

INVESTIGASI MODEL MENTAL PADA MATERI ALKOHOL MENGUNAKAN TES DIAGNOSTIK *INTERVIEW ABOUT EVENT*

Ulya Lathifa*, Dwipa Ajiati dan Wirda Udaibah

Pendidikan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo Semarang,

Jl. Prof. Dr. Hamka, Ngaliyan, Semarang, 50185, Indonesia.

E-mail: ulyalathifa@walisongo.ac.id

ABSTRAK

Sebagai calon guru kimia, mahasiswa pendidikan kimia hendaknya memiliki model mental yang utuh, termasuk pada materi alkohol. Namun pada kenyataannya, dari hasil observasi diketahui sebanyak 42% mahasiswa calon guru kimia di salah satu perguruan tinggi negeri menganggap bahwa materi alkohol sulit untuk dipahami. Kesulitan tersebut menjadi indikator ketidakutuhan model mental calon guru kimia. Penelitian ini bertujuan untuk menggali jenis model mental calon guru kimia pada materi alkohol. Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Jurusan Pendidikan Kimia angkatan 2016. Sampel dipilih dengan menggunakan teknik purposive sampling. Jumlah sampel yang ditentukan sebanyak 12 mahasiswa dengan level pemahaman yang berbeda. Penggalan model mental dilakukan dengan menggunakan Tes Diagnostik Model Mental-Interview About Event (TDM-IAE). Tes diagnostik tersebut terdiri dari pertanyaan open-ended, kegiatan menggambar representasi submikroskopik, dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum calon guru kimia memiliki model mental sintetik dengan persentase pada jawaban deskripsi lisan sebanyak 66,66%. Pada jawaban gambar, calon guru kimia seluruhnya memiliki model mental sintetik.

Kata kunci: model mental, alkohol, TDM-IAE

ABSTRACT

As chemistry teacher candidates, chemistry education students should have a complete mental model, including alcohol. But in reality, 42% of prospective chemistry teacher students at one of the state universities found that alcohol material was difficult to understand. These difficulties are indicators of the lack of mental models of the chemistry teacher candidates. This study aims to explore the types of mental models of prospective chemistry teachers on alcohol material. This research is a type of descriptive research with a qualitative approach. The subjects of this study were students of the Department of Chemistry Education in 2016. The sample was selected using a purposive sampling technique. The number of samples determined was 12 students with different levels of understanding. Mental model excavations were performed using the Diagnostic Test Mental-Interview About Event (TDM-IAE). The diagnostic test consists of open-ended questions, drawing submicroscopic representation activities, and interviews. The results showed that in general chemistry teacher candidates had a synthetic mental model with a percentage of 66.66% verbal description answers. In the picture answers, all chemistry teacher candidates have a synthetic mental model.

Keywords: mental model, alcohol, TDM-IAE

PENDAHULUAN

Materi kimia melibatkan tiga tingkat representasi, yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik (Yuanita dan Ibrahim, 2015). Ketiga tingkat representasi tersebut saling berhubungan satu sama lain

serta digunakan untuk menerjemahkan fenomena dan konsep-konsep kimia yang bersifat abstrak (Chandrasegaran, *et al.*, 2007; Halim *et al.*, 2013). Konsep abstrak tersebut dapat dipahami dengan menggunakan suatu model (Halim, *et al.*,

2013). Model tersebut sering dikenal dengan model mental.

Model mental merupakan suatu representasi kognitif seseorang dalam mempelajari, memahami, dan mengingat suatu fenomena atau informasi (Rahayu dan Purwanto, 2013). Model mental terbentuk melalui berpikir analogi. Menurut Collins dan Gentner (1987), ketika seseorang memperoleh pengetahuan baru, maka seseorang tersebut akan menganalogikan pengetahuan baru dengan pengetahuan lama yang serupa untuk dapat memahaminya. Model mental seseorang akan berubah dari waktu ke waktu seiring dengan bertambahnya informasi atau pengetahuan serta pengalaman yang didapatkan.

Umumnya dari ketiga tingkat representasi yang dianggap sulit adalah pemahaman pada tingkat simbolik dan sub-mikroskopik. Hal tersebut disebabkan karena keterbatasan kognitif sehingga model mental yang terbentuk pada individu masih sederhana dan belum ilmiah. Hal tersebut dikuatkan dari penelitian Sunyono, *et al.*, (2015) yang menyatakan bahwa model mental siswa masih cenderung pada tingkat representasi makroskopik karena dapat dipahami melalui pengamatan langsung.

Sebagai calon guru kimia, mahasiswa pendidikan kimia hendaknya memiliki model mental yang utuh. Keutuhan model mental tercermin dari keterkoneksinya pemahaman tingkat makroskopik, simbolik dan mikroskopik. Salah satu materi yang wajib dikuasai oleh calon guru kimia adalah

alkohol. Materi tersebut merupakan bagian dari materi gugus fungsi. Ditinjau dari segi makroskopik, wujud senyawa alkohol dapat diamati dan sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari, seperti sebagai pelarut, antiseptik, dan lain sebagainya. Dari segi submikroskopik, antarsenyawa alkohol terjadi ikatan kimia seperti ikatan hidrogen. Secara simbolik, senyawa alkohol mengalami beberapa reaksi seperti oksidasi, substitusi, dan sebagainya.

Materi alkohol ini dapat ditemui pada mata kuliah Kimia Dasar 2. Materi tersebut merupakan landasan bagi calon guru kimia untuk memahami materi kimia organik. Namun pada kenyataannya, dari hasil observasi diketahui sebanyak 42% mahasiswa calon guru kimia menganggap bahwa materi alkohol sulit untuk dipahami. Kesulitan tersebut menjadi indikator ketidakutuhan model mental calon guru kimia.

Selama ini belum pernah terpetakan model mental calon guru kimia pada materi alkohol. Padahal dengan adanya pemetaan ini, kesulitan calon guru kimia dapat diketahui sehingga mampu dilakukan upaya penanggulangannya. Hal itu dikarenakan mahasiswa jurusan Pendidikan Kimia merupakan calon pendidik yang dituntut untuk memiliki pemahaman tingkat makroskopik, sub-mikroskopik dan simbolik yang utuh dan ilmiah (Laliyo, 2011).

Penyelidikan model mental memerlukan metode yang tepat. Para peneliti biasanya menggunakan metode berupa Tes Diagnostik Model mental

(TDM). Jenis TDM yang digunakan antara lain adalah *Two-Tier Multiple Choice*, *Open-Ended Responses*, *Interview with Probing Question and Drawing*, *Predict-Observe-Explain (POE)*, *Interview-About-Event (IAE)*, dan lain sebagainya (Wang, 2007). Dalam penelitian ini digunakan metode TDM-IAE untuk menggali model mental mahasiswa. TDM-IAE dipilih karena metode tersebut sesuai dengan masalah yang dihadapi oleh mahasiswa. Berdasarkan hasil prariset diketahui bahwa mahasiswa kurang memahami dalam penulisan simbol dan persamaan reaksi pada materi alkohol, sehingga dengan metode ini akan memudahkan peneliti dalam menggali dan mengungkap jenis model mental mahasiswa. ET AL TDM-IAE yang dilakukan berbasis wawancara dan didasarkan pada fenomena. Suatu fenomena atau masalah ditampilkan kepada peserta didik untuk kemudian dipahami sehingga mereka akan memikirkan jawaban atau penjelasan dari permasalahan tersebut secara mandiri. Metode ini juga meminta peserta didik untuk menggambarkan jawaban pada tingkat submikroskopiknya. Penggunaan pertanyaan penuntun (*probing question*) dimungkinkan dalam metode ini untuk menggali lebih dalam model mental dari peserta didik.

Penelitian mengenai identifikasi model mental telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Kantarinata, *et al.*, (2017) meneliti model mental siswa pada materi suhu dan kalor. Penelitian tersebut menggunakan instrumen tes diagnostik model mental *open ended* di mana 1 soal

terdiri dari 3 pertanyaan tipe *surface*, *matching and deep*. Ketiga soal tersebut bertingkat dan berhubungan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik memiliki model mental tipe *matching*. Penelitian lainnya dilakukan oleh Handayanti, *et al.*, (2015) yang mengidentifikasi model mental peserta didik pada materi laju reaksi. Peneliti menggunakan instrumen tes diagnostik open ended response dengan meminta peserta didik menjawab pertanyaan deskripsi dan gambar. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pemahaman peserta didik masih rendah terutama pada level submikroskopik. Kategori model mental yang dimiliki peserta didik juga diketahui beragam untuk setiap level representasi kimianya. Penelitian mengenai identifikasi model mental juga dilakukan oleh Supriadi, *et al.*, (2018).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis model mental mahasiswa pendidikan kimia pada materi jenis reaksi kimia. Dalam penelitian ini, mahasiswa diberikan 10 soal yang berkaitan dengan video tentang topik reaksi pembentukan, reaksi penguraian, reaksi pembakaran, reaksi substitusi tunggal dan reaksi substitusi ganda. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa 74,3% mahasiswa mengembangkan model mental inisial. Sisanya memiliki model mental sintetik. Tidak ada satupun mahasiswa yang memiliki model mental saintifik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kualitatif. Sampel dipilih

dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Penelitian ini menggunakan instrumen berupa tes dan non-tes. Instrumen nontes yang digunakan adalah angket. Instrumen tes yang digunakan berupa soal pilihan ganda beralasan yang telah divalidasi. Soal berisi 5 pilihan jawaban dan mahasiswa diminta untuk mengisi kolom alasan. Jawaban soal tersebut dinilai dengan menggunakan kriteria penskoran yaitu: jawaban benar dengan alasan benar (skor 3), jawaban benar dengan alasan sebagian benar (skor 2), jawaban salah (skor 1), dan tidak ada jawaban (skor 0) (Karatas, *et al.*, 2011). Setelah mengerjakan soal, dilakukan pengelompokan pada mahasiswa di mana dipilih 6 mahasiswa berkemampuan tinggi

dan 6 mahasiswa berkemampuan rendah. Selanjutnya dilakukan wawancara. Wawancara dilakukan pada mahasiswa jurusan Pendidikan Kimia angkatan 2016 yang telah mendapat materi alkohol. Selain itu mahasiswa juga diminta mengerjakan soal. Sebelumnya, mahasiswa ditunjukkan suatu fenomena atau peristiwa. Setelah ditunjukkan artikel, mahasiswa kemudian diberikan pertanyaan *open-ended*. Dari hasil wawancara, didapatkan data. Dalam menganalisis data, terdapat tiga langkah yang harus dilakukan, yakni reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan dan verifikasi. Rubrik penilaian yang digunakan dalam analisis data ditunjukkan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Rubrik penilaian untuk jawaban deskripsi

Tingkat pemahaman	Skor	Kriteria
<i>Sound Understanding</i> (SU)	4	Jawaban mengandung semua komponen yang sesuai dengan pengetahuan ilmiah
<i>Partial Understanding</i> (PU)	3	Jawaban mengandung beberapa komponen yang sesuai dengan pengetahuan ilmiah
<i>Partial Understanding with Alternative Conception</i> (PU-AC)	2	Jawaban sebagian mengandung komponen yang sesuai dengan ilmiah tetapi sebagian juga mengandung konsep ilmiah yang salah
<i>Alternative Conception</i> (AC)	1	Jawaban mengandung komponen yang tidak masuk akal atau informasi yang salah
<i>No Understanding</i> (NU)	0	Jawaban kosong

(Sumber: Kurnaz dan Eksi, 2015)

Setelah jawaban mahasiswa dikelompokkan berdasarkan rubrik pada Tabel 1 dan 2, maka langkah selanjutnya adalah menentukan jenis model mental yang dimiliki calon guru kimia pada materi alkohol. Rubrik penilaian jenis model mental dapat dilihat pada Tabel 3.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, secara umum diketahui bahwa jenis model mental pada jawaban deskripsi didominasi pada model mental sintetik, sedangkan sisanya adalah model mental inisial dan saintifik. Pada jawaban gambar, diketahui bahwa seluruh jawaban responden terkategori model mental sintetik.

Secara lebih jelas, model mental Gambar 1. pada materi alkohol dapat dilihat pada

Tabel 2. Rubrik penilaian untuk jawaban gambar

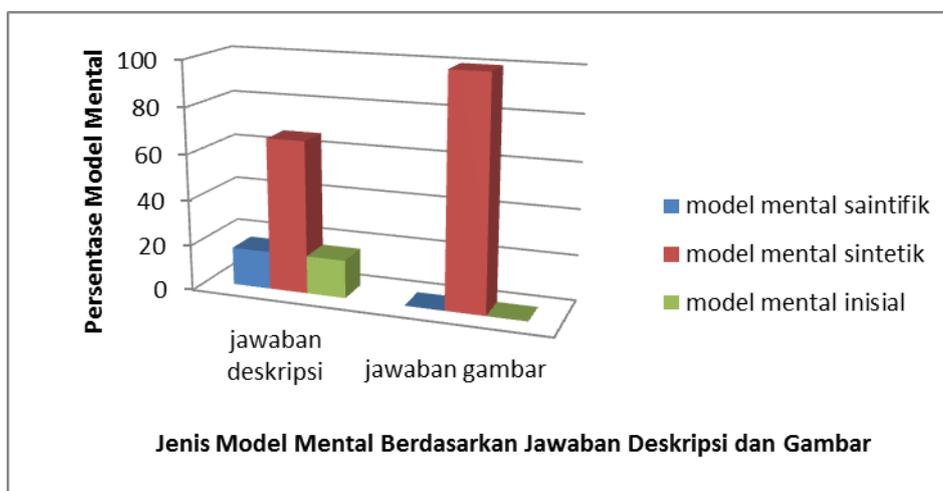
Tingkat Pemahaman	Skor	Kriteria
Gambar Benar (GB)	4	Menggambar semua komponen dari penggambaran ilmiah sampai tingkat submikroskopik
Gambar Sebagian Benar (GSB)	3	Menggambar sebagian komponen dari penggambaran ilmiah sampai tingkat submikroskopik
Gambar Sebagian Benar dan Gambar Non Ilmiah (GSB-GN)	2	Menggambar sebagian komponen dari penggambaran ilmiah tetapi terdapat juga penggambaran yang nonilmiah
Gambar Salah (GS)	1	Semua gambar mengandung penggambaran yang nonilmiah dan tidak sampai ketinggian submikroskopiknya
Tidak Menggambar (TM)	0	Kosong

(Sumber: Kurnaz dan Eksi, 2015)

Tabel 3. Rubrik penilaian jenis model mental

Jenis Model Mental	Kriteria
Saintifik	Jawaban sesuai dengan pengetahuan ilmiah yaitu semua jawaban memiliki kemungkinan skor antara 3 (PU)-4 (SU) untuk jawaban deskripsi dan 3 (GSB)-4 (GB) untuk jawaban gambar
Sintetik	Jawaban sebagian sesuai dan sebagian lagi tidak sesuai dengan pengetahuan ilmiah yaitu semua jawaban memiliki kemungkinan skor dari 0 (NU)-4 (SU) untuk jawaban deskripsi dan 0 (TM)-4 (GB) untuk jawaban gambar
Inisial	Jawaban tidak sesuai dengan pengetahuan ilmiah yaitu semua jawaban memiliki kemungkinan skor antara 0 (NU)-2 (PU-AC) untuk jawaban deskripsi dan 0 (TM)-2 (GSB-GN) untuk jawaban gambar

(Sumber: Kurnaz dan Eksi, 2015; Kurnaz dan Emen, 2014)



Gambar 1. Model mental pada materi alkohol

Fenomena yang diangkat yaitu “Bioteknologi: Fermentasi”. Pertanyaan yang diajukan antara lain sebagai berikut.

- 1) Apa definisi dari proses fermentasi?
- 2) Apa jenis gugus fungsi yang terdapat pada produk fermentasi tape dan tergolong senyawa apa?
- 3) Manakah yang lebih larut dalam air, apakah etanol atau propanol? Jelaskan alasannya!
- 4) Dari kedua contoh alkohol tadi yaitu etanol dan propanol, manakah yang

akan menguap lebih dulu jika keduanya sama-sama diuapkan?

Berdasarkan analisis data, ragam jawaban yang muncul dikelompokkan hingga diperoleh persentasenya. Secara rinci ragam jawaban seperti ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Ragam jawaban pada fenomena bioteknologi: fermentasi

No Soal	Kategori	Ragam Jawaban	Persentase (%)	
1	SU	Proses pengubahan makanan dengan bantuan mikroorganisme	25	
	PU	Proses pembentukan alkohol	16,67	
		Suatu proses yang didiamkan dengan penambahan ragi	25	
	PU-AC	Perubahan makanan menjadi produk lain	16,67	
2	NU	Tidak ada jawaban	16,67	
	SU	Senyawa alkohol (gugus hidroksil) dengan rumus struktur R-OH	66,67	
		PU-AC	Senyawa asam karboksilat dengan rumus struktur R-OH	8,33
		Gugus OH dengan rumus struktur R-C-OH	8,33	
NU	Tidak ada jawaban	16,67		
3	SU	Etanol karena rantai alkilnya yang bersifat non polar lebih sedikit	50	
		PU-AC	Propanol karena adanya ikatan pi yang mudah putus	8,33
	PU	Etanol karena memiliki massa atom relatif yang lebih kecil	8,33	
		Etanol karena titik didihnya lebih tinggi dari pada propanol	8,33	
	AC	Etanol karena memiliki bulki yang lebih kecil	8,33	
		Propanol karena rantai alkilnya lebih panjang	8,33	
NU	Tidak ada jawaban	8,33		
4	SU	Etanol karena memiliki rantai karbon yang lebih sedikit sehingga titik didihnya lebih rendah	41,67	
		PU-AC	Etanol karena memiliki rantai karbon yang lebih pendek sehingga titik didihnya lebih tinggi	8,33
		Etanol karena energi yang dilepas lebih sedikit	8,33	
	AC	Propanol karena titik didihnya lebih tinggi	25	
	PU	Etanol karena memiliki massa atom relatif yang rendah dan mudah untuk diputus dengan reaksi substitusi	16,67	

Keterangan:

SU : *Sound Understanding*

PU : *Partial Understanding*

PU-AC : *Partial Understanding with Alternative Conception*

AC : *Alternative Conception*

NU : *No Understanding*

Secara umum, model mental yang dimiliki mahasiswa adalah model mental

sintetik. Hal ini dikarenakan mahasiswa mengalami kesulitan dalam menjelaskan

definisi fermentasi. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti (P) dengan responden (R8) yang menunjukkan model mental sintetik.

P : “Artikel tersebut itu kan tentang fermentasi... nah menurutmu fermentasi itu pengertiannya apa? Setahu saja, nggak panjang juga nggak apa-apa”

R8 : “Fermentasi adalah mengubah suatu zat ke zat lain dengan bantuan mikroorganisme”

P : “hasil samping yang dihasilkan dari proses fermentasi tadi kan etanol ya, nah gugus fungsi yang terdapat dalam etanol itu apa?”

R8 : “Gugus fungsi alkohol”

P : “terus pertanyaan selanjutnya, mana yang lebih larut dalam air apakah etanol atau propanol? Dan jelaskan mengapa?”

R8 : “Propanol karena lebih panjang alkilnya”

Cuplikan wawancara di atas merupakan wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan responden yang berasal dari kelompok kemampuan rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak semua mahasiswa yang termasuk dalam kelompok kemampuan rendah tidak mampu menjawab pertanyaan dengan ilmiah, begitu pula sebaliknya. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti faktor kesulitan dalam bahasa penyampaian. Kesulitan belajar pada materi gugus fungsi juga disampaikan oleh Ulfah, *et al.* (2017), di antaranya dikarenakan sifat multidimensi dari materi

gugus fungsi, sikap pebelajar terhadap pembelajaran kimia organik, dan adanya miskonsepsi. Namun sebagian besar mahasiswa telah mampu menjawab dengan tepat pertanyaan terkait titik didih serta sifat kepolaran dari etanol dan propanol, sehingga ragam jawaban yang dimiliki mahasiswa terkait hal tersebut termasuk ke dalam kategori SU dengan persentase tinggi. Model mental terendah yang dimiliki oleh mahasiswa adalah model mental inisial dan saintifik dengan jumlah persentase yang sama yaitu 16,67%. Dominasi model mental sintetik juga ditemukan pada penelitian Kurnaz dan Eksi (2015) pada materi gesekan benda padat. Dominasi tersebut menurut Vosniadou dan Brewer (1994) dikarenakan peserta didik mendapatkan pengetahuan ilmiah secara parsial (konstruksi pengetahuan yang belum utuh).

Mahasiswa juga diminta menggambar fenomena terkait gugus fungsi senyawa alkohol. Berikut pertanyaan yang diajukan:

1. Gambarkan secara makroskopik, sub-mikroskopik dari produk fermentasi tape dalam hal ini adalah etanol dan tuliskan persamaan reaksi fermentasi!
2. Coba gambarkan kelarutan etanol air dan propanol dalam air secara sub-mikro, dan simboliknya!

Berdasarkan analisis data, ragam jawaban yang muncul dikelompokkan hingga diperoleh persentase secara rinci ragam jawaban seperti ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Ragam model mental mahasiswa untuk jawaban gambar

No. Soal	Kategori	Ragam Jawaban	Persentase
1	GSB	Mahasiswa menggambarkan tape dan menyebutkan ciri-cirinya secara makroskopik, dapat menggambarkan etanol pada tingkat sub-mikroskopik secara ilmiah dan benar, dapat menuliskan reaksi fermentasi secara ilmiah tetapi kurang tepat	33,33
	GSB-GN	Mahasiswa menggambarkan tape dan menyebutkan ciri-cirinya secara makroskopik, dan menggambarkan etanol secara ilmiah tetapi belum submikroskopik, dapat menuliskan reaksi fermentasi kurang tepat dan tidak ilmiah	33,33
		Mahasiswa menggambarkan tape dan menyebutkan ciri-cirinya secara makroskopik, dan menggambarkan etanol secara ilmiah tetapi belum submikroskopik, dapat menuliskan reaksi fermentasi secara ilmiah tetapi kurang tepat	8,33
		Mahasiswa menggambarkan tape dan menyebutkan ciri-cirinya secara makroskopik, dan menggambarkan etanol secara ilmiah, tetapi belum submikroskopik	8,33
	GS	Mahasiswa menggambarkan tape dan menyebutkan ciri-cirinya secara Makroskopik	16,67
2	GB	Mahasiswa menggambarkan ikatan antara etanol atau propanol dengan air secara tepat dan ilmiah	16,67
	GSB	Mahasiswa menggambarkan ikatan antara etanol atau propanol dengan air secara ilmiah namun belum tepat	16,67
	GS	Mahasiswa menggambarkan ikatan antara etanol atau propanol dengan air tetapi belum tepat dan tidak ilmiah	33,33
	TM	Tidak ada jawaban	33,33

Keterangan:

GB : Gambar Benar

GSB : Gambar Sebagian Benar

GSB-GN : Gambar Sebagian Benar dan Gambar Non Ilmiah

GS : Gambar Salah

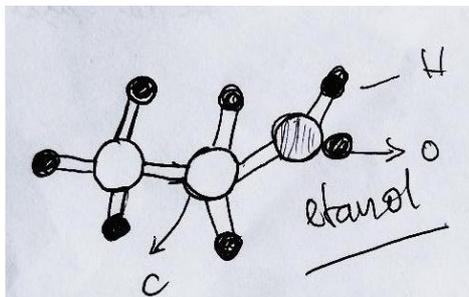
TM : Tidak Menggambar

Mahasiswa mampu mendeskripsikan tape pada tingkat makroskopik dengan baik sehingga jawaban mahasiswa yang termasuk ke dalam kategori GB memiliki jumlah persentase yang tinggi. Mahasiswa menyatakan bahwa tape memiliki beberapa sifat fisik seperti teksturnya yang lembek, dan berasa masam. Namun pada tingkat submikroskopik dan simboliknya,

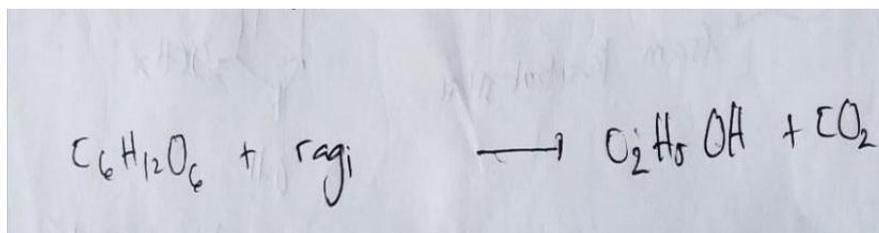
mahasiswa belum bisa menggambarkan secara keseluruhan dengan tepat. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Jansoon, *et al.* (2009) juga diketahui bahwa peserta didik belum mampu menghubungkan fenomena pada tingkat simbolik dan submikroskopik. Permasalahan yang dialami mahasiswa pada penelitian ini dimungkinkan karena kesulitan dalam menuliskan persamaan reaksi dari

fermentasi. Selain itu mereka juga mengalami kesulitan dalam menggambarkan ikatan hidrogen antara etanol dengan air atau propanol dengan air baik secara submikroskopik maupun simboliknya. Hal tersebut juga ditemukan

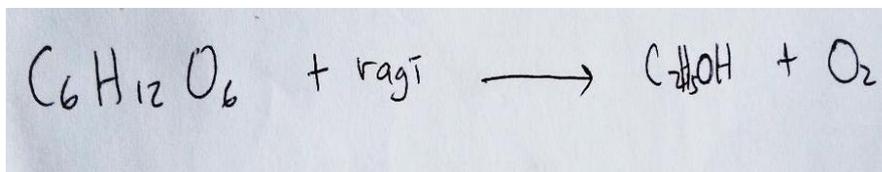
dalam penelitian yang dilakukan oleh Sunyono *et al.* (2015) juga menyatakan bahwa peserta didik belum mampu menghubungkan fenomena pada tingkat simbolik dan diikuti pada tingkat sub-mikroskopik.



Gambar 2. Jawaban gambar mahasiswa secara submikroskopik dari etanol (ilmiah)



Gambar 3. Jawaban gambar mahasiswa dari persamaan reaksi fermentasi (ilmiah)



Gambar 4. Jawaban gambar mahasiswa dari persamaan reaksi fermentasi (nonilmiah)

Gambar 2 menunjukkan bahwa mahasiswa tersebut mampu menggambarkan produk yang dihasilkan dari proses fermentasi tape dimana produk yang maksud adalah etanol pada tingkat sub-mikroskopik secara ilmiah. Mahasiswa memberikan keterangan dari apa yang mereka gambar seperti menunjukkan atom secara satu persatu.

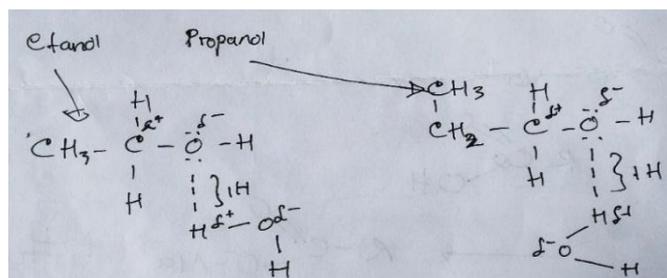
Gambar 3 dan 4 menunjukkan 2 buah jawaban yang berbeda dari responden. Pada Gambar 3 responden menunjukkan jawaban ilmiah. Pada

Gambar 4, responden salah dalam menuliskan salah satu produk. Terdapat juga responden yang masih mengalami kesulitan dalam penggunaan simbol-simbol kimia yang benar, misalkan mereka masih menuliskan molekul gula dengan tulisan "gula".

Gambar 5 menunjukkan bahwa responden telah mampu menggambarkan ikatan yang terjadi antara etanol dengan air dan propanol dengan air pada tingkat submikroskopik. Mahasiswa mampu menunjukkan atom mana yang memiliki

muatan parsial positif dan muatan parsial negatif. Namun, tidak semua mahasiswa dapat menggambar pada submikroskopik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5. Hal tersebut juga ditemukan dalam penelitian yang dilakukan oleh Jansoon et

al. (2009) dan Sunyono et al. (2015) yang menyatakan bahwa peserta didik mampu menggambarkan fenomena pada tingkat simbolik namun belum mampu menggambarkan pada tingkat submikroskopik.



Gambar 5. Jawaban gambar mahasiswa mengenai ikatan hidrogen yang terjadi antara etanol dengan air dan propanol dengan air secara sub-mikroskopik

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, secara umum mahasiswa memiliki model mental sintetis. Pada jawaban deskripsi, sebanyak 66,66% mahasiswa memiliki pemahaman perpaduan antara model mental inisial dan saintifik. Pada jawaban gambar, seluruh mahasiswa memiliki model mental sintetis.

DAFTAR PUSTAKA

Chandrasegaran, A.L., Treagust, D.F. dan Mocerino, M., 2007, The Development of A Two-Tier Multiple-Choice Diagnostic Instrument for Evaluating Secondary School Students' Ability to Describe and Explain Chemical Reactions Using Multiple Levels of Representation, *Educational Research*, Vol 8, No 3, Hal 293–307.

Collins, A dan Gentner, G., 1987, *How People Construct Mental Model*, Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Halim, N.D.A., Ali, M.B., Yahya, N., Said, M.N.H.M., 2013. Mental Model In Learning Chemical Bonding: A Preliminary Study, *Procedia-Social And Behavioral Sciences*, Vol 97, No 1, Hal 224–228.

Handayani, Y., Setiabudi, A., dan Nahadi, 2015, Analisis Profil Model Mental Siswa SMA pada Materi Laju Reaksi, *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, Vol 1, No 1, Hal 107-122.

Jansoon, N., Coll, R.K. dan Somsook, E., 2009, Understanding Mental Models Of Dilution In Thai Students, *International Journal of Environmental dan Science Education*, Vol 4, No 2, Hal 147–168.

Kantarinata, D., Yulianti, L., dan Mufti, N., 2017, Identifikasi Model Mental Siswa pada Materi Suhu dan Kalor, *Prosiding Seminar Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, Vol 2, Hal 161-165.

Karatas, I., Guven, B., dan Cekmez, E., 2011, A Cross-Age Study of Students' Understanding of Limit and Continuity Concepts, *Boletim*

- De Educacao Matematica*, Vol 24, No 1, Hal 245–264.
- Kurnaz, M.A. dan Eksi, C., 2015, An Analysis of High School Students' Mental Models of Solid Friction in Physics, *Educational Sciences: Theory dan Practice Physics*, Vol 15, No 3, Hal 787–795.
- Kurnaz, M.A. dan Emen A.Y., 2014, Student Mental Models Related to Expansion and Contraction, *Acta Didactica Napocensia*, Vol 7, No 1, Hal 59-68.
- Laliyo, L.A.R., 2011, Model Mental Siswa dalam Memahami Perubahan Wujud Zat, *Jurnal Penelitian dan Pendidikan*, Vol 8, No 1, Hal 1–12.
- Rahayu, S. dan Purwanto, J, 2013, Identifikasi Model Mental Siswa SMA Kelas X pada Materi Hukum Newton Tentang Gerak, *Kaunia*, Vol 9, No 2, Hal 12–20.
- Sunyono, Yuanita, L., dan Ibrahim, M, 2015, Mental Models of Students on Stoichiometry Concept in Learning by Method Based on Multiple, *The Online Journal Of NewHorizons In Education*, Vol 5, No 2, Hal 30–45.
- Supriadi, Ibnu, S., dan Yahmin, 2018, Analisis Model Mental Mahasiswa Pendidikan Kimia dalam Memahami Jenis Reaksi Kimia, *Jurnal Pijar MIPA*, Vol 8, No 1, Hal 1-5.
- Ulfah, M., Subandi, dan Munzil, 2017, Miskonsepsi Pada Materi Gugus Fungsi dan Potensi Strategi Konflik Kognitif Berbasis Multipel Representasi dalam Memperbaikinya, *Jurnal Pembelajaran Kimia*, Vol 2, No 2, Hal 9-14.
- Vosniadou, S., dan Brewer, W. F, 1994, Mental Models of The Day/ Night Cycle, *Cognitive Science*, Vol 18, No 1, Hal 123-183.
- Wang, C.Y. 2007. *The Role of Mental-Modeling Ability, Content Knowledge, and Mental Models in General Chemistry Students' Understanding about Molecular Polari*, Thesis. Columbia: Dissertation for the Doctor Degree of Philosophy in the Graduate School of the University of Missouri.
- Yuanita, L. dan Ibrahim, M, 2015, Supporting Students in Learning with Multiple Representation to Improve Student Mental Models on Atomic Structure Concepts, *Science Education International*, Vol 26, No 2, Hal 104–125..