

## IDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA KELAS XI SMA NEGERI 4 MALANG PADA MATERI HIDROKARBON MENGGUNAKAN INSTRUMEN DIAGNOSTIK *THREE TIER*

Nur Romadhona Lailatul Qodriyah, Deni Ainur Rokhim, Hayuni Retno Widarti\*, dan Habiddin

Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Malang,  
Jl. Semarang No.5, Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65145, Indonesia  
E-mail: hayuni.retno.fmipa@um.ac.id

### ABSTRAK

Ilmu kimia merupakan salah satu ilmu yang dianggap sulit bagi sebagian siswa pada umumnya. Sulitnya ilmu kimia dikarenakan konsep dalam ilmu kimia banyak yang bersifat kompleks dan abstrak. Hidrokarbon merupakan salah satu materi kimia dengan konsep yang abstrak dan dirasa sulit, serta sering kali menimbulkan miskonsepsi. Apabila dalam belajar siswa mengalami miskonsepsi pada salah satu konsep dasar, maka kemungkinan munculnya miskonsepsi akan semakin besar pada konsep yang lebih kompleks. Oleh sebab itu peneliti melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa kelas XI pada materi Hidrokarbon menggunakan instrumen tes diagnostik *three-tier*. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 17-29 Januari 2020, subyek penelitian yaitu siswa kelas XI MIPA 2 dan MIPA 3 SMAN 4 Malang. Instrumen penelitian yang digunakan berupa soal tes pilihan ganda *three-tier* dan telah diuji coba serta terbukti valid dan reliabel. Jawaban siswa kemudian dianalisis dan dikategorikan berdasarkan tingkatan pemahaman. Hasil menunjukkan bahwa terjadi miskonsepsi sebesar 29,8% (kategori rendah). Miskonsepsi teridentifikasi pada 7 konsep materi hidrokarbon, diantaranya: konsep Senyawa Hidrokarbon (22,1%), Kekhasan Atom Karbon (23,6%), Jenis Atom Karbon (22,9%), Struktur dan Tata Nama Senyawa Hidrokarbon (24,8%), Sifat Fisik dan Kimia Senyawa Hidrokarbon (38,7%), Isomer (45,1%), dan Reaksi Senyawa Hidrokarbon (31,4%).

**Kata kunci:** identifikasi miskonsepsi, tes diagnostik *three-tier*, hidrokarbon

### ABSTRACT

Chemistry is one of the sciences that is considered difficult for some students. The difficulties in chemistry because many concepts in chemistry are complex and abstract. Hydrocarbons are one of the chemistry topics with abstract concepts and are difficult and often cause misconceptions on students. If students experience misconceptions on one of the basic concepts, then the possibility of the emergence of misconceptions will be even greater on more complex concepts. Therefore, the researcher conducted a study to identifying misconceptions of grade XI students on the Hydrocarbon topic using a *three-tier* diagnostic test instrument. This study was quantitative descriptive research. The research implemented on 17–29 January 2020 the subjects were students of XI grade of MIPA 2 and MIPA 3 of SMAN 4 Malang. The research instrument used was in the form of a *three-tier* multiple-choice test and has been tested and proven to be valid and reliable. Misconceptions were identified on 7 concepts from the hydrocarbon topic, including: the concept of Hydrocarbon Compounds (22,1%), Carbon Atoms (23,6%), Carbon Atomic Types (22,9%), Structure and Nomenclature of Hydrocarbons Compound (24,8%), Physical and Chemical Properties of Hydrocarbon Compounds (38,7%), Isomers (45,1%), and Hydrocarbon Compound Reactions (31,4%).

**Keyword:** identification of misconception, *three-tier* diagnostic test, hydrocarbon.

### PENDAHULUAN

Ilmu kimia merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang

mempelajari tentang sifat, struktur, dan perubahan materi, kemudian hukum, prinsip, dan konsep yang menjelaskan

perubahan materi serta perubahan energi yang menyertainya (Effendy, 2002). Menurut Chang dan Overby (2011) ilmu kimia lebih sulit dipahami siswa jika dibandingkan dengan ilmu pada bidang lainnya. Sulitnya ilmu kimia untuk dipahami oleh siswa dikarenakan konsep dalam ilmu kimia banyak yang bersifat kompleks dan abstrak. Selain itu, pemahaman dalam matematika dan hubungan antar konsep yang benar juga diperlukan dalam pembelajaran. Pemahaman siswa diawali dari memahami konsep yang sederhana lalu konsep yang sifatnya lebih kompleks, namun karena banyaknya konsep dari ilmu kimia yang sifatnya abstrak dan harus diserap siswa di kelas dalam waktu yang relatif singkat menjadikan kimia sebagai salah satu pelajaran di kelas yang sulit bagi siswa saat ini (Yunita, *et al.*, 2014)

Di Indonesia, pelajaran kimia memiliki cakupan materi yang sangat luas, dalam kurikulum kimia SMA salah satu pokok materi yang dibelajarkan dalam mata pelajaran kimia adalah materi hidrokarbon. Materi hidrokarbon adalah salah satu materi dalam ilmu kimia yang penting dan dibutuhkan penguasaan konsep yang tinggi (Annisa, 2013), sehingga dalam pembelajarannya tidak cukup jika siswa hanya mendengarkan ceramah dari guru dalam memahami materi hidrokarbon. Menurut (Pratiwi, *et al.*, 2013) Hidrokarbon adalah salah satu materi yang mempunyai karakteristik yang umumnya tidak disukai serta dirasa sulit oleh siswa. Kesulitan-kesulitan dalam mempelajari materi hidrokarbon tersebut diantaranya yaitu: (1) fakta-fakta istilah dalam materi hidrokarbon

jumlahnya banyak dan bervariasi dan harus dihafalkan oleh siswa, (2) beberapa istilah dalam materi hidrokarbonnya berupa nama-nama senyawa, yang bagi kebanyakan siswa masih sangat asing karena tidak terlihat dalam kehidupan sehari-hari, (3) Materi hidrokarbon merupakan materi yang luas, sehingga proses penyampaian materi dalam kelas dibutuhkan waktu yang lebih panjang.

Pada materi hidrokarbon ditemukan bahwa siswa menemui beberapa kesalahan konsep, diantaranya pada konsep kekhasan atom karbon, ikatan antar atom dalam rantai karbon, hidrokarbon rantai tertutup, dan hidrokarbon tak jenuh (Siswaningsih *et al.*, 2015). Beberapa penelitian yang menunjukkan miskonsepsi siswa pada materi hidrokarbon juga sudah dilakukan seperti yang dilaporkan oleh Annisa (2013) miskonsepsi dalam materi hidrokarbon pada siswa kelas X yang teridentifikasi menggunakan tes *diagnostic two-tier* diperoleh hasil hampir seluruhnya siswa mengalami miskonsepsi, yakni: 1) pada konsep kekhasan atom karbon (96,4%) mereka menganggap bahwa hanya atom karbon yang dapat membentuk empat ikatan kovalen, 2) pada konsep ikatan atom C pada rantai karbon (85,8%) mereka menganggap bahwa rantai karbon pada senyawa hidrokarbon dapat terbentuk dari atom C yang berikatan dengan atom H karena atom C memerlukan atom H dalam membentuk senyawa hidrokarbon, 3) pada konsep rantai tertutup (78,6 %) mereka menganggap bahwa rantai tertutup pada senyawa hidrokarbon adalah rantai yang tidak mempunyai cabang. Selanjutnya

Agustianih (2017) melaporkan bahwa miskonsepsi pada materi hidrokarbon teridentifikasi dengan rata-rata sebesar 26% di setiap sub konsep, siswa menganggap bahwa atom C, H, dan O adalah unsur yang membentuk senyawa hidrokarbon, kemudian siswa juga menganggap bahwa senyawa hidrokarbon yang berikatan rangkap setelah reaksi menjadi berikatan tunggal merupakan hasil dari reaksi eliminasi. Selanjutnya wawancara dengan salah satu guru kimia SMAN 4 Malang pada tahun 2019 diperoleh data rendahnya hasil belajar siswa pada materi hidrokarbon bahwa di kelas XI MIPA 2 hasil rata-rata ulangan harian pada materi hidrokarbon sebesar 67,5 dengan ketuntasan belajar hanya sebesar 20,5%, begitu pula di kelas XI MIPA 3 hasil rata-rata ulangan harian sebesar 67 dengan ketuntasan belajar sebesar 20,5%.

Berdasarkan temuan penelitian dari Annisa (2013) dan Agustianih (2017) terkait miskonsepsi siswa pada materi hidrokarbon, diketahui bahwa telah dilakukan penelitian identifikasi miskonsepsi menggunakan instrumen pilihan ganda dua tingkat atau yang disebut dengan instrumen diagnostik *two-tier*. Identifikasi miskonsepsi umumnya dilakukan dengan beberapa metode, menurut Artdej, *et al.*, (2010) diantaranya: wawancara, peta konsep, tes pilihan ganda, dan tes pilihan ganda bertingkat. Setiap metode memiliki kelemahan dan kelebihan masing-masing. Menurut Griffard and Wandersee yang merupakan dua peneliti yang menginvestigasi

keefektifan dari tes pilihan ganda dua tingkat yang dikembangkan oleh Treagust dan Haslam (Bala, 2013). Mereka menemukan bahwa penggunaan pengecoh dalam soal tes menyebabkan siswa melakukan kesalahan. Namun hal tersebut tidak dapat membedakan apakah kesalahan itu dikarenakan miskonsepsi ataukah kurang paham konsep dan tidak memahami konsep. Untuk menanggulangi kekurangan dari tes pilihan ganda dua tingkat tersebut, maka Pesman (2005) mengembangkan tes pilihan ganda tiga tingkat untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa sekolah menengah atas. Oleh sebab itu, peneliti melakukan penelitian ulang terkait identifikasi miskonsepsi siswa pada materi hidrokarbon dengan menggunakan tes diagnostik *three-tier* sebagai instrumen tes.

Menurut Pesman (2005) instrumen diagnostik *three-tier* merupakan instrumen tes yang paling valid, akurat, dan reliabel dalam mengidentifikasi miskonsepsi. Instrumen ini memiliki kelebihan dibandingkan instrumen diagnostik pilihan ganda biasa dan *two-tier* karena memiliki tier ketiga yang berupa item keyakinan atas respon siswa, sehingga peneliti mendapatkan informasi yang lebih banyak tentang miskonsepsi siswa serta dapat membedakan antara siswa yang mengalami miskonsepsi, menebak, kurang paham konsep, dan tidak paham konsep.

Berdasarkan pemaparan di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mengidentifikasi miskonsepsi siswa kelas XI SMAN 4

Malang pada materi hidrokarbon menggunakan Instrumen Diagnostik *Three-tier*. Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa kelas XI SMAN 4 Malang pada materi hidrokarbon menggunakan Instrumen Diagnostik *Three-tier*.

### METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi Hidrokarbon. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui keadaan, kondisi, atau hal lain yang kemudian hasilnya disajikan dalam bentuk laporan penelitian (Arikunto, 2010). Pada penelitian deskriptif ini tidak diberikan suatu perlakuan dan mengubah atau memanipulasi variabel-variabel bebas, namun menjelaskan suatu keadaan dengan

apa adanya (Sukmadinata, 2011). Dengan demikian, maksud dari penelitian deskriptif kuantitatif adalah metode penelitian yang datanya dianalisis secara kuantitatif, kemudian objek atau subjek yang diteliti dideskripsikan dengan apa adanya. Subjek penelitian adalah 62 siswa yang terdiri dari kelas XI MIPA 2 dan 3 SMAN 4 Malang tahun ajaran 2019/2020. Pemilihan kelas dilakukan berdasarkan pertimbangan dan saran guru kimia SMAN 4 Malang. Instrumen yang digunakan adalah soal tes diagnostik *three-tier* yang terdiri dari 30 butir soal dan telah diuji coba serta terbukti valid dan reliabel. Instrumen tersebut dibagikan kepada siswa untuk diisi kemudian jawaban siswa dianalisis dengan mengkategorikan pola jawaban siswa berdasarkan tingkatan pemahamannya. Adapun kriteria yang digunakan untuk pengkategorian siswa ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kategori berdasarkan jawaban, alasan dan keyakinan siswa

Tier pertama	Tier kedua	Tier ketiga	Kategori	Kode
Benar (B)	Benar (B)	Yakin (Y)	Paham Konsep	1
Benar (B)	Benar (B)	Tidak Yakin (TY)	Kurang Paham Konsep	2
Salah (S)	Salah (S)	Tidak Yakin (TY)	Tidak Paham Konsep	3
Benar (B)	Salah (S)	Tidak Yakin (TY)	Menebak	4
Salah (S)	Benar (B)	Tidak Yakin (TY)	Miskonsepsi	5
Benar (B)	Salah (S)	Yakin (Y)		
Salah (S)	Benar (B)	Yakin (Y)		
Salah (S)	Salah (S)	Yakin (Y)		

Diadopsi dari: (Kaltakei dan Didis (2007) dan penjelasan Kutluay (2005) dalam Suhendi, *et al.*, 2014)

Berdasarkan hasil analisis tingkat pemahaman dalam lima kategori di atas, kemudian ditentukan persentasenya untuk masing-masing soal pada tes diagnostik yang telah diujikan, dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Budiningasih, 2013):

$$P_{1,2,3,4,5} = \frac{S_{1,2,3,4,5}}{J_s} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase jumlah siswa dalam satu kategori

S = jumlah siswa dalam satu kategori

J<sub>s</sub> = jumlah seluruh siswa peserta tes

Hasil analisis data ini selanjutnya akan mengarah pada kesimpulan. Setelah diperoleh hasil perhitungan persentase

miskonsepsi, selanjutnya persentase tersebut dikelompokkan menurut kriteria yang disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kriteria penilaian persentase miskonsepsi

Presentase siswa	Kategori
0 – 30%	Rendah
31% - 60%	Sedang
61% - 100%	Tinggi

Diadopsi dari: (Kaltakei dan Didis (2007) dan penjelasan Kutluay (2005) dalam Suhendi, *et al.*, 2014)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan memberikan tes diagnostik *three-tier* kepada siswa. Jumlah soal dalam instrumen tes ini sebanyak 30 butir soal yang mencakup 7 konsep dalam materi hidrokarbon. Sebelum soal tes diujikan, terlebih dahulu instrumen divalidasi oleh 3 validator yakni 1 dosen kimia UM dan 2 guru kimia SMAN 4 Malang sehingga didapatkan nilai validitas instrumen sebesar 78,09%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa keterbacaan soal, kesesuaian isi soal dengan kisi-kisi soal, dan ketepatan konsep dalam instrumen ini tergolong dalam kriteria tinggi dan layak digunakan untuk penelitian. Soal yang memperoleh skor 1 diperbaiki sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator dan digunakan dalam uji coba. Instrumen soal sebanyak 35 butir soal yang telah divalidasi, kemudian dilakukan uji coba kepada kelas yang bukan merupakan kelas sampel. Dari hasil jawaban siswa yang didapatkan dari uji coba, dihitung validitas butir soalnya menggunakan program *SPSS 17 for Windows*. Berdasarkan hasil uji validitas butir soal diperoleh empat soal tidak valid, keempat tersebut akhirnya tidak digunakan dalam pengambilan data karena indikatornya

sudah terwakili oleh soal lain. Sehingga yang digunakan untuk mengambil data adalah 30 butir soal yang semuanya valid. Selanjutnya hasil perhitungan reliabilitas instrumen menggunakan program *SPSS 17 for Windows* dengan metode *Alpha Cronbach's* menunjukkan angka reliabilitas sebesar 0,914. Nilai tersebut termasuk dalam kriteria sangat tinggi sehingga dapat diartikan bahwa soal diagnostik *three-tier* sudah sangat layak digunakan sebagai instrumen penelitian. Hasil jawaban siswa yang diperoleh setelah dilakukan identifikasi menggunakan instrumen tes diagnostik *three-tier* kemudian dianalisis, kemudian dikelompokkan berdasarkan tingkat pemahaman pada setiap soal, sehingga didapatkan persentase rata-rata siswa yang paham konsep, kurang paham konsep, tidak paham konsep, menebak dan miskonsepsi pada masing-masing konsep yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa miskonsepsi terdapat pada semua konsep dari materi hidrokarbon, yaitu pada konsep senyawa hidrokarbon (22,1%), konsep kekhasan atom karbon (23,6%), konsep jenis atom karbon (22,9%), konsep struktur dan tata nama senyawa hidrokarbon (24,8%), konsep sifat fisik dan sifat kimia

senyawa hidrokarbon (38,7%), konsep isomer (45,1%), dan konsep reaksi senyawa hidrokarbon (31,4%). Adapun bentuk miskonsepsi pada siswa dalam semua konsep pada materi hidrokarbon ditunjukkan pada Tabel 4.

**Tabel 3.** Persentase Siswa pada setiap kriteria dalam Materi Hidrokarbon

No	Konsep	Kategori jawaban (%)				
		Paham	Kurang paham	Tidak paham	Menebak	Miskonsepsi
1.	Senyawa Hidrokarbon	63,4%	6,5%	3,6%	4,4%	22,1%
2.	Kekhasan Atom Karbon	61,8%	4,9%	3,8%	5,9%	23,6%
3.	Jenis Atom Karbon	68,9%	3,3%	0,5%	4,4%	22,9%
4.	Struktur dan Tata Nama Senyawa Hidrokarbon	66,2%	4,6%	2,3%	2,1%	24,8%
5.	Sifat Fisik dan Sifat Kimia Senyawa Hidrokarbon	41,4%	8,5%	8,1%	3,3%	38,7%
6.	Isomer	39,2%	5,2%	1,2%	9,3%	45,1%
7.	Reaksi Senyawa Hidrokarbon	44,4%	8,5%	7,6%	8,1%	31,4%
Rata-rata		55%	5,9%	3,9%	5,4%	29,8%

**Tabel 4.** Bentuk Miskonsepsi Siswa pada setiap konsep dalam Materi Hidrokarbon

No.	Konsep	No. Soal	Bentuk miskonsepsi
1.	Senyawa Hidrokarbon	4	- Senyawa hidrokarbon adalah senyawa yang mengandung unsur C, H, dan O.
		17	- Siswa menganggap bahwa gula yang merupakan senyawa karbon hanya mengandung unsur karbon dan oksigen.
2.	Kekhasan Atom Karbon	3	- Ikatan antar atom karbon dalam senyawa karbon dengan cara pemakaian bersama pasangan elektron merupakan jenis ikatan kovalen koordinasi.
3.	Jenis Atom Karbon	15	- Atom C sekunder adalah atom yang mengikat satu CH <sub>2</sub> .
4.	Struktur dan Tata Nama Senyawa Hidrokarbon	7	- Senyawa dengan rumus molekul C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> atau gas karbida digolongkan dalam deret homolog alkena.
		26	- Penomoran senyawa hidrokarbon yang memiliki ikatan rangkap dimulai dari ujung paling dekat dari cabang atau gugus alkil.
5.	Sifat Fisik dan Sifat Kimia Senyawa Hidrokarbon	19	- Titik didih semakin meningkat seiring dengan bertambahnya cabang alkil dan semakin menurun apabila massa molekul relatif semakin besar.
6.	Isomer	28	- Senyawa 1,3-pentadiena merupakan isomer fungsi dari senyawa 1-pentuna karena memiliki rumus molekul sama, namun jumlah gugus fungsional berbeda: senyawa 1,3-pentadiena memiliki 2 gugus fungsional yaitu ikatan rangkap, sedangkan senyawa 1-pentuna memiliki 1 gugus fungsional yaitu ikatan ganda 3.
7.	Reaksi Senyawa Hidrokarbon	22	- Reaksi eliminasi merubah senyawa yang memiliki ikatan rangkap menjadi senyawa yang tidak memiliki ikatan rangkap.

Persentase siswa yang mengalami miskonsepsi pada soal nomor 4 termasuk kategori rendah yakni 16,1%. Indikator soal ini adalah siswa dapat menggolongkan beberapa senyawa yang merupakan senyawa hidrokarbon berdasarkan unsur-unsur yang ada di dalamnya. Pada soal nomor 4 teridentifikasi kesalahan siswa terdapat pada bagian alasan, sebanyak 10 siswa menganggap bahwa atom C, atom H, dan atom O adalah unsur-unsur yang terkandung dalam senyawa hidrokarbon. Miskonsepsi ini juga terjadi pada penelitian Agustianih (2017) yang melaporkan bahwa siswa mengalami kesalahan karena menganggap antara senyawa karbon dan senyawa hidrokarbon sama. Kesalahan yang terjadi pada siswa karena siswa *overgeneralization* terhadap konsep senyawa hidrokarbon. Mereka menggeneralisasikan konsep tanpa memahami inti dari teori sebenarnya.

Pada soal nomor 17 persentase siswa yang mengalami miskonsepsi termasuk kategori rendah yakni sebesar 27,4%. Miskonsepsi yang dialami siswa dikarenakan siswa menganggap bahwa gula atau senyawa karbon hanya terdiri dari unsur karbon dan oksigen saja. Seharusnya jawaban yang benar adalah senyawa karbon mengandung unsur C, H, dan O yang apabila dipanaskan atau dibakar akan menghasilkan gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan uap air ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Jika ditinjau dari 2 pernyataan yang disediakan pada soal nomor 17 maka pilihan jawaban yang paling tepat adalah pilihan B. Pernyataan pertama, gas yang

diperoleh dari reaksi dapat mengubah air kapur menjadi keruh membuktikan bahwa gas tersebut merupakan gas karbondioksida atau  $\text{CO}_2$  yang jika bercampur dengan air kapur  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  akan menghasilkan endapan  $\text{CaCO}_3$  yang mengakibatkan air kapur menjadi keruh, yang artinya pada gula terdapat unsur C dan unsur O. Kemudian pernyataan kedua, gas yang dihasilkan mengubah warna kertas kobalt biru menjadi merah muda yang disebabkan karena pembakaran gula tersebut menghasilkan uap air atau  $\text{H}_2\text{O}$  sehingga dapat teridentifikasi adanya unsur H dan unsur O.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa miskonsepsi siswa dalam menjawab soal nomor 3 dengan indikator soal menentukan jenis ikatan antar atom karbon dalam senyawa karbon tergolong rendah yakni sebesar 19,3%. Kesalahan pada soal ini yaitu siswa menganggap bahwa ikatan antar atom karbon dalam senyawa karbon dengan cara pemakaian bersama pasangan elektron merupakan jenis ikatan kovalen koordinasi. Seharusnya jawaban yang benar adalah jenis ikatan antar atom karbon dalam senyawa karbon dengan cara pemakaian bersama pasangan elektron oleh kedua atom adalah ikatan kovalen. Kesalahan siswa ini diduga terjadi karena siswa tidak mempelajari konsep – konsep dasar yakni konsep ikatan kimia dengan baik sehingga tidak dapat mengaitkan konsep baru dengan konsep yang dipelajari sebelumnya. Menurut pernyataan Bayrak (2013) ketika siswa mempelajari konsep

dasar dengan baik, maka akan berakibat pada pembelajaran selanjutnya.

Indikator soal nomor 15 adalah siswa dapat menentukan senyawa yang memiliki sebanyak 4 atom C sekunder dari beberapa senyawa hidrokarbon yang telah disajikan. Siswa yang mengalami miskonsepsi tergolong rendah yakni sebesar 27,4%. Dari hasil jawaban siswa teridentifikasi kesalahan terjadi karena banyak siswa yang menganggap bahwa atom C sekunder adalah atom yang mengikat satu  $\text{CH}_2$ . Seharusnya jawaban yang benar adalah atom C sekunder mengikat dua atom karbon yang lain. Kesalahan ini kemungkinan terjadi karena siswa kurang memahami konsep jenis atom C secara mendalam serta belajar dengan model menghafal sehingga kemungkinan besar siswa tertukar pemahaman dari jenis atom C satu dengan yang lainnya yakni antara atom C primer, sekunder, tersier, dan kuartener.

Pada soal nomor 7 persentase siswa yang mengalami miskonsepsi termasuk dalam kategori sedang yakni sebesar 41,9%. Pada soal ini, teridentifikasi miskonsepsi siswa menganggap bahwa senyawa dengan rumus molekul  $\text{C}_2\text{H}_2$  atau gas karbida termasuk dalam deret homolog alkena dengan pilihan alasan karena senyawa tersebut memiliki ikatan rangkap. Jawaban yang benar adalah senyawa dengan rumus molekul  $\text{C}_2\text{H}_2$  termasuk dalam deret homolog alkuna (senyawa yang memiliki ikatan ganda tiga), jika dijabarkan maka menjadi  $\text{H-C}\equiv\text{C-H}$  dengan rumus umum  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ .

Pada soal nomor 19 siswa mengalami miskonsepsi dengan kategori rendah yakni sebesar 17,7% dengan menganggap bahwa penomoran senyawa hidrokarbon dimulai dari ujung paling dekat dari cabang atau gugus alkil. Konsep tersebut benar jika diterapkan hanya pada senyawa alkana atau senyawa hidrokarbon yang berikatan tunggal. Konsep yang tepat dan benar adalah jika terdapat ikatan rangkap pada senyawa hidrokarbon, maka penomoran dimulai dari ujung yang paling dekat dengan ikatan rangkap. Menurut Agustianih (2017) kesalahan siswa pada konsep tata nama senyawa hidrokarbon dapat disebabkan karena siswa hanya mengandalkan hafalan dengan mengingat teori cara penamaan senyawa hidrokarbon, tetapi lemah aplikasinya dalam memberi nama senyawa hidrokarbon yang diberikan.

Indikator soal nomor 28 adalah siswa dapat menentukan isomer fungsi dari senyawa alkuna yaitu 1-pentuna. Persentase miskonsepsi siswa pada soal ini dalam kategori sedang yakni sebesar 43,5%. Berdasarkan hasil jawaban teridentifikasi miskonsepsi yakni siswa menganggap bahwa senyawa 1,3-pentadiena merupakan isomer fungsi dari senyawa 1-pentuna karena memiliki rumus molekul sama, namun jumlah gugus fungsional berbeda dengan berpikir bahwa senyawa 1,3-pentadiena memiliki 2 gugus fungsional yaitu ikatan rangkap, sedangkan senyawa 1-pentuna memiliki 1 gugus fungsional yaitu ikatan ganda 3. Seharusnya jawaban yang benar adalah senyawa 1,3-pentadiena merupakan isomer fungsi dari senyawa 1-pentuna karena



kedua senyawa tersebut memiliki rumus molekul yang sama, namun memiliki jenis gugus fungsional yang berbeda.

Persentase siswa yang mengalami miskonsepsi pada soal nomor 22 termasuk kategori rendah. Indikator pada soal ini adalah siswa diminta menentukan reaksi eliminasi. Pada soal tersebut teridentifikasi kesalahan siswa terdapat pada bagian jawaban, beberapa siswa menganggap bahwa reaksi eliminasi merubah senyawa yang berikatan rangkap menjadi senyawa yang tidak berikatan rangkap. Menurut Talanquer (2006) kesalahan ini disebabkan karena siswa mengasumsikan hubungan suatu hal dengan ciri-ciri yang sama, bahwa pengertian dari eliminasi adalah penghilangan maka kemungkinan siswa menganggap penghilangan atau pengurangan berupa pengurangan ikatan.

Berdasarkan keterangan Tabel 3 dan pembahasan dari Tabel 4. diketahui persentase miskonsepsi paling tinggi terdapat pada konsep isomer yaitu sebesar 45,1%. Kategori siswa yang mengalami miskonsepsi secara keseluruhan pada materi hidrokarbon dengan tujuh konsep yang telah diujikan didapatkan hasil sebesar 29,8%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat miskonsepsi siswa kelas XI SMAN 4 Malang pada materi hidrokarbon tergolong rendah. Namun masih perlu diperhatikan lagi karena pada beberapa soal teridentifikasi kategori miskonsepsi siswa masih tergolong tinggi.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa terjadi miskonsepsi pada siswa kelas XI SMAN 4 Malang pada materi hidrokarbon sebesar 29,8% (kategori rendah). Miskonsepsi teridentifikasi pada 7 konsep dari materi hidrokarbon, diantaranya: konsep Senyawa Hidrokarbon (22,1%), Kekhasan Atom Karbon (23,6%), Jenis Atom Karbon (22,9%), Struktur dan Tata Nama Senyawa Hidrokarbon (24,8%), Sifat Fisik dan Kimia Senyawa Hidrokarbon (38,7%), Isomer (45,1%), dan Reaksi Senyawa Hidrokarbon (31,4%).

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustanih, N. A., 2017, *Analisis Miskonsepsi Siswa Dengan Tes Diagnostik Two Tier Multiple Choice Pada Materi Hidrokarbon*, Universitas Islam Negeri Jakarta.
- Annisa, N., 2013, *Pengembangan Tes Diagnostik Pilihan Ganda Dua Tingkat Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa SMA Kelas X Pada Materi Hidrokarbon*, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Arikunto, S., 2010, *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Artdej, R., Ratanaroutai, T., dan Thongpanchang, T., 2010 Thai Grade 11 students' alternative conceptions for acid-base chemistry. *Research in Science and Technological Education*, Vol 28, No 2, Hal 103-121.
- Bala, R., 2013. Measurement of Errors and Misconceptions: Interviews and Openended Tests, Multiple-Choice Tests, Two tier Tests and Three-Tier Test, *Education India Journal*. Vol 2, No 3, Hal 44-60.

- Bayrak, B. K., 2013, Using Two-Tier Test to Identify Primary Students' Conceptual Understanding and Alternative Conceptions in Acid Base. *Mevlana International Journal of Education*, Vol 3, No 2, Hal 19–26.
- Budiningsih, S., 2013, Pengembangan Instrumen Diagnostik Three-Tier untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Listrik Dinamis Siswa Kelas X SMA, *Skripsi tidak dipublikasikan*, Universitas Negeri Malang.
- Chang, R. dan Overby, J., 2011, *General Chemistry: The Essential Concept*, New York: Mc-Graw Hill (E-Book).
- Effendy, 2002, Upaya Untuk Mengatasi Kesalahan Konsep Dalam Pengajaran Kimia dengan Menggunakan Strategi Konflik Kognitif. *Media Komunikasi Kimia*, Vol 6, No 2, Hal 1-22.
- Pesman, H., 2005, Development of a three-tier test to assess ninth grade students' misconceptions about simple electric circuits. In *Hacettepe Universitesi Egitim Fakultesi DErgisi* (Issue September), *Thesis*, Middle East Technical University.
- Pratiwi, D., Sugiharto, S., dan Mulyani, B., 2013, Efektivitas Model Blended E-Learning Cooperative Approach Tipe Tgt Dilengkapi Modul Terhadap Prestasi Belajar Kimia Materi Pokok Hidrokarbon Kelas X Semester II SMA Negeri 5 Surakarta Tahun Ajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Sebelas Maret*, Vol 2, No 1, 127354.
- Siswaningsih, W., Hernani, H., dan Rahmawati, T., 2015, Profil Miskonsepsi Siswa Sma Pada Materi Hidrokarbon Menggunakan Tes Diagnostik Pilihan Ganda Dua Tingkat, *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia: Kajian Hasil Penelitian Pendidikan Kimia*, Vol 1, No 2, Hal 200–206.
- Suhendi, H. Y., Kaniawati, I., dan Maknun, J., 2014, *Peningkatan Pemahaman Konsep dan Profil Miskonsepsi Siswa Berdasarkan Hasil Diagnosis Menggunakan Pembelajaran ECIRR Berbantuan Simulasi Virtual dengan Instrumen Three-Tier Test*, *Prosiding Mathematic and Sciences Forum 2014*, 205-213.
- Sukmadinata, N. S., 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Talanquer, V., 2006, Commonsense chemistry: A model for understanding students' alternative conceptions. *Journal of Chemical Education*, Vol 83, No 5, Hal 811–816.
- Yunita, L., Sofyan, A., dan Agung, S., 2014, Pemetaan peta konsep untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep senyawa hidrokarbon, *Edusains*, Vol 6, No 1, Hal 2–8.