

**PENYUSUNAN BAHAN AJAR LAJU REAKSI BERBASIS KONTEKS
PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI MOL NASI BASI
DENGAN METODE 4STMD**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program
Studi Pendidikan Kimia



oleh

Qoyyima Husna Amalia

1600812

DEPARTEMEN PENDIDIKAN KIMIA

FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2021

LEMBAR HAK CIPTA**PENYUSUNAN BAHAN AJAR LAJU REAKSI BERBASIS KONTEKS
PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI MOL NASI BASI METODE
4STMD**

oleh:

Qoyyima Husna Amalia

1600812

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Departemen Pendidikan Kimia
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Qoyyima Husna Amalia

© Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2021

Hak cipta dilindungi undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, diperbanyak atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

LEMBAR PENGESAHAN
QOYYIMA HUSNA AMALIA

**PENYUSUNAN BAHAN AJAR LAJU REAKSI BERBASIS KONTEKS
PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI MOL NASI BASI DENGAN
METODE 4STMD**

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Dr.rer.nat. Omay Sumarna, M.Si.

NIP. 196404101989031025

Pembimbing II



Dr. Paed. H. Sjaeful Anwar

NIP. 196208201987031002

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Kimia



Dr. Hendrawan, M.Si.

NIP. 19630911198911001

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menyusun bahan ajar laju reaksi dengan konteks pembuatan pupuk organik cair dari MOL nasi basi. Optimasi dilakukan untuk mengetahui kondisi optimum dari pembuatan pupuk organik cair dari MOL nasi basi sebagai bahan penyusunan bahan ajar. Percobaan pembuatan pupuk organik cair dari MOL nasi basi dilakukan untuk memperoleh informasi terkait faktor yang mempengaruhi laju reaksi fermentasi yang dapat dikembangkan dalam prosedur praktikum. Faktor tersebut adalah jenis nasi, konsentrasi gula, dan luas permukaan nasi basi. Metode penelitian yang digunakan yaitu *Development Research* (DR) dari Richey & Klein (2005) yang terdiri dari tiga tahap yaitu *design*, *development* dan *evaluation*. Metode pengembangan bahan ajar yang digunakan yaitu metode *Four Steps Teaching Material Development* (4STMD) yang terdiri empat tahap yaitu seleksi, strukturisasi, karakterisasi, dan reduksi didaktik. Hasil pengembangan bahan ajar pada tahap seleksi diperoleh materi laju reaksi yang sesuai dengan tuntutan kurikulum, benar secara keilmuan dan konteks laju reaksi. Pada proses strukturisasi diperoleh peta konsep, struktur makro dan multiple representasi. Tahap karakterisasi berupa uji keterbacaan kepada siswa kelas XI sebanyak 16 orang. Hasil dari karakterisasi menunjukkan bahwa teks yang dikembangkan mudah 68,75% dan teks sulit 31,25%, dan dengan keterbacaan 61,25%. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar yang sudah disusun termasuk dalam kategori keterbacaan sebagian besar dapat dibaca oleh siswa.

Kata kunci : Bahan ajar, laju reaksi, kontekstual, pupuk organik cair, MOL, nasi basi, 4STMD.

ABSTRACT

This study aims to develop teaching materials for reaction rates in the context of manufacturing liquid organic fertilizer from MOL of stale rice. Optimization was carried out to determine the optimum conditions for the manufacture of liquid organic fertilizer from MOL stale rice to develop reaction rates teaching materials. The experiment of manufacturing liquid organic fertilizer from MOL of stale rice was carried out to obtain information related to factors that affect the rate of fermentation reactions that can be developed in practical procedures. These factors are the variety of rice, the concentration of sugar, and the surface area of stale rice. The research method used is Development Research (DR) from Richey & Klein (2005) which consists of three stages, namely design, development and evaluation. The method of developing teaching materials used is the Four Steps Teaching Material Development (4STMD) method which consists of four stages, namely selection, structuring, characterization, and didactic reduction. The results of the development of teaching materials at the selection stage obtained material for the reaction rate in accordance with the demands of the curriculum, scientifically correct and in the context of the reaction rate. In the structuring process, concept maps, macro structures and multiple representations are obtained. The characterization stage is in the form of a readability test for 16 students of class XI. The results of the characterization showed that the text developed was easy 68.75% and difficult text 31.25%, and with 61.25% legibility. This shows that the teaching materials that have been compiled are included in the readability category, most of them can be read by students.

Keywords : Teaching Materials, the rate of reaction, contextual, organic liquid fertilizer, MOL, 4STMD.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN BEBAS	
PLAGIARISME	ii
KATA PENGANTAR	iii
UCAPAN TERIMAKASIH	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Pembatasan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
A. Pembelajaran Kontekstual	6
B. Bahan Ajar Berbasis Kontekstual	7
C. Pengembangan Bahan Ajar Metode 4STMD	8
D. Deskripsi Konteks Laju Reaksi Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Nasi Basi	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
A. Metode Penelitian	15

B. Validator dan Subjek Uji Keterbacaan Bahan Ajar	15
C. Prosedur Penelitian	15
D. Alur Penelitian	17
E. Instrumen Penelitian	19
F. Teknik Pengumpulan Data	24
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	26
A. Hasil Optimasi Parameter dalam Proses Pembuatan Pupuk Organik Cair dari MOL Nasi Basi	26
B. Tahap Pengembangan Bahan Ajar	37
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	60
A. Simpulan	60
B. Implikasi	61
C. Rekomendasi	61
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN-LAMPIRAN	66

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Lembar Optimasi Pengaruh Konsentrasi Gula Aren Terhadap Laju Reaksi Fermentasi	19
Tabel 3.2 Tabel Lembar Optimasi Pengaruh Jenis Nasi Terhadap Laju Reaksi Fermentasi	19
Tabel 3.3 Tabel Lembar Optimasi Pengaruh Luas Permukaan Nasi Terhadap Laju Reaksi Fermentasi	20
Tabel 3.4 Format Lembar Kesesuaian dengan Kurikulum	21
Tabel 3.5 Format Lembar Kebenaran Konsep.....	21
Tabel 3.6 Format Lembar Konteks Terkait Konsep	21
Tabel 3.7 Format Lembar Uji Keterbacaan Bahan Ajar	22
Tabel 3.8 Tabel Instrumen Penelitian	22
Tabel 3.9 Tabel Kategori Uji Keterbacaan	25
Tabel 4.1 Hasil Perbaikan Prosedur Optimasi	30
Tabel 4.2 Tabel Kesesuaian dengan Kurikulum	37
Tabel 4.3 Tabel Kebenaran Konsep.....	39
Tabel 4.4 Tabel Konteks terkait Konsep/Materi.....	43
Tabel 4.5 Multi Representasi	49
Tabel 4.6 Hasil Perbaikan Bahan Ajar	52
Tabel 4.7 Hasil Perbaikan Uji Keterbacaan.....	56
Tabel 4.8 Hasil Uji Keterbacaan.....	56
Tabel 4.9 Hasil Reduksi Didaktik.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Penelitian	18
Gambar 4.1. Sketsa Rangkaian Alat : Gas yang dihasilkan dari reaktor (berisi pupuk organik cair) akan mengalir melalui selang dan akan mendorong air dalam wadah, gas akan mengisi bagian atas, sehingga volume gas yang dihasilkan dapat diukur.....	30
Gambar 4.2 Grafik Pembentukan Gas yang dihasilkan akibat Pengaruh Konsentrasi Gula Aren Pada Nasi Basi Merah	32
Gambar 4.3 Grafik Volume gas yang dihasilkan akibat pengaruh massa Gula Merah Pada Nasi Basi Putih	33
Gambar 4.4 Grafik Volume gas yang dihasilkan akibat pengaruh massa nasi basi putih.....	34
Gambar 4.5 Grafik Volume gas yang dihasilkan akibat pengaruh massa nasi basi merah.	34
Gambar 4.6 Grafik Pembentukan Gas Pada Percobaan Pengaruh Jenis Nasi Pada Jumlah Gula Aren yang Tetap.....	35
Gambar 4.7 Grafik Volume Gas yang dihasilkan Akibat Pengaruh Luas Permukaan Nasi Merah (Butiran dan Halus) Pada Massa Gula Aren 9 gr	36
Gambar 4.8 Grafik Volume Gas yang dihasilkan akibat Pengaruh Luas Permukaan Nasi Putih (Butiran dan Halus) Pada Massa Gula Aren 9 gr	36
Gambar 4.4 Peta Konsep	47
Gambar 4.5 Struktur Makro.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	67
LAMPIRAN 2	73
LAMPIRAN 3	83
LAMPIRAN 4	89
LAMPIRAN 5	128
LAMPIRAN 6	131
LAMPIRAN 7	157

DAFTAR PUSTAKA

- Amri S., Ahmadi IK., 2010. *Konstruksi Pengembangan Pembelajaran*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Anwar, S. 2019. *Pengembangan Bahan Ajar*. Bandung : Sekolah Pascasarjana.
- Arief R.W., I. Irawati., dan Yusmasari. 2011. *Penurunan Kadar Asam Fitat Tepung Jagung Selama Proses Fermentasi menggunakan Ragi Tape*. Lampung. Seminar Nasional Serelia.
- Arifan, Fahmi., Setyani, Wilis Ari., Broto, R.TD Wisnu., Dewi, Aprilia Larasati. 2020. Pemanfaatan Nasi Basi Sebagai Mikro Organisme Lokal (MOL) Untuk Pembuatan Pupuk Cair Organik di Desa Mendogan Kecamatan Sumowono Kabupaten Semarang. *Jurnal Pengabdian Vokasi*. 1(4).
- Batara, Lily Noviani., Anas, Iswandi., Santosa, Dwi Andreas., Lestari, Yulin. 2015. *Aplikasi Mikroorganisme Lokal (MOL) Diperkaya Mikrob Berguna Pada Budidaya Padi System of Rice Intensification (SRI) Organik*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Chang, R. 2010. *Chemistry*. New York : McGraw-Hill.
- Charles, W. 1992. *Kimia untuk Universitas*. Gramedia: Jakarta.
- Depdiknas. 2007. *Pedoman Memilih Menyusun Bahan Ajar dan Teks Mata Pelajaran*. Jakarta : BP. Mitra Usaha Indonesia.
- DKPI. 2018. *Data Komposisi Pangan Indonesia*. [Internet]. [diakses pada tanggal : 16 Februari 2021]. Tersedia pada : <https://www.panganku.org/id-ID/beranda>.
- Dwicaksono, M.R.B., B. Suharto., L.D. Susanawati. 2013. *Pengaruh Penambahan Effective Microorganism pada Limbah Cair Industri Perikanan Terhadap Kualitas Pupuk Cair Organik*. Malang : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.
- Hasibuan, Idrus. 2014. Model Pembelajaran CTL. *Jurnal Logaritma*. 2(1).

- Jusniani, Nia. 2018. Analisis Kesalahan Jawaban Siswa Pada Kemampuan Pemahaman Matematis Melalui Pembelajaran Kontekstual. *Jurnal Prisma Universitas Suryakencana*. 7(2).
- Joelianto, Endra., Dananjaya, Alex. (2008). Perancangan dan Analisis Sistem Otomasi Pada Proses Produksi Bioetanol Menggunakan Jala Petri Sinyal Terinterpretasi (JPST). *Gematek Jurnal Teknik Komputer*. 10(1).
- Koentjaraningrat, S.1997. *Metode Penelitian Masyarakat*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Kunaepah, U. 2008. *Pengaruh Lama Fermentasi dan Konsentrasi Glukosa terhadap Aktivitas Antibakteri, Polifenol Total dan Mutu Kimia Kefir Susu Kacang Merah*. Tesis. Semarang : Universitas Diponegoro.
- Marsiningsih, N.W., Suwastika, A.A.N.G., Sutari, N.W.S. 2015. *Analisis Kualitas Larutan MOL (Mikroorganisme Lokal) Berbasis Ampas Tahu*. Bali : Universitas Udayana.
- Muderawan, I. W., Wiratma, I. G. L., Nabila, M. Z. 2019. Analisis Faktor-Faktor Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Kelarutan dan Hasil Kelarutan. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*. 3(1).
- Oxtoby, D.W., H.P. Gillis, A. Campion. 2008. *Principles of Modern Chemistry*. Stanford : Thomson Brooks/Cole.
- Setiyorini, Erlita. 2016. Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik pada Pembelajaran Kontekstual Materi Bahan Kimia dalam Kehidupan. (Skripsi, Universitas Negeri Malang). Tersedia pada : <http://lib.unnes.ac.id/32320/1/4401412072.pdf>.
- Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional. 2020. *Data Pengelolaan Sampah: Komposisi Sampah* [Internet]. [diakses pada tanggal 27 Juni 2021]. Tersedia pada: <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>.
- Sriyundiyati, Ni Putu., Supriadi, Nuryanti, Siti. 2013. Pemanfaatan Nasi Basi Sebagai Pupuk Organik Cair dan Aplikasinya Untuk Pemupukan Tanaman Bunga Kertas Orange. *Jurnal Kimia*. 2(4).

- Sulistyaningrum, L. S. 2008. *Optimasi Fermentasi Asam Kojat oleh Galur Mutan Aspergillus Flavus NTGA7A4UVE10*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Departemen Farmasi. Universitas Indonesia.
- Sunarya, Yayan. 2011. *Kimia Dasar 2*. Bandung : Yrama Widya.
- Suryani, Yani., Hernaman, Iman., Ningsih. 2017. Pengaruh Penambahan Urea dan Sulfur Pada Limbah Padat Bioetanol Yang Di Fermentasi EM-4 Terhadap Kandungan Protein dan Serat Kasar. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 5(1).
- Syahri, Wilda., Muhaimin., Ardi, Ahmad Maulana. 2016. Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Representasi Kimia Pada Materi Laju Reaksi Untuk Siswa Kelas XI SMAN 4 Kota Jambi. *Journal of The Indonesian*. 8(2).
- Syamsuri B.S., Anwar S., Sumarna O., 2017. *Development of Teaching Material Oxidation-Reduction Reactions through Four Steps Teaching Material Development (4STMD)*. Journal of Physics : Conference Series.
- Whitten, K. W., Davis, R. E., Peck, M. L., & Stanley, G. G. (2004). *General Chemistry 10th*. Washington: Thomson Brooks/Cole.
- Widodo, Wiwik. 2017. Pengembangan Bahan Ajar Elektrokimia Terintegrasi Berbasis Kontekstual Untuk SMK Teknik Mesin. *Jurnal Pena Sains*. 4(2).
- Yakina., Kurniati, Tuti., Fadhilah, Raudhatul. 2017. Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas X di SMA Negeri 1 Sungai Ambawang. *Ar-Razi Jurnal Ilmiah*. 5(2).