

IDENTIFIKASI PEMAHAMAN KONSEP IKATAN KIMIA

Adisty Febriana Safitri^{1*}, Hayuni Retno Widarti², Dedek Sukarianingsih³

^{1,2,3} Universitas Negeri Malang, Jalan Semarang 5, Malang 65145

Abstrak – Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa kelas X MIA MAN 1 Kota Malang pada konsep ikatan ionik, ikatan kovalen, aturan oktet, kepolaran ikatan, ikatan logam, dan gaya antar molekul, serta mengetahui kesalahan siswa dalam memahami ikatan kimia. Rancangan penelitian yang dilakukan adalah deskriptif kualitatif. Tahapan yang dilakukan yaitu studi pendahuluan, mengembangkan instrumen tes diagnostik *two-tier*, validasi isi, uji coba soal, dan pengambilan data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa kelas X MIA MAN 1 Kota Malang pada konsep ikatan ionik sebesar 59,71%; pada konsep ikatan kovalen sebesar 65,80%; pada konsep aturan oktet sebesar 44,93%; pada konsep kepolaran ikatan sebesar 50,00%; pada konsep ikatan logam sebesar 41,31%; dan pada konsep gaya antar molekul sebesar 34,78. Analisis jawaban salah yang memiliki persentase lebih dari 20% memberikan data tentang letak kesalahan siswa dalam memahami materi ikatan kimia.

Kata kunci: *pemahaman konsep; kesulitan siswa; ikatan kimia*

Abstract – The purposes of this research are to find out the level of understanding of 10th MIA grade student at MAN 1 Malang about ionic bonding, covalent bonding, octet rules, bonds polarity, metal bonding, and inter-molecular forces concepts, and to investigate students' difficulties on understanding chemical bonds. This research used qualitative descriptive design. The steps in this research is preliminary studies, developing two tier diagnostic instruments, validation of content, trial of instruments, and retrieval of data. Research result shows that the concept understanding of the 10th MIA grade students of MAN 1 Malang City on ionic bonding concept is 59.71%; on covalent bonding concept is 65.80%; on octet rule concept is 44.93%; on bonds polarity concept is 50.00%; on metal bonding concept is 41.31%; and on inter-molecular force concept is 34.78%. Analysis of incorrect answers that have a percentage more than 20% will provide data about students' difficulties in understanding chemical bonding concept.

Keywords: *concept understanding; student difficulties; chemical bonding*

PENDAHULUAN

Ilmu kimia memiliki banyak bidang kajian yang mempelajari tentang fakta, konsep, hukum serta teori yang banyak berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Mata pelajaran kimia di SMA memiliki banyak bidang kajian yang disusun secara berurutan dan saling terhubung antar kompetensi yang dipelajari. Hal tersebut mengharuskan siswa untuk memahami konsep-konsep dalam kimia secara utuh agar tidak mengalami kesulitan dalam mempelajari ilmu kimia. Salah satu bidang kajian kimia di SMA adalah ikatan kimia.

Materi ikatan kimia biasanya dikelompokkan menjadi empat sub tema, yaitu ikatan ionik, ikatan kovalen, ikatan logam, dan gaya antar molekul (Vrabec dan Prokša, 2016). Materi ikatan kimia menjelaskan tentang bagaimana atom-atom membentuk ikatan, baik dengan atom yang sama maupun dengan atom yang berbeda. Ikatan kimia terjadi karena sekelompok atom menunjukkan

* Corresponding authors: Jurusan Kimia, Universitas Negeri Malang, Malang 65145, Indonesia. Email: AdistyFebriana@gmail.com

satu kesatuan yang lebih stabil karena memiliki tingkat energi lebih rendah daripada tingkat energi atom-atom penyusunnya dalam keadaan terpisah (Effendy, 2013:14). Konsep-konsep dalam ikatan kimia bersifat abstrak sehingga sulit diterapkan secara kontekstual.

Pemahaman konsep yang baik akan membuat siswa lebih mudah untuk mempelajari materi ikatan kimia yang memiliki banyak konsep. Pemahaman konsep ikatan kimia adalah dasar untuk memahami konsep selanjutnya dalam kimia, termasuk kesetimbangan kimia, termodinamika, struktur molekul, dan reaksi kimia (Özmen, 2004). Hasil penelitian Fauziyah (2016) mengenai kesulitan dan faktor-faktor yang mempengaruhi kesulitan belajar siswa kelas X IPA di SMA Negeri 4 Malang pada materi ikatan kimia menunjukkan bahwa sebanyak 47,5% siswa memahami konsep kestabilan unsur; 34,3% siswa memahami konsep struktur lewis; 46,7% siswa memahami konsep ikatan ionik; 42,5% siswa memahami konsep ikatan kovalen; 40,7% siswa memahami konsep ikatan kovalen koordinasi; 43% siswa memahami konsep ikatan kovalen polar-nonpolar; 42,2% siswa memahami konsep ikatan logam. Nilai persentase pemahaman konsep siswa tersebut tergolong dalam kategori rendah. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa siswa belum memahami materi ikatan kimia secara utuh. Pemahaman materi ikatan kimia secara utuh sangat dibutuhkan untuk memperkecil persentase miskonsepsi pada siswa.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat dituliskan fokus penelitian sebagai berikut ini: (1) Mengetahui tingkat pemahaman siswa kelas X MIA MAN 1 Kota Malang pada konsep ikatan ionik, (2) Mengetahui tingkat pemahaman siswa kelas X MIA MAN 1 Kota Malang pada konsep ikatan kovalen, (3) Mengetahui tingkat pemahaman siswa kelas X MIA MAN 1 Kota Malang pada konsep aturan oktet, (4) Mengetahui tingkat pemahaman siswa kelas X MIA MAN 1 Kota Malang pada konsep kepolaran ikatan, (5) Mengetahui tingkat pemahaman siswa kelas X MIA MAN 1 Kota Malang pada konsep ikatan logam (6) Mengetahui tingkat pemahaman siswa kelas X MIA MAN 1 Kota Malang pada konsep gaya antar molekul, (7) Mengetahui letak kesalahan siswa kelas X MIA MAN 1 Kota Malang dalam memahami ikatan kimia.

METODE

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian termasuk kedalam penelitian non eksperimental, artinya seluruh data yang diperoleh secara faktual tanpa adanya kebohongan, sesuai dengan keadaan subjek penelitian (naturalistik). Data-data yang telah diperoleh kemudian dianalisis dan ditelaah satu per satu pada tiap bagiannya dan kemudian diubah menjadi bentuk deskriptif.

Data yang diperoleh dalam penelitian berasal dari observasi, hasil tes diagnostik dan hasil wawancara dengan beberapa siswa. Hasil tes diagnostik menunjukkan pemahaman konsep dan letak kesalahan siswa dalam memahami materi ikatan kimia. Keabsahan temuan penelitian diuji dengan menggunakan teknik wawancara yang dilakukan setelah hasil dari tes diagnostik sudah diketahui. Wawancara hanya dilakukan dengan beberapa siswa yang mengalami kesalahan dalam memahami materi ikatan kimia.

Sumber data penelitian ini adalah siswa kelas X MIA MAN 1 Kota Malang yang berjumlah 5 kelas dengan total 184 siswa. Peneliti menggunakan dua kelas untuk uji coba instrumen yaitu kelas X MIA 5 dan X MIA 1, serta dua kelas sebagai subjek penelitian yaitu kelas X MIA 3 dan X MIA 4. Kelas yang digunakan sebagai subjek penelitian dipilih berdasarkan rekomendasi guru mata pelajaran kimia di sekolah tersebut.

Analisis data pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemahaman konsep dan letak kesalahan siswa dalam memahami materi ikatan kimia. Langkah-langkah analisis data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Mengelompokkan jawaban dari seluruh siswa

Pengelompokan jawaban siswa dilakukan berdasarkan pilihan jawaban dan pilihan alasan tiap nomor soal. Setelah dilakukan pengelompokan kemudian masing-masing soal dihitung berapa total masing-masing jawaban tiap soal dengan variasi pilihan jawaban dan alasan. Perhitungan persentase untuk tiap pilihan jawaban siswa dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\% JP = \frac{n_x}{n_{total}} \times 100\%$$

Keterangan :

% JP	=	Persentase jawaban pilihan
n_x	=	\sum siswa yang menjawab pada pilihan x
n_{total}	=	\sum total subjek penelitian

Melakukan Analisis dari Data-data Persentase Pilihan Jawaban Siswa

Analisis kombinasi jawaban benar siswa akan menunjukkan pemahaman konsep siswa pada materi ikatan kimia. Sedangkan analisis kombinasi jawaban salah yang memiliki persentase lebih dari 20% akan memberikan data tentang letak kesalahan siswa dalam memahami materi ikatan kimia. Bukti seorang siswa memegang konsepsi alternatif adalah bila memilih jawaban yang salah dan/atau memilih alasan yang salah (Peterson, et al., dalam Tan dan Treagust 1999:78). Kriteria pemahaman konsep dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Pemahaman Konsep

Persentase (%)	Kategori
81 – 100	sangat tinggi
61 - 80	tinggi
41 - 60	cukup
21 - 40	rendah
0 – 20	sangat rendah

Pengecekan Keabsahan Temuan

Dilakukan pengecekan keabsahan temuan penelitian dengan menggunakan teknik wawancara pada soal-soal tertentu yang banyak mengalami kesalahan. Siswa yang diwawancarai adalah siswa yang mengalami kesalahan dalam memahami materi ikatan kimia pada soal tertentu.

HASIL

Pemahaman konsep siswa pada materi ikatan kimia dapat diketahui dari rata-rata persentase siswa yang menjawab benar pada setiap kategori sub materi. Rata-rata persentase siswa yang menjawab benar untuk tiap kategori sub materi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Rata-rata persentase siswa yang menjawab benar untuk tiap kategori sub materi

Kategori	Jumlah Soal	Rata-Rata Jawaban Benar (%)	
		<i>Tiers 1</i>	<i>Tiers 1 & 2</i>
Ikatan ionik	5	63,77	59,71
Ikatan kovalen	5	81,45	65,80
Aturan oktet	2	75,36	44,93
Kepolaran ikatan	2	78,99	50,00
Ikatan logam	2	88,41	41,31
Gaya antar molekul	4	50,72	34,78
Keseluruhan	20	70,72	51,97

Keterangan tabel:

Tiers 1 : merupakan jawaban benar siswa pada *tiers 1* *Tiers 1 & 2* : merupakan jawaban benar siswa pada *tiers 1 & 2*

Tabel 4. Kesalahan siswa pada konsep ikatan kovalen

No soal	Kesalahan	Pilihan Jawaban	Persentase (%)
6	KCl, CH ₄ , N ₂ , H ₂ O merupakan kelompok senyawa yang memiliki ikatan kovalen karena adanya penggunaan bersama pasangan elektron untuk membentuk ikatan.	2A	24,64
8	HCl merupakan senyawa kovalen yang dapat menghantarkan arus listrik karena apabila dilarutkan dalam air akan mengalami disosiasi membentuk ion-ion H ⁺ dan ion-ion Cl ⁻ .	1D	24,64

Tabel 4 menunjukkan bahwa sebanyak 24,64% siswa menyatakan bahwa KCl, CH₄, N₂, H₂O merupakan kelompok senyawa yang memiliki ikatan kovalen karena adanya penggunaan bersama pasangan elektron untuk membentuk ikatan. Satu dari keempat senyawa tersebut termasuk senyawa ionik, yaitu KCl. Fakta tersebut diperkuat hasil wawancara dengan salah satu siswa yang mengikuti tes. Berikut merupakan cuplikan wawancara yang dilakukan.

Peneliti : Menurut kamu apakah senyawa KCl, CH₄, N₂, H₂O semuanya memiliki ikatan kovalen?

Siswa : Sebenarnya saya ragu. Menurut saya KCl itu senyawa ionik, tapi gatau juga.

Berdasarkan jawaban siswa, dapat disimpulkan bahwa sebenarnya siswa mengetahui senyawa KCl memiliki ikatan ionik, bukan ikatan kovalen. Namun, siswa ragu-ragu terhadap pemikirannya.

Kesalahan kedua yang dialami siswa yaitu, sebesar 24,64% siswa menyatakan bahwa HCl merupakan senyawa kovalen yang dapat menghantarkan arus listrik karena apabila dilarutkan dalam air akan mengalami disosiasi membentuk ion-ion H⁺ dan ion-ion Cl⁻. Berdasarkan jawaban tersebut dapat dikatakan bahwa siswa belum memahami sifat senyawa kovalen, karena hanya senyawa kovalen polar yang apabila dilarutkan dalam air akan mengalami ionisasi bukan disosiasi. Fakta tersebut diperkuat hasil wawancara dengan salah satu siswa yang mengikuti tes. Berikut merupakan cuplikan wawancara yang dilakukan.

Peneliti : Apakah semua senyawa kovalen dapat menghantarkan arus listrik?

Siswa : Tidak. Hanya senyawa kovalen polar yang dapat menghantarkan arus listrik.

Peneliti : Apakah perbedaan ionisasi dan disosiasi?

Siswa : Disosiasi berarti suatu senyawa terurai menjadi zat yang lebih sederhana dan hasilnya tidak selalu ion, sedangkan ionisasi berarti suatu senyawa terurai menjadi ion.

Berdasarkan jawaban siswa, dapat disimpulkan bahwa siswa mengetahui hanya senyawa kovalen polar yang dapat menghantarkan arus listrik. Namun, siswa tidak memahami perbedaan ionisasi dan disosiasi. Disosiasi dapat diartikan sebagai pemisahan ion-ion yang terjadi ketika senyawa ionik padat dilarutkan, sedangkan ionisasi diartikan sebagai proses saat suatu molekul senyawa memisahkan atau bereaksi dengan air untuk membentuk ion dalam larutan (Whitten, *et.all.* 2010).

Berdasarkan kedua cuplikan wawancara dan analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa kesalahan yang dialami siswa pada konsep ikatan kovalen adalah (1) siswa belum bisa membedakan senyawa yang memiliki ikatan ionik dengan senyawa yang memiliki ikatan kovalen, dan (2) siswa tidak memahami mengapa senyawa kovalen polar dapat menghantarkan arus listrik.

Aturan oktet

Kategori aturan oktet diwakili oleh dua soal, yaitu nomor 10 dan 20 dengan persentase pemahaman konseptual tergolong cukup dengan rata-rata sebesar 44,93%. Kesalahan siswa pada konsep aturan oktet dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kesalahan siswa pada konsep aturan oktet

No soal	Kesalahan	Pilihan Jawaban	Persentase (%)
10	Molekul NH ₃ , H ₂ O, NF ₃ memiliki atom pusat oktet. Kaidah oktet merupakan kaidah yang menyatakan bahwa tidak semua atom-atom saling bergabung dan membentuk ikatan agar memiliki elektron berjumlah delapan sesuai dengan konfigurasi elektron pada gas mulia.	3A	21,74
20	Pembentukan ikatan kovalen tidak harus memenuhi aturan oktet karena kestabilan suatu unsur hanya dapat dicapai apabila memiliki konfigurasi elektron seperti gas mulia.	1D	20,29

Tabel 5 menunjukkan bahwa sebanyak 21,74% siswa menyatakan bahwa molekul NH₃, H₂O, NF₃ memiliki atom pusat oktet, kaidah oktet merupakan kaidah yang menyatakan bahwa tidak semua atom-atom saling bergabung dan membentuk ikatan agar memiliki elektron berjumlah delapan sesuai dengan konfigurasi elektron pada gas mulia. Fakta tersebut diperkuat hasil wawancara dengan salah satu siswa yang mengikuti tes. Berikut merupakan cuplikan wawancara yang dilakukan.

Peneliti : *Apakah yang dimaksud kaidah oktet?*

Siswa : *Dikatakan oktet apabila memiliki delapan elektron.*

Peneliti : *Lalu mengapa memilih alasan A?*

Siswa : *Kan benar. Ada juga atom-atom yang tidak mengikuti aturan oktet.*

Kesalahan kedua yang dialami siswa yaitu, sebesar 20,29% siswa menyatakan bahwa pembentukan ikatan kovalen tidak harus memenuhi aturan oktet karena kestabilan suatu unsur hanya dapat dicapai apabila memiliki konfigurasi elektron seperti gas mulia. Pembentukan ikatan kovalen memang boleh tidak mengikuti aturan oktet, namun pemilihan alasan siswa tersebut tidak tepat. Fakta tersebut diperkuat hasil wawancara dengan salah satu siswa yang mengikuti tes. Berikut merupakan cuplikan wawancara yang dilakukan.

Peneliti : *Apakah aturan oktet boleh tidak dipenuhi?*

Siswa : *Iya boleh.*

Peneliti : *Apa alasannya?*

Siswa : *Ada kestabilan suatu unsur hanya dapat dicapai apabila memiliki konfigurasi elektron seperti gas mulia.*

Aturan oktet dapat didefinisikan sebagai suatu aturan yang menyatakan bahwa molekul dan ion dikatakan stabil apabila atom-atom penyusunnya, selain atom hidrogen memiliki delapan elektron pada kulit valensinya. Berdasarkan cuplikan kedua wawancara tersebut, menunjukkan bahwa siswa belum memahami konsep aturan oktet dengan benar. Siswa hanya memahami konsep aturan oktet secara parsial, sehingga terjadilah kesalahan dalam memahami konsep aturan oktet.

Kepolaran Ikatan

Kategori kepolaran ikatan diwakili oleh dua soal, yaitu nomor 11 dan 12 dengan persentase pemahaman konseptual tergolong cukup dengan rata-rata sebesar 50,00%. Kesalahan siswa pada konsep kepolaran ikatan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kesalahan siswa pada konsep kepolaran ikatan

No soal	Kesalahan	Pilihan Jawaban	Persentase (%)
11	Kepolaran suatu ikatan dipengaruhi oleh keelektronegatifan, yaitu kecenderungan suatu atom untuk menarik elektron dari atom lain sehingga menghasilkan atau melepaskan energi untuk membentuk ikatan.	1A	47,83

Tabel 6 menunjukkan bahwa sebanyak 47,83% siswa menyatakan kepolaran suatu ikatan dipengaruhi oleh keelektronegatifan, yaitu kecenderungan suatu atom untuk menarik elektron dari atom lain sehingga menghasilkan atau melepaskan energi untuk membentuk ikatan. Kepolaran suatu ikatan dipengaruhi oleh keelektronegatifan, namun siswa tidak memahami apa yang dimaksud dengan keelektronegatifan. Fakta tersebut diperkuat hasil wawancara dengan salah satu siswa yang mengikuti tes. Berikut merupakan cuplikan wawancara yang dilakukan.

Peneliti : *Apakah benar jika kepolaran suatu ikatan dipengaruhi oleh keelektronegatifan?*

Siswa : *Iya.*

Peneliti : *Apakah yang dimaksud dengan keelektronegatifan?*

Siswa : *Kecenderungan suatu atom untuk menarik elektron dari atom lain.*

Cuplikan wawancara tersebut, menunjukkan bahwa siswa menganggap keelektronegatifan adalah kecenderungan suatu atom untuk menarik elektron dari atom lain. Padahal keelektronegatifan diartikan sebagai kecenderungan suatu atom dalam menarik pasangan elektron yang digunakan dalam membentuk ikatan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kesalahan yang dialami siswa pada konsep kepolaran ikatan adalah menganggap kepolaran ikatan disebabkan karena kemampuan atom untuk menarik elektron dari atom lain.

Ikatan Logam

Kategori ikatan logam diwakili oleh dua soal, yaitu nomor 13 dan 14 dengan persentase pemahaman konseptual tergolong cukup dengan rata-rata sebesar 41,31%. Kesalahan siswa pada konsep ikatan logam dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kesalahan siswa pada konsep ikatan logam

No soal	Kesalahan	Pilihan Jawaban	Persentase (%)
13	Unsur-unsur Fe, Cr, Ni, Cu dapat membentuk ikatan logam karena atom-atom logam yang bermuatan positif dan negatif saling tarik menarik sehingga menghasilkan suatu ikatan.	1D	28,99
14	Daya hantar panas pada logam disebabkan karena panas yang mengenai permukaan logam menyebabkan pergeseran ion-ion logam secara teratur, diikuti dengan penyesuaian distribusi susunan awan elektron yang mampu membuat air yang semula dingin menjadi panas.	2D	33,33

Tabel 7 menunjukkan bahwa sebanyak 28,99% siswa menyatakan ikatan logam terbentuk karena atom-atom logam yang bermuatan positif dan negatif saling tarik menarik sehingga menghasilkan suatu ikatan. Effendy (2016:68) menyatakan, ikatan logam didefinisikan sebagai gaya tarik antara kation-kation logam dengan awan elektron yang bermuatan negatif yang terbentuk dari elektron valensi dari atom-atom logam. Fakta tersebut diperkuat hasil wawancara dengan salah satu siswa yang mengikuti tes. Berikut merupakan cuplikan wawancara yang dilakukan.

Peneliti : *Menurut pemikiranmu, bagaimanakah ikatan logam dapat terbentuk?*

Siswa : *Atom-atom logam yang bermuatan positif dan negatif saling tarik menarik sehingga menghasilkan suatu ikatan.*

Peneliti : *Jadi menurut pemikiranmu ikatan logam terbentuk karena adanya ion positif dan negatif dari atom logam yang saling tarik menarik?*

Siswa : *Iya.*

Kesalahan kedua yang dialami siswa yaitu, sebesar 33,33% siswa menyatakan bahwa panas yang mengenai permukaan logam menyebabkan pergeseran ion-ion logam secara teratur, diikuti dengan penyesuaian distribusi susunan awan elektron yang mampu membuat air yang semula dingin menjadi panas. Apabila satu bagian logam dipanaskan, maka energi termal yang diterima akan ditransmisikan oleh awan elektron, menuju ke bagian logam yang memiliki suhu lebih rendah (Effendy, 2016). Fakta tersebut diperkuat hasil wawancara dengan salah satu siswa yang mengikuti tes. Berikut merupakan cuplikan wawancara yang dilakukan.

Peneliti : Apakah logam dapat menghantarkan panas?

Siswa : Iya.

Peneliti : Apakah yang menyebabkan logam dapat menghantarkan panas?

Siswa : Saat sisi logam dipanaskan maka ion-ion logam akan mengalami pergeseran, sehingga menyebabkan sisi logam lainnya menjadi panas.

Kedua cuplikan wawancara tersebut, menunjukkan bahwa siswa menganggap ikatan logam terbentuk karena adanya ion positif dan negatif dari logam yang saling tarik menarik, dan menganggap bahwa ion-ion logam akan mengalami pergeseran ketika sisi logam dipanaskan sehingga menyebabkan sisi logam lainnya menjadi panas. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kesalahan yang dialami siswa pada konsep ikatan logam adalah (1) siswa belum memahami bagaimana pembentukan ikatan logam, (2) siswa belum memahami mengapa logam dapat menghantarkan panas.

Gaya Antar Molekul

Kategori gaya antar molekul diwakili oleh empat soal, yaitu nomor 15, 16, 17 dan 18 dengan persentase pemahaman konseptual tergolong rendah dengan rata-rata sebesar 37,78%. Kesalahan siswa pada konsep gaya antar molekul dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Kesalahan Siswa pada Konsep Gaya Antar Molekul

No soal	Kesalahan	Pilihan Jawaban	Persentase (%)
15	Gaya dipol-dipol dapat terjadi antara molekul-molekul polar dan polar karena elektron selalu dalam keadaan bergerak, maka pada suatu saat yang singkat dapat terjadi polarisasi rapatan elektron. Molekul dengan dipol sesaat ini kemudian akan menginduksi molekul yang ada di sampingnya sehingga terjadilah gaya dipol-dipol.	3A	37,68
16	C ₂ H ₅ OH merupakan molekul polar dan I ₂ merupakan molekul polar sehingga terbentuk gaya dipol-dipol.	1D	34,78
17	CH ₄ mudah dipolarisasi karena semakin tinggi kebolehpolaran maka molekul semakin mudah untuk dipolarisasi.	1B	23,19

Tabel 8 menunjukkan bahwa sebanyak 37,68% siswa menyatakan gaya dipol dipol terjadi pada molekul polar karena elektron selalu dalam keadaan bergerak, maka pada suatu saat yang singkat dapat terjadi polarisasi rapatan elektron. Molekul dengan dipol sesaat ini kemudian akan menginduksi molekul yang ada di sampingnya sehingga terjadilah gaya dipol-dipol. Kenyataannya molekul polar memiliki dipol permanen yang dapat menginduksi molekul non polar. Fakta tersebut diperkuat hasil wawancara dengan salah satu siswa yang mengikuti tes. Berikut merupakan cuplikan wawancara yang dilakukan.

Peneliti : Gaya dipol-dipol terbentuk karena adanya interaksi antara?

Siswa : Molekul polar dengan molekul polar.

Peneliti : Bagaimanakah gaya dipol-dipol dapat terbentuk?

Siswa : Molekul polar akan mengalami polarisasi rapatan elektron kemudian menginduksi molekul polar lainnya sehingga gaya dipol-dipol terbentuk.

Kesalahan kedua yang dialami siswa yaitu, sebesar 34,78% siswa menyatakan bahwa C_2H_5OH merupakan molekul polar dan I_2 merupakan molekul polar sehingga terbentuk gaya dipol-dipol. Gaya dipol-dipol terbentuk karena interaksi molekul polar dengan molekul polar. Siswa menyatakan bahwa I_2 merupakan senyawa polar, bukan senyawa nonpolar. Fakta tersebut diperkuat hasil wawancara dengan salah satu siswa yang mengikuti tes. Berikut merupakan cuplikan wawancara yang dilakukan.

Peneliti : *Gaya antar molekul apa yang terbentuk dari interaksi C_2H_5OH dengan I_2 ?*

Siswa : *Gaya dipol-dipol.*

Peneliti : *Mengapa terbentuk gaya dipol-dipol?*

Siswa : *Molekul polar dengan molekul polar.*

Kesalahan ketiga yang dialami siswa yaitu, sebesar 23,19% siswa menyatakan bahwa CH_4 mudah dipolarisasi karena semakin tinggi kebolehpolaran maka molekul semakin mudah untuk dipolarisasi. Dalam soal instrumen terdapat molekul yang memiliki kebolehpolaran lebih besar, yaitu CCl_4 . Fakta tersebut diperkuat hasil wawancara dengan salah satu siswa yang mengikuti tes. Berikut merupakan cuplikan wawancara yang dilakukan.

Peneliti : *Manakah molekul yang lebih mudah dipolarisasi? CH_4 , CO_2 , atau CCl_4 ?*

Siswa : *CH_4*

Peneliti : *Kenapa bisa CH_4 lebih mudah dipolarisasi?*

Siswa : *Karena kebolehpolaran CH_4 yang paling besar.*

Ketiga cuplikan wawancara tersebut, dapat disimpulkan bahwa kesalahan yang dialami siswa pada konsep gaya antar molekul adalah siswa belum memahami konsep gaya antar molekul dengan baik sehingga siswa sulit untuk menjelaskan bagaimana gaya dipol-dipol, gaya dipol induksi, dan gaya london dapat terbentuk.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: pemahaman konseptual siswa kelas X MAN 1 Kota Malang pada materi ikatan kimia tergolong cukup, yaitu sebesar 51,97% siswa memahami konsep ikatan kimia yang dapat diuraikan sebagai berikut: 59,71% siswa memahami konsep ikatan ionik; 65,80% siswa memahami konsep ikatan kovalen; 44,93% siswa memahami konsep aturan oktet; 50,00% siswa memahami konsep kepolaran ikatan; 41,31% siswa memahami konsep ikatan logam; 34,78% siswa memahami konsep gaya antar molekul.

Kesalahan siswa dalam memahami materi ikatan kimia yang paling banyak dialami oleh siswa kelas X MAN 1 Kota Malang adalah sebagai berikut: (1) Siswa belum memahami bagaimana pembentukan ikatan ionik, sehingga tidak dapat menggambarkan representasi dengan benar; (2) Siswa belum bisa membedakan senyawa yang memiliki ikatan ionik dengan senyawa yang memiliki ikatan kovalen; (3) Siswa tidak memahami mengapa senyawa kovalen polar dapat menghantarkan arus listrik; (4) Siswa belum memahami konsep aturan oktet dengan benar, sehingga siswa tidak mampu untuk menerapkan kaidah tersebut; (5) Siswa menganggap kepolaran ikatan disebabkan karena kemampuan atom untuk menarik elektron dari atom lain; (6) Siswa belum memahami konsep ikatan logam, sehingga tidak mampu menjelaskan bagaimana ikatan logam dapat terbentuk; (7) Siswa belum memahami sifat-sifat ikatan logam, sehingga tidak mampu menjelaskan mengapa logam dapat menghantarkan panas; (8) Siswa belum memahami konsep gaya antar molekul dengan baik sehingga siswa sulit untuk menjelaskan bagaimana gaya dipol-dipol, gaya dipol induksi, dan gaya london dapat terbentuk.

Saran

Dibutuhkan upaya untuk dapat meningkatkan pemahaman konsep dan mengatasi kesulitan belajar yang dialami siswa sehingga dapat memperkecil terjadinya kesalahan dan akan mempermudah siswa

untuk mempelajari materi kimia lainnya. Kajian dalam penelitian ini masih terbatas pada analisis pemahaman konsep serta kesalahan siswa dalam memahami materi ikatan kimia. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lanjutan yang lebih mendalam seperti mengetahui miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi serta bagaimana cara untuk mengurangi terjadinya miskonsepsi pada siswa.

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan untuk menambah wawasan serta sebagai bahan referensi untuk melakukan penelitian lanjutan. Peneliti lain diharapkan dapat menemukan strategi dan metode pembelajaran, serta modul yang sesuai untuk materi ikatan kimia sehingga akan mempermudah untuk mempelajari materi ikatan kimia dan dapat memperkecil terjadinya miskonsepsi.

DAFTAR RUJUKAN

- Dhindsa, H. S., & Treagust, D. F. (2009). Conceptual understanding of bruneian tertiary students: chemical bonding and structure. *Brunei International Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1), 33-51.
- Effendy. (2013). *Teori VSEPR, Kepolaran, dan Gaya Antar Molekul, Edisi 3*. Malang: Bayumedia Publishing.
- Effendy. (2016). *Ilmu Kimia, Edisi 1*. Malang: Indonesian Akademik Publishing.
- Fauziah, N. (2016). *Identifikasi Letak Kesulitan dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kesulitan Belajar Siswa Kelas X IPA SMA Negeri 4 Malang pada Materi Ikatan Kimia*. Skripsi tidak diterbitkan. Malang: Jurusan Kimia Universitas Negeri Malang.
- Özmen, H. (2004). Some student misconceptions in chemistry: a literature review of chemical bonding. *Journal of Science Education and Technology*, 13(2), 147-159.
- Tan, K.C.D., & Treagust, D. (1999). Evaluating students' understanding of chemical bonding. *Particle Physics and Astronomy Research Council*, 81(294), 75-83.
- Vrabec, M., & Prokša, M. (2016). Identifying misconceptions related to chemical bonding concepts in the Slovak School System using the bonding representations inventory as a diagnostic tool. *Journal of Chemical Education*, 93(8), 1364–1370.
- Whitten, K.W., Davis, R.E., Peck, M.L., & Stanley, G.G. (2014). *Chemistry, Tenth Edition*. USA: Mary Finch.