpikir Kreatif .....   | 14   |
| 2.4 <i>Edible Film</i> .....                                       | 18   |
| 2.5 Makromolekul .....   | 19   |
| BAB III METODE PENELITIAN.....                                     | 24   |
| 3.1 Metode dan Desain Penelitian .....                             | 24   |
| 3.2 Partisipan dan Tempat Penelitian .....                         | 24   |
| 3.3 Prosedur Penelitian.....                                       | 25   |
| 3.4 Instrumen Penelitian.....                                      | 28   |
| 3.5 Teknik Pengumpulan Data .....                                  | 30   |
| 3.6 Teknik Analisis Data .....                                     | 32   |

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, S. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar*. Bandung. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Anwar, S. (2022). *Metode Pengembangan Bahan Ajar Four Steps Teaching Material Development (4STMD)*. Bandung. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Anwar, S. Syamsuri .B S, & Sumarna, O. (2017). *Development of Teaching Material Oxidation-Reduction Reactions through Four Steps Teaching Materials Development (4STMD)*. Journal of Physics : Conf. Series 895.
- Arifin, Z. (2012). *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kemenag RI.
- Amyyana, A. (2017). *Pirolisis Sederhana Limbah Plastik Dan Implementasinya Sebagai Sumber Belajar Berbasis Education for Sustainable Development (Esd) Pada Pembelajaran Kimia*. JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia, 7(1), 14-21.
- Andriani, M. (2019). *Pengembangan Modul Kimia Berbasis Kontekstual Untuk Membangun Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Asam Basa*. Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia, 7(1), 25–34.
- Asliyani. (2014). *Pengembangan Bahan Ajar Kimia SMK Teknologi Kelas X Berbasis Kontekstual Development of Contextual-Based Instructional Materials for X Class Vocational High School*. Edu.Sains, 3(2).
- Astawan, M. (2005). *Pemanfaatan Rumput Laut sebagai Sumber Serat Pangan untuk Menurunkan Kolesterol Darah Tikus*. HAYATI Journal of Biosciences, 12(1), 23–27.
- BSNP (2008). *Pendidikan Jenjang Sekolah Dasar*. Jakarta: BSNP.
- BPS (2022). *Statistik Indonesia 2022*. <https://bps.go.id> (diakses pada April 2022)
- Brown, T. L. (2012). *Chemistry The Central Science 12th edition*. United States of America: Pearson.
- Chang, R. 2011. *General Chemistry : The Essential Concepts Sixth Edition*. New York: McGraw-Hill

- Embuscado, M. (2009). *Edible Films and Coating for Food Application*. New York :Springer.
- Fahlman, B. (2018). *Chemistry in Context (Applying Chemistry to Society) 9th Edition*. McGraw-Hill
- Gafur, A. (2010). *Konsep, Prinsip, Dan Prosedur Pengembangan Modul Sebagai Bahan Ajar*. Jurnal Civics: Media Kajian Kewarganegaraan, 7(1).
- Gallagher, R. (2011). *Complete Chemistry for Cambridge IGCSE Second edition*. Oxford University Press
- Garcia, M. P. M. (2017). *Edible films and Coatings: Fundamentals and Applications* (M. P. M. Garcia, ed.). Boca Raton: CRC Press.
- Giammatteo, M. T. L., Eduardo, A., & Valdivia, O. (2021). *Introducing Chemistry of Cleaning through Context-Based Learning in a High-School Chemistry Course*. 9(6), 335–340.
- Gilbert, J. K. (2007). On The Nature of “Context” in Chemical Education. *International Journal of Science Education*, 28(9), 957–976.
- Hanafy, M. S. (2014). Konsep belajar dan pembelajaran. *Lentera Pendidikan*, 17(1), 66–79.
- Hendri, S. (2016). The Development of Earthquake Teaching Material for Junior High School By Four Step Teaching Materials Development Method. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 12(1), 65–76.
- Holbrook, J. (2005). Making Chemistry Teaching Relevant. *Chemical Education International*, 6(1).
- Indarti, E. (2022). Karakteristik Edible Film dari Rumput laut ( *Eucheuma cottonii* ) dengan Variasi Konsentrasi. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*, 4(1), 34–39.
- Jahangiri, M., & Hajian, R. (2013). Creative chemistry teaching. *Asian Journal of Chemistry*, 25(1), 377–380.
- Jazuli, M., Azizah, L. F., & Meita, N. M. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik . *Jurnal Lensa Pendidikan IPA*, 7(20), 47–65.
- Magdalena, I. (2020). Analisis bahan ajar. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 311–326.
- Mandera, I. G. (2020). *Makromolekul Kimia Kelas XII*. Kemendikbud Direktorat Sekolah Menengah Atas.

- Miftahurrahmah, D. (2020). *Pembuatan Bahan Ajar Kontekstual Berbasis Kebudayaan Pada Proses Peningkatan Kualitas Pengolahan Rumput Laut (Sargassum sp.) Menjadi Senyawa Alginat Dengan Metode Asam Klorida*. <http://repository.upi.edu/52800/> (diakses pada 07 April 2021)
- Munandar, U. (2014). *Kreativitas dan Keterbakatan: Strategi Mewujudkan Potensi Kreatif & Bakat*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Munawwarah, M., & Anwar, S. (2017). How to Develop Electrochemistry SETS-Based Interactive E-Book ? *J. Phys : Conf.Ser.* 895.
- Novak, J. D. (2007). Theoretical Origins of Concept Maps, How to Construct Them, and Uses in Education. *Reflecting Education*, 3(1), 29–42.
- Octavia, R. (2017). *Pengembangan Sumber Belajar Berbasis Pembuatan Edible film dari Pati Biji Durian dengan Penambahan Ekstrak Daun Kemangi pada Materi Polimer*. 1(1), 11–35.
- Oktasari, C. (2019). *Pengembangan Bahan Ajar Kimia Pada Materi Hidrokarbon Dengan Menggunakan Metode 4STMD Untuk Mengembangkan Knowledge Building Environment*. Universitas Pendidikan Indonesia. repository.upi.edu
- Olivas, G. I., & Barbosa-cánovas, G. (2009). *Edible films and Coatings for Food Applications*. In *Edible films and Coatings for Food Applications*.
- Prastowo, A. (2014). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Purnama, D. (2013). Analisis Tingkat Pertumbuhan Rumput Laut Jenis *Gracilaria sp* dengan Metode Budidaya Yang berbeda. *Akuatik- Jurnal Sumberdaya Perairan*, 7(1), 26–29.
- Rahayu, I. 2009. *BSE Praktis Belajar Kimia Kelas XII (IPA)*. Jakarta : Pusat perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Rahmani. (2021). Analysis of Student Needs for Context-Based Teaching Materials and Creativity to Improve Science Literacy of Elementary School Students. *Journal of Scientific Information and Educational Creativity*, 22(1), 1–14.
- Rani, H. (2016). *Kajian Proses Pembuatan Edible film dari Rumput Laut Gracillaria sp dengan Penambahan Gliserol*. (September), 219–225.
- Richey, C. (2007), *Design and Development Research*



- Methods, Strategies and Issues, Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Rusli, A. (2017). Karakterisasi *Edible film* Karagenan Dengan Pemplastis Gliserol. *JPHPI*, 20(2), 2019-229.
- Şahin, O. I. (2021). Seaweed Polysaccharides: Structure and Applications. *Scrivener Publishing LLC*, 61–74.
- Sari, S. A. (2018). Analisis Ujicoba Terbatas pada Bahan Ajar Fisika dengan Konten Nilai Kecerdasan Spiritual Materi Gerak Dua Dimensi dan Hukum Newton untuk Siswa Kelas X SMA. *Pillar of Physics Education*, 11(2), 41–48
- Silberberg, M. (2010). *Principles of General Chemistry second edition*. New York. McGraw-Hill
- Slavin R, E. (1992) *Cooperative Learning Theory, Research and Practice* Massachusetts (USA: Allymand & Bacon)
- Solihah, M. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android Sebagai Suplemen Materi Asam Basa Berdasarkan Kurikulum 2013. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains*, (November), 457–467.
- Sousa, A. M. M. (2010). Biodegradable agar extracted from *Gracilaria vermiculophylla*: Film properties and application to Edible Coating. *Materials Science Forum*, 636–637, 739–744.
- Suja, I. W. (2014). Strategi “ERMO” dalam Pengajaran Konsep-Konsep Kimia Abstrak-Teoritis. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, (September), 16–23.
- Tomasevic, B., & Trivic, D. (2014). Creativity in teaching chemistry: How much support does the curriculum provide? *Chemistry Education Research and Practice*, 15(2), 239–252.
- Treagust, F.D. (2009). Multiple Perspective of Conceptual Change in Science and the Challenges Ahead. *Journal of Science and Mathematics*, Vol. 32 (2), 89-104
- Vos, M. A. J. (2010). Teachers Implementing Context-Based Teaching Materials: A Framework For Case-Analysis in Chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 11(3), 193–206.
- Wahyusari, P. (2017). Analisis Buku Teks Kimia SMA kelas XII Berdasarkan

Literasi Sains.

<https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/37656>. (diakses pada 22 Maret 2022)

Waldrip, B., Prain, V. & Carolan, J. (2006). “*Learning Junior Secondary Science through Multi-Modal Representation*”. *Elektronik Journal of Science Education*, 11,(1),87-107

Whitten, K.W. 2014. *Chemistry (10th Edition)*. USA. Mary Finch.

Widodo, W. (2017). Efektifitas Penggunaan Bahan Ajar Berbasis Kontekstual Berbantuan Video Pembelajaran Untuk SMK Teknik Mesin pada Materi Elektrokimia. *Prosiding Seminar Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, 2, 365–372.

Zuriah, N. (2016). IbM Guru Dalam Pengembangan Bahan Ajar Kreatif Inovatif Berbasis Potensi Lokal. *Jurnal Dedikasi*, 13, 40. Retrieved from 1693-3214