

# MAJALAH KIMIA BERBASIS KEMOSENSOR TERINTEGRASI PRAKTIKUM SEBAGAI BAHAN BACAAN UNTUK SISWA SMA IPA

Rahmawati\*, I Nyoman Loka, Baiq Fara Dwirani Sofia,  
Syarifah Wahidah Al-Idrus, Eka Junaidi  
Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Mataram,  
Jalan Majapahit no 62 Mataram

\*Corresponding Author Email: rahmawati\_kimia@unram.ac.id

---

## ABSTRAK

Jajak pendapat di 3 SMA tentang respon terhadap mata pelajaran kimia dan sumber bacaan siswa mengungkapkan bahwa lebih dari 75% siswa masih menganggapnya sebagai materi yang sulit, dikarenakan penggunaan media pembelajaran yang kurang menarik minat baca dan kurangnya kegiatan praktikum. Sebagian besar siswa juga menunjukkan ketertarikan ketika ditanyakan kemungkinan diberikan bahan bacaan yang lebih menarik dan praktikal. Penelitian ini bertujuan untuk mendisain majalah kimia berbasis kemosensor sebagai bahan bacaan bagi siswa SMA jurusan IPA. Metode R&D digunakan untuk mendisain majalah kimia dengan konten berdasarkan materi silabus, yakni sintesis senyawa kemosensor untuk mendeteksi anion sianida. Hasil disain majalah mencakup 3 seri bertajuk 'ChemMag' berisi serangkaian proses laboratorium sintesis hingga pengujian deteksi anion. Uji validitas menunjukkan bahwa majalah ini masuk kategori sangat valid dan mendapatkan respon yang sangat baik dari siswa dan guru.

---

**Keyword:** *majalah kimia, kemosensor.*

## 1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan sebuah proses perubahan sikap dan tata laku yang dialami oleh setiap individu dalam memperoleh pengetahuan, wawasan serta untuk mengembangkan sikap, keterampilan, dan potensi yang dimiliki (Sari, 2018). Pembelajaran di sekolah menuntut siswa berperan secara aktif untuk menyelesaikan masalah yang diberikan melalui penggunaan media dan alat pembelajaran, bahan-bahan bacaan, serta metode pada saat proses praktikum berjalan (Fajriani, 2017). Bahan bacaan berupa modul sangat diperlukan dalam kegiatan pembelajaran dan praktikum, karena dapat mengarahkan siswa agar mampu menggunakan kemampuan berfikirnya untuk menyerap informasi-informasi dan mampu bekerja dengan langkah-langkah yang ilmiah sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa (Furqan, 2016).

Media pendidikan sangat diperlukan sebagai perantara penyampai pesan, guna meminimalkan kegagalan selama proses komunikasi berlangsung. Media pembelajaran sangat diperlukan guru untuk membantu menyampaikan materi dalam sebuah proses pembelajaran (Mustaqim, 2017). Media pembelajaran yang dipilih sebaiknya disesuaikan dan tepat dengan prinsip-prinsip pemilihan, perlu juga memperhatikan faktor-faktor: 1) objektivitas, 2) program pengajaran, 3) sasaran program, 4) situasi dan kondisi, 5) kualitas teknik, terkait pengecekan keadaan media sebelum digunakan untuk mengajar (Purwanti, 2015).

Majalah adalah media informasi dengan tugas utamanya menyampaikan berita aktual. Dalam konteks pendidikan memacu kreativitas siswa sebagai lingkungan yang

kondusif dalam pembelajaran (Pratiwi, 2017). Majalah ilmiah dapat menciptakan lingkungan belajar secara kreatif, dimana secara kelompok maupun individu berdasarkan berita aktual yang disajikan dalam majalah sehingga dapat diwujudkan dalam tindakan sehari-hari (Ningsih, 2018). Selain itu majalah sains merupakan media informasi dengan tujuan untuk menyampaikan berita aktual yang berkaitan dengan konsep-konsep sains yang diintegrasikan dengan pengetahuan umum berupa perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bersifat aplikatif dalam kehidupan sehari-hari (Asfuriyah, 2015). Kekuatan sebuah majalah tidak lepas dari desain sampul majalah yang menjadi ujung tombak komunikasi awal kepada konsumen yang dituju (Widyokusumo, 2012) dan majalah sains ditampilkan dengan teks yang bervariasi disertai gambar-gambar yang dipadukan dengan warna yang menarik (Najihah, 2014).

Kemosensor merupakan senyawa kimia yang dapat digunakan sebagai sensor, dimana sensor itu sendiri bekerja dengan menggunakan sisi signal. Senyawa kemosensor dengan aplikasinya yang sangat luas digunakan dalam monitoring kerusakan makanan maupun kandungan anion berbahaya seperti sianida dan halogen (Nur, 2017). Kemosensor adalah sistem yang dapat mengalami interaksi intermolekul dengan suatu analit serta menghasilkan stimulan akibat perubahan energi dari tingkat yang lebih rendah ke tingkat yang lebih tinggi atau sebaliknya (Sahin dkk, 2013).

Dua komponen mendasar pada desain kemosensor adalah : *signal-site* (*fluorofore* atau *chromofore*) dan *recognition-site* (reseptor). *Signal-site* berperan sebagai *transducer* yang mengkonversi informasi (*recognition event*) ke dalam respon optik. *Recognition-site* bertanggung jawab untuk berikatan secara selektif dan efisien dengan analit. Kemampuan sensor mendeteksi analit tergantung dari karakter ion dan struktur molekul sensor, di samping tetap mempertimbangkan faktor pelarut, pH, kekuatan ion, dan polaritas (Wang dan Anslyn, 2011).

Kondisi di lapangan menunjukkan bahwa kurangnya pemahaman siswa tentang ilmu kimia disebabkan oleh informasi teoritis yang diperoleh dari buku pelajaran tidak dibuktikan dengan aktifitas real (praktikum) sehingga stigma siswa tentang ilmu kimia tetap hanya sebatas ilmu teoritis dengan konsep-konsep abstrak. Di sisi lain, memberikan pembelajaran praktikum di SMA tentang semua konsep teoritis pada buku pelajaran itu dapat direalisasikan menjadi hal yang sulit terwujud karena terkendala waktu, sarana, dan SDM.

Survei atau jajak pendapat tentang respon terhadap mata pelajaran kimia dan sumber bacaan siswa telah dilakukan pada siswa kelas X IPA dari 3 sekolah yang berbeda, SMAN 3 Mataram, SMA Nurul Iman Lotim, dan SMA NW Narmada. Hasil jajak pendapat menunjukkan: >75% siswa masih menganggap ilmu kimia itu sulit, namun 62.5% siswa merasa tertarik dengan ilmu kimia karena dianggap memiliki keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari mereka. Sejumlah 80% anggapan ilmu kimia itu sulit disebabkan kurangnya siswa membaca bacaan tentang ilmu kimia, namun 90% siswa menyatakan tertarik membaca jika bahan bacaannya berbentuk majalah.

Solusi yang bisa dilakukan untuk mengatasi kurang tahunya siswa tentang kimia akibat kurangnya sumber bacaan dan minat baca siswa adalah mendesain media bacaan berisi aplikasi ilmu kimia dalam kehidupan. Yakni media bacaan berbentuk majalah yang berisi tentang informasi secara praktikal bagaimana senyawa kimia digunakan untuk mendeteksi anion-anion pencemar. Hal ini perlu dilakukan karena dari jajak pendapat itu diperoleh juga fakta bahwa hampir 100% siswa menyatakan tertarik untuk membaca bacaan kimia jika informasi tentang teori-teori dan praktik kimia tersebut disajikan dalam bentuk majalah kimia.

## 2. METODE

### Bahan dan Alat Penelitian

Alat dan bahan penelitian yang digunakan untuk melakukan sintesis dan uji ion untuk konten majalah kimia adalah: vanillin, asam nitrat, diklorometan, o-fenilendiamin, asam borak, etanol, garam sianida, gelas piala, gelas ukur, hotplate, pipet volum, pipet tetes, *magnetic stirrer bar*, Erlenmeyer, kertas saring, corong, vial ukuran 5 ml, vial ukuran 3 ml.

### Metode Penelitian

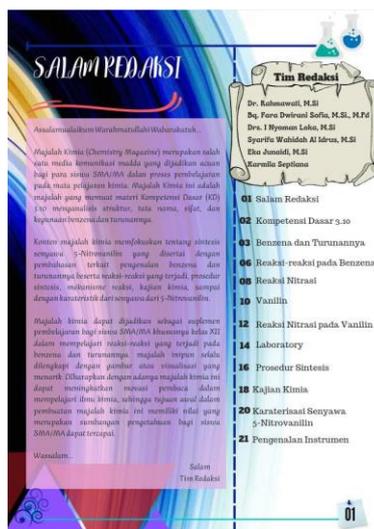
Penelitian ini termasuk jenis penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan model 4D (*Define, Design, Development, and Dissemination*), dan yang akan dikembangkan adalah majalah kimia terintegrasi praktikum berbasis kemosensor.

1. Pembuatan konten majalah.
  - a. Sintesis senyawa kemosensor dari vanilin
  - b. Uji aktifitas terhadap anion.
2. Penyusunan majalah kimia terintegrasi praktikum. Isi majalah adalah hasil dokumentasi berupa foto dan video pembuatan konten majalah.
3. Validasi ahli. Tahap ini adalah meminta pertimbangan secara teoritis pada ahli tentang kevalidan majalah yang telah disusun.
4. Majalah kimia yang telah divalidasi selanjutnya diujicobakan kepada siswa kelas XII dan guru dari sekolah untuk mendapatkan respon dari siswa yang diberikan melalui angket respon.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

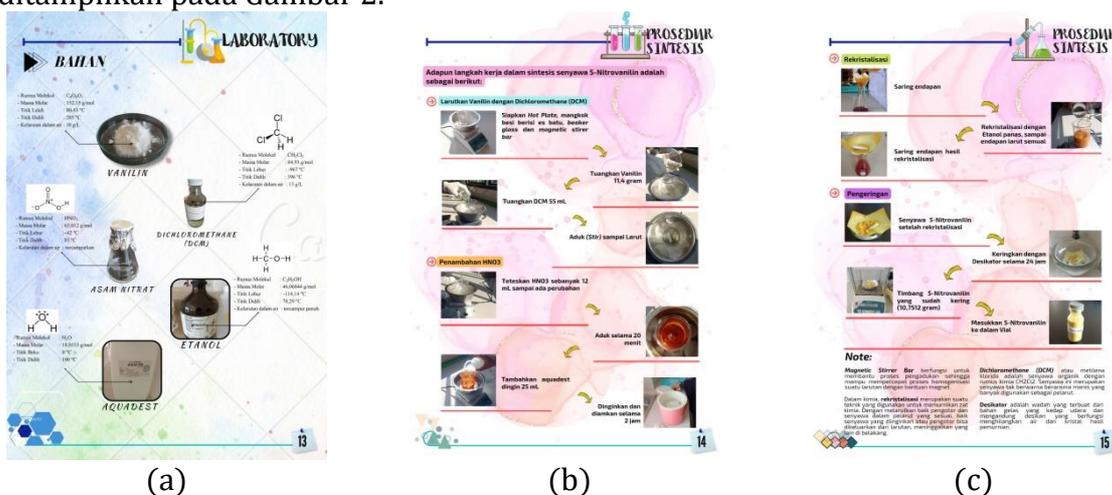
Majalah kimia yang telah didisain mengusung judul "ChemMag" yang merujuk pada makna Chemistry Magazine (suatu majalah kimia berseri). Konten bahasan yang terkait dengan kemosensor terdiri dari 3 edisi: seri 03, 04, dan 05 yakni edisi yang membahas rangkaian sintesis untuk membuat senyawa kemosensor dan pengujian aktifitasnya terhadap anion. Uji kelayakan majalah dilakukan dengan menilai indikator validitas dan kepraktisan produk, menggunakan instrumen validasi dan respon guru/siswa.

Seri 03 majalah kimia ini berisi tentang sintesis senyawa 5-nitrovanilin sebagai muatan dari materi. Gambar 1 memperlihatkan cover dan daftar isi dari majalah seri 03. Pada seri 03 ini disajikan informasi tentang: 1) senyawa reaksi-reaksi pada senyawa benzene dan turunannya, 2) salah satu senyawa turunan benzene yaitu senyawa vanillin, 3) reaksi substitusi nukleofilik yang terjadi dalam reaksi nitrasasi pada benzena dan turunannya, 4) proses laboratorium reaksi nitrasasi pada sintesis senyawa 5-nitrovanilin dari senyawa vanillin dan asam nitrat, 5) alat dan bahan laboratorium yang digunakan dalam sintesis, 6) mekanisme reaksi substitusi pada vanillin oleh asam nitrat menghasilkan senyawa 5-nitrovanilin, 7) karakterisasi senyawa hasil sintesis dengan instrument FTIR dan MS.



Gambar 1. Disain cover dan daftar isi dari majalah kimia seri 03.

Majalah seri 03 ini memuat konten prosedur pembuatan senyawa 5-nitrovanilin di laboratorium. Senyawa 5-nitrovanilin ini akan digunakan sebagai bahan dasar pembuatan senyawa kemosensor nitrobenzimidazol. Pada bagian laboratory, ditampilkan bahan-bahan yang digunakan untuk sintesis, dan dilanjutkan dengan dokumentasi cara pengerjaan sintesis pada bagian prosedur sintesis, seperti ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagian konten majalah yang berisi bahan-bahan dan prosedur kerja sintesis senyawa 5-nitrovanilin.

Bagian (a) dari Gambar 2 berisi tentang bahan-bahan kimia yang digunakan dalam sintesis. Informasi tentang bahan-bahan kimia yang digunakan diberikan sebagai langkah awal memulai prosedur kerja untuk merangsang pemahaman siswa tentang material yang terdapat di laboratorium yang akan digunakan sebagai bahan untuk sintesis menghasilkan senyawa kemosensor. Spesifikasi bahan terkait karakteristik kimi dan fisik disajikan pada bagian ini sebagai pengenalan bahan-bahan kimia.

Uji validitas terhadap majalah kimia yang telah dibuat dilakukan dengan menyebarkan angket berisi pernyataan-pernyataan yang harus dinilai oleh 3 orang validator. Hasil validasi majalah kimia mencakup beberapa aspek yang terdiri dari aspek kegrafikan, penyajian, kelayakan isi, dan kebahasaan. Hasil penilaian kegrafikan

memperoleh nilai rata-rata 0.89, hal ini menunjukkan dari segi kegrafikan majalah kimia menunjukkan bahwa dari segi ukuran, desain sampul, dan desain isi majalah termasuk kedalam kategori sangat valid. Hasil penilaian dari segi aspek penyajian majalah adalah 0,85, hal ini menunjukkan bahwa teknik penyajian yang mencakup teks, tabel, dan gambar serta keruntutan konsep materi yang disajikan pada majalah kimia sudah termasuk kedalam kategori sangat valid. Hasil penilaian untuk aspek kelayakan isi majalah adalah 0,91, hal ini menunjukkan dari segi uraian materi dan konten majalah terkait masuk dalam kategori sangat valid. Kemudian hasil penilaian untuk aspek kebahasaan adalah 0,94, hal ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dalam majalah sudah sesuai dan termasuk kedalam kategori sangat valid. Sehingga berdasarkan kriteria penilaian Aiken's majalah kimia dinyatakan layak untuk digunakan sebagai bahan bacaan siswa SMA IPA pada pembelajaran kimia dengan rata-rata hasil penilaian untuk tiap aspek adalah 0.93 yang menunjukkan bahwa majalah kimia dikategorikan sangat valid.

Uji kepraktisan penggunaan majalah kimia tersebut dilaksanakan secara terbatas pada sampel siswa kelas XII IPA di MA Nurul Iman dasan Makam untuk mengetahui respon siswa dan guru. Responen guru berjumlah 2 orang dan siswa 20 orang. Hasil yang diperoleh adalah: respon guru mendapatkan skor rata-rata 67 dari nilai maksimal 68, ini berarti respon guru mencapai 97%, angka yang menunjukkan bahwa majalah kimia ini masuk kategori praktis dan mendapat respon yang sangat bagus dari guru. Sementara itu, 20 siswa memberikan respon yang sangat memuaskan, terlihat dari skor respon mereka mencapai angka 81%. Hal tersebut menunjukkan bahwa majalah kimia yang telah disusun mendapatkan respon yang sangat bagus dari guru dan siswa sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa majalah tersebut praktis digunakan sebagai bahan bacaan untuk siswa SMA IPA.

#### 4. KESIMPULAN

Dari uraian pembahasan dapat disimpulkan bahwa majalah kimia berbasis kemosensor terintegrasi praktikum teruji sangat valid (rata-rata nilai kevalidan 94.5%) dan mendapatkan respon yang sangat bagus dari siswa serta guru karena dinilai praktis (nilai rata-rata respon 89.5%) digunakan sebagai bahan bacaan siswa SMA IPA dalam pembelajaran kimia.

Penelitian ini terlaksana dengan bantuan dana dari DIPA BLU skema Penelitian Peningkata Kapasitas tahun 2022.

#### 5. DAFTAR REFERENSI

1. Asfuriyah, S., dan Nuswowti, N. (2015). Pengembangan Majalah Sains Berbasis Contextual Learning Pada Tema Pemanasan Global Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa. *Unnes Science Education Journal*, 4 (1), 739-746.
2. Fajriyani. 2017. Pengembangan ModulPraktikum Kimia DasarTerintegrasi Ilmu Fisika Siswa Jurusan Pendidikan Fisika. Skripsi. UIN Alauddin Makassar.
3. Furqan, Hafizul., Yusrizal dan Saminan.2016. "Pengembangan Modul Praktikum Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa Kelas X Di SMA Negeri 1 Bukit Bener Meriah". *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 4 (2): 124-129.
4. Mustaqim, I. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Edukasi Elektro*, 1 (2), 36-44.
5. Najihah, S., dan Sanjaya, I. G., (2014). Pengembangan Model E-Book Interaktif Termodifikasi Majalah Pada Materi Struktur Atom. *Unesa Journal of Education*, 3 (3). 100-104.
6. Ningsih, M., Ignatius., Suwatra, W., dan Pudjaan, K. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Majalah Dengan Model Hannafin Dan Peck Pada Mata Pelajaran IPA di SDN 5 Kampung Baru Singaraja. *Journal Edutech Universitas Pendidikan Ganesha*, 6 (2), 285-295.
7. Nur, A., dan Purwono, B. (2017). Sintesis Kemosensor Anion Senyawa 4-(2,6difenil-piridin-4-1)-2-Metoksi-Fenol Dari Vanilin. *Jurnal Rekayasa Kimia danLingkungan*, 12 (1), 37-45.

8. Pratiwi, N., Gardjito., dan Hamidah, A. (2017). Pengembangan Majalah Biologi Sebagai Media Pembelajaran Pada Pokok Bahasan Protista Kelas X MIA Di SMA N 7 Kota Jambi . *Jurnal Biodik*, 3 (1), 27-34.
9. Purwanti, B. 2015. Pengembangan Media Video Pembelajaran Matematika Dengan Model Assure. *Jurnal Kebijakan dan Pengembangan Pendidikan*, 3 (1), 42-47.
10. Sahin, O., Sahin, M., Kocak, N., dan Yilmaz, M., 2013, A New Anthracene Derivative of Calix[4]arene as A Fluorescent Chemosensor, *Turk. J. Chem.*, 37, 832-839.
11. Sari, Lia Sihmita dan Ridwan Abdullah Sani. 2018. "Analisa Keaktifan Siswa Dalam Pembelajaran Praktikum Fisika Di MAN 2 Model Medan". *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*. 4 (4): 11-15.
12. Wang, B., dan Anslyn, E. V., 2011, *Chemosensor : Principles, Strategies, and Applications*, A John Wiley & Sons.
13. Widyokusumo, L. (2012). Desain Sampul Majalah Sebagai Ujung Tombak Pemasaran. *Jurnal Humaniora*, 3 (2), 637-644.