

## Identifikasi Pemahaman Konsep Tingkat Representasi Makroskopik Mikroskopik dan Simbolik Pada Materi Asam Karboksilat

Nurindah D.H Ampile<sup>1</sup>, Weny J.A Musa<sup>2</sup>, dan Opir Rumape<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Gorontalo  
Jalan Prof. Dr. Bacharuddin Jusuf Habibie, Bone Bolango, 96119, Gorontalo-Indonesia  
e-mail: [nurindahampile@gmail.com](mailto:nurindahampile@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif, yang bertujuan untuk mendeskripsikan pemahaman konsep tingkat representasi makroskopik, mikroskopik dan simbolik mahasiswa pada materi asam karboksilat. Instrumen yang di gunakan adalah *Three-tier multiple choice*. Subjek penelitian yang digunakan adalah mahasiswa prodi Pendidikan Kimia UNG Angkatan 2019 dengan jumlah sampel sebanyak 43 mahasiswa. Data penelitian di peroleh dari jawaban mahasiswa pada soal tes asam karboksilat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa yang mengalami miskonsepsi 1 (MK1) sebesar 14,65%, dan miskonsepsi 2 (MK2) sebesar 16,23%. Jumlah siswa yang paham konsep diperoleh sebesar 20,32% dan tidak paham konsep berjumlah 48,80%.

**Kata kunci:** Pemahaman konsep, Three-tier multiple choice, Asam karboksilat

### PENDAHULUAN

Kimia sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan alam memiliki ciri khas yang membedakan dengan ilmu lain yang serumpun. Kimia mempelajari materi ditinjau dari struktur, komposisi, fenomena reaksi- reaksi ketika terjadi perubahan materi dan energi yang menyertai perubahan itu (Gilbert, Kirss, Foster, Bretz, & Davies, 2018). Kimia memiliki karakteristik ilmu yang membutuhkan daya abstraksi visual yang tinggi. Dalam konsep kimia dasar mengenai teori atom dibutuhkan perumpamaan visual melalui model teori atom, sehingga konsep yang sebelumnya abstrak dapat dilihat oleh mata. Selain adanya penjelasan visual, digunakan pula simbol-

simbol yang merupakan konvensi ahli kimia internasional. Salah satu cabang dari ilmu kimia, yaitu kimia organik mengandalkan visualisasi dan penggunaan simbol dalam proses belajar dan mengajarkannya. Pada dua dekade terakhir ini, fokus studi pengembangan pembelajaran kimia lebih ditekankan pada tiga dimensi representasi yaitu: makroskopis, submikroskopis, dan simbolik (Johnstone, 2000).

Berpikir dalam tiga dimensi tersebut merupakan tuntutan disiplin ilmu kimia yang membedakan dengan disiplin ilmu lain. Lebih lama dari itu, sejak abad ke-18 kajian kimia sebenarnya telah memasuki dimensi submikroskopis di

samping fenomena-fenomena makroskopis (berkaitan dengan apa yang terobservasi).

Multiple representasi merupakan bentuk representasi yang memadukan antara teks, gambar nyata, atau grafik (Herawati, Mulyani, Redjeki, 2013). Permasalahan dalam tingkatan berfikir adalah bagian konseptual yang menggambarkan sesuatu yang tidak biasa, tetapi mampu bekerja pada memori yang penuh dalam pengamatan, penjelasan dan representasi secara bersamaan yang disebut sebagai simbolik dan perubahan semuanya pada waktu yang sama (Johstone, 1991).

Jika siswa memiliki kesulitan pada salah satu kategori representasi maka kemungkinan besar akan mempengaruhi pemahaman konsep pada kategori-kategori representasi lainnya (Sirhan, 2007). Sedangkan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Laliyo (2011) bahwa umumnya siswa bahkan pada siswa yang performannya bagus dalam ujian mengalami kesulitan dalam ilmu kimia akibat ketidak mampuan memvisualisasikan struktur dan proses pada level submikroskopik dan tidak mampu menghubungkannya dengan level representasi simbolik.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Muhammad Isnaini dan Wiwid (2018) dengan judul “hubungan keterampilan representasi terhadap pemahaman konsep kimia organik” hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) terdapat hubungan antara representasi simbolik, makroskopis dan submikroskopis dengan pemahaman konsep pada mata kuliah Kimia Organik yang ditunjukkan dari uji statistik F bahwa nilai signifikan kurang dari 0,05. 2) letak kesulitan mahasiswa pendidikan kimia UIN Raden Fatah Palembang dalam merepresentasikan konsep kimia Organik yaitu pada kemampuan makroskopis dan submikroskopis di tunjukkan dari hasil uji parsial bahwa nilai signifikan kemampuan makroskopis dan submikroskopis lebih besar dari 0,05.

Dalam penelitian yang dilaporkan oleh Brilian, Siti, dan Mohammad (2018) dengan judul “identifikasi pemahaman konsep tingkat representasi makroskopik, mikroskopik dan simbolik siswa pada materi asam dan basa” hasil

penelitian: (1) tingkat pemahaman konsep asam basa pada aspek makroskopik tergolong tinggi, 73,18%, (2) tingkat pemahaman konsep pada aspek mikroskopik tergolong rendah, 50,74%, (3) tingkat pemahaman konsep pada aspek simbolik tergolong cukup, 61,21%, dan (4) hasil korelasi antara representasi makroskopik-mikroskopik tergolong sedang (0,573), hasil korelasi antara representasi makroskopik-simbolik tergolong sedang (0,421) dan hasil korelasi antara mikroskopik-simbolik tergolong kuat (0,675).

Apalagi dalam dua tahun terakhir indonesia di landa pandemi covid-19 yang tentunya memberikan efek dalam segala bidang kehidupan, salah satunya bidang pendidikan sehingga menuntut para pendidik, peneliti pendidikan dan seluruh lembaga pendidikan yang terkait untuk memperbaharui proses pembelajaran dan sistem pembelajaran siswa maupun mahasiswa. Berangkat dari fakta beserta penelitian dari jurnal yang ada, menjadikan peneliti tertarik untuk menggali dan mempelajari pemahaman mahasiswa dalam mendeskripsikan: pemahaman konsep tingkat representasi makroskopik; mikroskopik; dan simbolik mahasiswa pada materi asam karboksilat.

## **METODE PENELITIAN**

### **Jenis Penelitian**

Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif.

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2021/2022. Penelitian ini dilakukan di kampus 4 Universitas Negeri Gorontalo.

### **Target/Subjek Penelitian**

Target/subjek penelitian ini adalah mahasiswa pendidikan kimia angkatan 2019 dengan jumlah responden 43 mahasiswa.

### **Prosedur**

Prosedur pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes. Instrumen tes dalam penelitian ini adalah berupa tes pilihan ganda yang dilengkapi dengan alasan.

**Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes berbentuk pilihan ganda bertingkat dengan menggunakan instrumen yang berupa three-tier test. Penelitian ini menggunakan tehnik purposive sampling. Tehnik purposive sampling merupakan tehnik penentuan sampel penelitian dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono,2017).

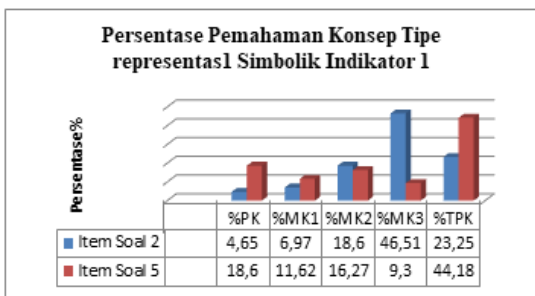
**Teknik Analisis Data**

Untuk mengidentifikasi pemahaman konsep mahasiswa pada materi asam karboksilat diklasifikasikan ke dalam 5 kategori yaitu PK, MK1, MK2, MK3 dan TPK. Kemudian dilakukan perhitungan persentase setiap kategori konsepsi mahasiswa untuk setiap butir soal dengan menggunakan persamaan:

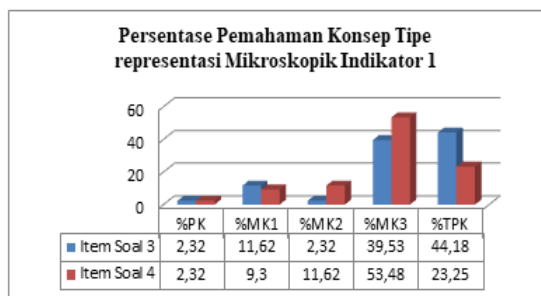
- a. Persentasi PK =  $\frac{\sum PK}{N} \times 100\%$
- b. Persentasi PK =  $\frac{\sum MK1}{N} \times 100\%$
- c. Persentasi PK =  $\frac{\sum MK2}{N} \times 100\%$
- d. Persentasi PK =  $\frac{\sum MK3}{N} \times 100\%$
- e. Persentasi PK =  $\frac{\sum TPK}{N} \times 100\%$

(Ridwan,2012).

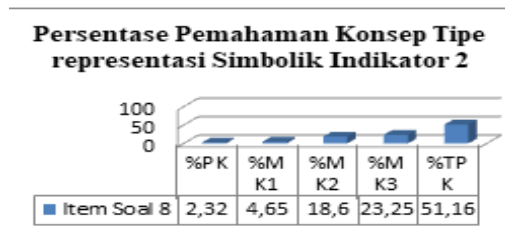
**HASIL DAN PEMBAHASAN**



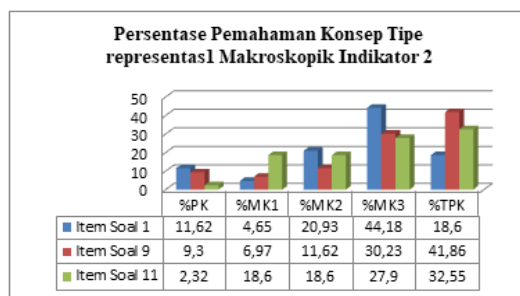
Gambar 1. Diagram Persentase Pemahaman Konsep Tipe representasi Simbolik Indikator 1



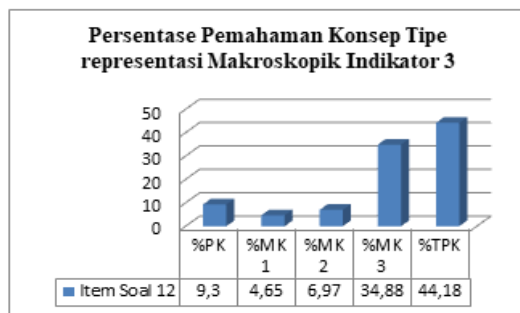
Gambar 2. Diagram Persentase Pemahaman Tipe Representasi Mikroskopik Indikator 1



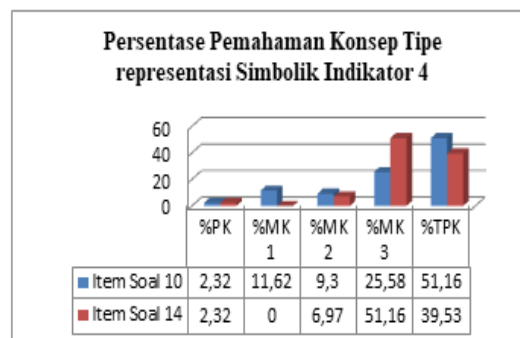
Gambar 3. Diagram Persentase Pemahaman Konsep Tipe Representasi Simbolik Indikator 2



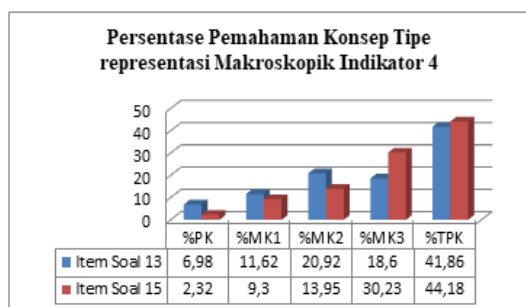
Gambar 4. Diagram Persentase Pemahaman Konsep Tipe Representasi Makroskopik Indikator 2



Gambar 5. Diagram Persentase Pemahaman Konsep Tipe Representasi Makroskopik Indikator 3



Gambar 6. Diagram Persentase Pemahaman Konsep Tipe Representasi Simbolik Indikator 4



Gambar 7. Diagram Persentase Pemahaman Konsep Tipe Representasi Makroskopik Indikator 4

## Pembahasan

### 1. Pemahaman Konsep Mahasiswa Pada Materi Asam Karboksilat Berdasarkan Tingkat Representasi Simbolik Dalam Mengidentifikasi Struktur dan Tatanama Asam Karboksilat

Pemahaman konsep mahasiswa pada tingkat representasi simbolik dalam mengidentifikasi struktur asam dan tata nama asam karboksilat yang termasuk kedalam kategori paham sebesar 11,62%, untuk MK1 sebesar 9,29%, untuk MK2 17,43% dan untuk kategori MK3 27,90% dan TPK sebesar 33,71%. Persentase pemahaman konsep dikategorikan sangat rendah pada indikator ini. Indikator ini diwakili oleh soal nomor 2 dan 5 tingkat representasi simbolik. Pada soal ini mahasiswa di minta untuk mengidentifikasi struktur dari senyawa asam karboksilat. Pada tingkat pertama untuk soal nomor 2 hanya 2 mahasiswa yang menjawab benar sedangkan untuk soal nomor 5 ada delapan siswa yang menjawab benar. Dari soal nomor 2 dan 5 seperti pada gambar 1 dengan data berupa rata-rata persentase PK, MK1, MK2, MK3 dan TPK dapat di informasikan bahwa mahasiswa pada indikator mengidentifikasi struktur dan tata nama asam karboksilat masih mengalami kesalahan yang di tunjukkan dengan jumlah mahasiswa yang menjawab benar hanya 2-8 orang dari 43 responden yang ada. Kebanyakan kesalahan akibat

adanya miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa pada indikator ini.

### 2. Pemahaman Konsep Mahasiswa Pada Materi Asam Karboksilat Berdasarkan Tingkat Representasi Mikroskopik Dalam Mengidentifikasi Struktur dan Tatanama Asam Karboksilat

Pemahaman konsep mahasiswa pada tingkat representasi mikroskopik dalam mengidentifikasi struktur asam dan tata nama asam karboksilat yang termasuk kedalam kategori paham sebesar 2,32%, untuk MK1 sebesar 10,46%, untuk MK2 6,97% dan untuk kategori MK3 46,50% dan TPK sebesar 33,71%. Persentase pemahaman konsep dikategorikan sangat rendah pada indikator ini. Indikator ini diwakili oleh soal nomor 3 dan 4 tingkat representasi mikroskopik pada gambar 2. Pada soal ini mahasiswa di minta untuk mengidentifikasi struktur dari senyawa asam karboksilat dalam bentuk mikro. Pada tingkat pertama untuk soal nomor 3 dan 4 hanya 1 mahasiswa yang menjawab benar.

### 3. Pemahaman Konsep Mahasiswa Pada Materi Asam Karboksilat Berdasarkan Tingkat Representasi Simbolik Dalam Memahami sifat fisik-kimia asam karboksilat

Pemahaman konsep mahasiswa pada tingkat representasi simbolik dalam mengidentifikasi memahami sifat fisik-kimia asam karboksilat yang termasuk kedalam kategori paham sebesar 2,32%, untuk MK1 sebesar 4,65%, untuk MK2 18,60% dan untuk kategori MK3 23,25% dan TPK sebesar 51,16%. Persentase pemahaman konsep dikategorikan sangat rendah pada indikator ini. Indikator ini diwakili oleh soal nomor 8 tingkat representasi simbolik pada gambar 3. Pada soal ini mahasiswa di minta untuk memahami sifat fisik-kimia asam karboksilat dalam bentuk simbolik. Pada tingkat pertama untuk soal nomor 8 hanya 1 mahasiswa yang menjawab benar.

### 4. Pemahaman Konsep Mahasiswa Pada Materi Asam Karboksilat Berdasarkan

### **Tingkat Representasi Makroskopik Dalam Memahami sifat fisik-kimia asam karboksilat**

Pemahaman konsep mahasiswa pada tingkat representasi makroskopik dalam mengidentifikasi struktur asam dan tatanama asam karboksilat yang termasuk kedalam kategori paham sebesar 7,74%, untuk MK1 sebesar 10,07%, untuk MK2 17,05% dan untuk kategori MK3 34,10% dan TPK sebesar 31,00%.. Persentase pemahaman konsep dikategorikan sangat rendah pada indikator ini. Indikator ini diwakili oleh soal nomor 1, 9, dan 11 tingkat representasi makroskopik pada gambar 4. Pada soal ini mahasiswa di minta untuk mengidentifikasi struktur asam dan tatanama asam karboksilat dalam bentuk makro. Pada tingkat pertama untuk soal nomor 1 hanya 5 mahasiswa yang menjawab benar, untuk soal nomor 9 ada 4 mahasiswa yang menjawab benar dan untuk soal nomor 11 ada 1 mahasiswa yang menjawab benar.

### **5. Pemahaman Konsep Mahasiswa Pada Materi Asam Karboksilat Berdasarkan Tingkat Representasi Simbolik Menganalisis reaksi-reaksi asam karboksilat**

Pemahaman konsep mahasiswa pada tingkat representasi simbolik dalam menganalisis reaksi-reaksi asam karboksilat yang termasuk kedalam kategori paham sebesar 6,97%, untuk MK1 sebesar 23,25%, untuk MK2 6,97% dan untuk kategori MK3 24,41% dan TPK sebesar 38,36%. Persentase pemahaman konsep dikategorikan sangat rendah pada indikator ini. Indikator ini diwakili oleh soal nomor 6 dan 7 tingkat representasi simbolik. Pada soal ini mahasiswa di minta untuk menganalisis reaksi-reaksi asam karboksilat yang dalam bentuk simbolik. Pada tingkat pertama untuk soal nomor 6 hanya 2 mahasiswa yang menjawab benar, dan untuk soal nomor 7 ada 4 mahasiswa yang menjawab benar.

### **6. Pemahaman Konsep Mahasiswa Pada Materi Asam Karboksilat Berdasarkan**

### **Tingkat Representasi Makroskopik Menganalisis reaksi-reaksi asam karboksilat**

Pemahaman konsep mahasiswa pada tingkat representasi makroskopik dalam menganalisis reaksi-reaksi asam karboksilat yang termasuk kedalam kategori paham sebesar sebesar 9,30%, untuk MK1 sebesar 4,65%, untuk MK2 6,97% dan untuk kategori MK3 34,88% dan TPK sebesar 44,18%. Persentase pemahaman konsep dikategorikan sangat rendah pada indikator ini. Indikator ini diwakili oleh soal nomor 12 tingkat representasi makroskopik. Pada soal ini mahasiswa di minta untuk menganalisis reaksi-reaksi asam karboksilat yang dalam bentuk makroskopik. Pada tingkat pertama untuk soal nomor 12 hanya 4 mahasiswa yang menjawab benar.

### **7. Pemahaman Konsep Mahasiswa Pada Materi Asam Karboksilat Berdasarkan Tingkat Representasi Simbolik Memprediksi pembuatan dari senyawa asam karboksilat dan turunannya.**

Pemahaman konsep mahasiswa pada tingkat representasi simbolik dalam memprediksi pembuatan dari senyawa asam karboksilat dan turunannya yang termasuk kedalam kategori paham sebesar sebesar 2,32%, untuk MK1 sebesar 5,81%, untuk MK2 8,13% dan untuk kategori MK3 38,37% dan TPK sebesar 45,34%. Persentase pemahaman konsep dikategorikan sangat rendah pada indikator ini. Indikator ini diwakili oleh soal nomor 10 dan 14 tingkat representasi simbolik. Pada soal ini mahasiswa di minta untuk memprediksi pembuatan dari senyawa asam karboksilat dan turunannya dalam bentuk simbolik. Pada tingkat pertama untuk soal nomor 10 dan 14 hanya 1 mahasiswa yang menjawab benar.

### **8. Pemahaman Konsep Mahasiswa Pada Materi Asam Karboksilat Berdasarkan Tingkat Representasi Makroskopik**

### **Memprediksi pembuatan dari senyawa asam karboksilat dan turunannya.**

Pemahaman konsep mahasiswa pada tingkat representasi makroskopik dalam memprediksi pembuatan dari senyawa asam karboksilat dan turunannya yang termasuk dalam kategori paham konsep sebesar sebesar 4,65%, untuk MK1 sebesar 10,46%, untuk MK2 17,43% dan untuk kategori MK3 24,41% dan TPK sebesar 43,02%. Persentase pemahaman konsep dikategorikan sangat rendah pada indikator ini. Indikator ini diwakili oleh soal nomor 13 dan 15 tingkat representasi makroskopik. Pada soal ini mahasiswa di minta untuk memprediksi pembuatan dari senyawa asam karboksilat dan turunannya dalam bentuk simbolik. Pada tingkat pertama untuk soal nomor 13 dan 15 berturut-turut hanya 3 dan 1 mahasiswa yang menjawab benar.

Jadi dari beberapa indikator yang di klasifikasikan dalam tingkat representasi makroskopik mikroskopik simbolik mahasiswa pada materi asam karboksilat didapatkan bahwa rata-rata persentase paham konsep yang didapatkan untuk masing-masing representasi sangat rendah. Rendahnya hasil yang diperoleh dapat di pengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya yaitu ketika dilaksanakan penelitian kondisinya tidak kondusif di karenakan di lakukan secara online menggunakan platform google form sehingga menyebabkan mahasiswa mengisi tes secara asal-asalan atau mahasiswa merasa bahwa tes penelitian ini tidak berpengaruh terhadap akademiknya sehingga tidak di lakukan secara teliti, dan mahasiswa kemungkinan tidak memahami tes tersebut. Hal ini di dukung dengan pendapat Chittleborough & Treagust dalam Davidowitz, Chittleborough & Murray (2010) yang menyatakan bahwa pembelajar yang memiliki bekal yang kurang terhadap simbol dan aturan yang digunakan dalam konsep kimia akan kesulitan mengkomprehensi pemahamannya secara menyeluruh. Sejalan dengan hasil penelitian Langitasari (2017) yang menyatakan bahwa

kemampuan maroskopis cukup sulit pagi mahasiswa jika tidak sering dilatihkan.

### **KESIMPULAN**

Pemahaman konsep mahasiswa pada materi asam karboksilat secara keseluruhan berdasarkat tingkat representasi makroskopik tergolong rendah yaitu 6,97%. tingkat representasi tergolong rendah yaitu 2,32%, dan tingkat representasi simbolik tergolong rendah yaitu 6,31%.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terimakasih yang sebesar-sebesar kepada dosen pembimbingku Ibu Prof. Weny J.A Musa, M.Si dan Bapak Dr. Opir Rumape yang selalu membimbing penulis dengan sepenuh hati. Syukron Jazakunallahu Khairan, semoga Allah membalas kebaikan kalian dengan sebaik-baiknya balasan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Chittleborough, G., & Treagust, D. (2008). *Correct interpretation of chemical diagrams requires transforming from one level of representation to another. Research Science Educational, 38*, 463-482.
- Gilbert & D. Treagust (Eds.). *Multiple Representations in Chemical Education: Models and Modeling in Science Education*. Dordrecht: Springer. pp. 251-283.
- Gilbert, T. R., Kirss, R. V., Foster, N. Bretz, S. L., & Davies, G. (2018). *Chemistry The Science in Context (fifth Edit)*. New York : W. W. Norton & Company, Inc
- Gilbert, J. K., & Treagust, D. F. 2009. Introduction: Macro, submicro and symbolic representations and the relationship between them: key models in chemical education. In: J.

- K. Gilbert, D. Treagust (Eds.). *Multiple representations in chemical education* (pp. 1-8). Dordrecht: Springer.
- Gilbert, J. K., & Treagust, D. F. 2009. Introduction: Macro, submicro and symbolic representations and the relationship between them: key models in chemical education. In: J. K. Gilbert, D. Treagust (Eds.). *Multiple representations in chemical education* (pp. 1-8). Dordrecht: Springer.
- Herawati, F., R., S., Mulyani, T., Redjeki. 2013. Pembelajaran Kimia Berbasis Multiple Representasi Ditinjau Dari Kemampuan Awal Terhadap Prestasi Belajar Laju Reaksi Siswa Sma Negeri I Karanganyar Tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, Vol. 2 No. 2 Tahun 2013 Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Sebelas Maret.
- Johnstone, A. H. 1991. *Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem.* Journal of Computer Assisted Learning (1991) 7, 75-83.
- Laliyo, L. A. R. 2011. Model Mental Siswa Dalam Memahami Perubahan Wujud Zat. [https://www.google.com/?gws\\_rd=ssl#q=model+mental+siswa+dalam+memahami+perubahan+wujud+zat](https://www.google.com/?gws_rd=ssl#q=model+mental+siswa+dalam+memahami+perubahan+wujud+zat)
- Mauke, Misrun, dkk. 2013. *Pengaruh Model Contextual Teaching and Learning Terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran IPA-Fisika di MTs Negeri Negara.* Singaraja: Universitas Negeri Ganesha.
- Sari R.P, Seprianto. 2018 *Analisis Kemampuan Multipel Representasi Mahasiswa FKIP Kimia Universitas Samudra Semester II Pada Materi Asam Basa dan Titrasi Asam Basa.* Indonesian Journal of Science Education,
- Sirhan, G. 2007. Learning difficulties in Chemistry: An Overview. *Journal of Turkish Science Education.* Universitas Al-Qudus, Yerisalem: Palestina
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Bandung : Alfabeta : CV
- Taber, K. S. 2009. Learning at the symbolic level. In: J. K. Gilbert, D. Treagust (Eds.), *Multiple representations in chemical education* (pp. 75-104), Dordrecht: Springer.
- Talanquer, V. 2011. Macro, Submicro, and Symbolic: The many faces of the chemistry “triplet”. *International Journal of Science Education*, vol. 33, no. 2, pp. 179-195.
- Voort, P., Muylaert, I., Verbeckmoes, A., Spileers, J., Demuynck, A., Peng, Li, Clippel, F., Sels, B. 2013. *Synthesis of Sulfonated Mesoporous Phenolic Resins and Their Application in Esterification and Asymmetric Aldol Reactions.* *Material Chemistry and Physics.* 138 (2013) 131-139.
- Widjajanti, E., Rohaeti, E., & SYL, I. 2010. *Penerapan Praktikum Kimia Bermuatan Life skills sebagai Upaya Mempersiapkan Calon Guru yang Berkarakter.* Cakrawala Pendidikan, Edisi Khusus Dies Natalis, 204-211
- Wu, H.K., Krajcik, J.S., & Soloway, E. 2000. Promoting Conceptual Understanding of Chemical Representation: Students’s Use of a Visualization Tool in the Classroom. *Paper Presented at The Annual Meeting of*

*The National Association of Research  
in Science Teaching April 28 – Mei 1,  
2000 at New Orlean, L.A.*

Zuhroti<sup>1</sup>,B. , Marfu'ah, S., Ibnu, M. 2018.  
*Identifikasi Pemahaman Konsep  
Tingkat Representasi Makroskopik  
Mikroskopik dan Simbolik Mahasiswa  
Pada Materi Asam Karboksilat.*  
Malang : Universitas Negeri Malang