

ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP SISWA KELAS XI IPA SMAN 1 MALANG PADA TOPIK BENTUK MOLEKUL

1. Ardi Widhia Sabekti
2. Hayuni Retno Widarti
3. Mahmudi

Universitas Negeri Malang
E-mail: aws165@gmail.com

ABSTRAK: Analisis Pemahaman Konsep Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 Malang pada Topik Bentuk Molekul. The purpose of research is to identify: (1) student's understanding level about molecular shape, (2) student's misconception about molecular shape, and (3) student's ability to fulfill the problems in Indonesian language and English language about molecular shape. Research uses quantitative descriptive design. Populations are 11th Grade Science Students of SMAN 1 Malang in 2010/2011 academic year that consist of 6 classes. Samples are students of 11th Grade Science 1, 3, and 4. Sampling technique is *simple random sampling*, which takes the sample member randomly without concern in population's strata. Instrument in research is 20 problems objective test; consist of 10 problems in Indonesian language and 10 problems in English language. Instrument's reliability is 0.73 and the validity is 98.3%. Every problem has 5 alternative answers that are supported by reason of answer and interview result. Research result indicates that (1) Student's understanding level about molecular shape is medium (54.5%). If regarded from aspects those are measured, student's understanding about bond angle is medium (53.7%); students' understanding about stability of molecule based on lone pair placement is medium (54.9%); prediction of molecular shape is high (60.1%); students' understanding about the polarity of molecule is medium (40.7%); hybrid orbital is high (70.6%); and students' understanding about hybridization process is medium (46.7%). (2) The student's misconceptions are: (a) fewer amount of bonding pair, the value of bond angle is bigger (3.9%); (b) double bond donate two bonding pair (2.9%); (c) lone pair is not has effect in molecular shape prediction (25.5%). (3) Student's ability to fulfill the problems in Indonesian language (55.78%) is equal with student's ability to fulfill the problems in English language (56.07%).

Kata Kunci: pemahaman konsep, bentuk molekul

Ilmu kimia diperoleh dan dikembangkan berdasarkan percobaan (induktif) dan juga dengan teori (deduktif). Sudyana (2005) melaporkan bahwa banyak hasil penelitian menyimpulkan bahwa pelajaran kimia sangat sulit dipahami dan banyak ditemukan kesalahan konsep pada diri siswa. Salah satu penyebabnya bersumber dari karakteristik ilmu kimia sendiri, seperti yang disampaikan oleh Nakhleh (dalam Nazriati, 2007:91), bahwa sebagian besar kajiannya merupakan materi yang abstrak dan sarat dengan konsep matematika yang kadang-kadang tidak sederhana.

Tipe materi dengan konsep abstrak hanya bisa dikuasai jika seseorang telah mencapai tingkat operasional formal dalam perkembangan intelektualnya. Menurut Piaget (dalam Dahar, 1989:152), tingkat perkembangan operasional formal bisa dicapai pada usia 11 tahun ke atas. Dahar (1989:155) menyebutkan bahwa kemajuan utama selama periode operasional formal ialah seseorang mampu berpikir abstrak. Namun, tidak semua siswa SMA yang seharusnya sudah mempunyai kemampuan berfikir formal berada pada tingkat perkembangan tersebut. Wiseman (dalam Suwolo, 2005:2) dalam penelitiannya menemukan bahwa 50% siswa SMU di Greenville yang mempelajari kimia belum mencapai tingkat berpikir formal. Ardhana (dalam Suwolo, 2005:2) juga melaporkan bahwa tingkat berpikir formal siswa SMA di kota Malang masih rendah.

Miskonsepsi bisa disebabkan oleh banyak hal. Odom (dalam Adisendjaja 2007:4) menyatakan bahwa miskonsepsi yang ada pada siswa akan dilipatgandakan oleh miskonsepsi yang ada pada buku teks, yang seringkali dijadikan satu-satunya sumber informasi bagi guru. Effendy (2002) menambahkan bahwa pembelajaran kimia di SMA merupakan tantangan besar, karena banyaknya materi yang harus diberikan dalam waktu yang relatif singkat, sehingga kurangnya kemampuan siswa untuk memahami materi dapat menyebabkan terjadinya miskonsepsi.

Pemahaman terhadap konsep memiliki peranan penting dalam belajar. Menurut Dahar (1989:79), konsep-konsep merupakan batu-batu pembangunan berpikir, yang menjadi dasar bagi proses-proses mental yang lebih tinggi, untuk merumuskan prinsip dan generalisasi-generalisasi, sehingga penting untuk memahami tiap konsep dengan benar. Ibnu (2003) dalam penelitiannya menghasilkan kesimpulan bahwa resistensi kesalahan konsep kimia yang sudah dimiliki siswa sangat besar, sehingga pembelajaran pada jenjang selanjutnya serta pengulangan pembelajaran pada materi yang mengandung konsep serupa tidak bisa memberikan pengaruh yang signifikan.

Salah satu materi dalam pembelajaran bidang studi kimia di SMA yang mengandung konsep yang bersifat abstrak adalah materi bentuk molekul. Untuk memahami bentuk molekul dengan baik, siswa harus memahami beberapa konsep

yang mendasarinya dengan baik, yaitu tentang konfigurasi elektron, elektron valensi, struktur Lewis, kestabilan molekul, dan pasangan elektron. Kemampuan daya bayang ruang juga diperlukan dalam memahami bentuk molekul. Konsep bentuk molekul berkaitan dengan konsep kimia lain yang lebih kompleks, antara lain gaya antar molekul dan biomolekul. Pemahaman siswa terhadap bentuk molekul berkaitan dengan pemahaman siswa terhadap gaya antar molekul dan biomolekul.

Dalam upaya meningkatkan mutu pendidikan, pemerintah mulai mengembangkan program Rintisan Sekolah Berstandar Internasional (RSBI). Penggunaan bahasa asing, terutama bahasa Inggris, menjadi salah satu faktor X yang ditambahkan dalam RSBI. Ada beberapa sistem evaluasi dalam mengukur hasil akhir prestasi belajar siswa RSBI, antara lain Ujian Sekolah, Ujian Nasional, Ujian RSBI, dan Ujian Sertifikasi. Keterampilan berbahasa Inggris siswa perlu ditingkatkan untuk menghadapi ujian tersebut. Keterampilan berbahasa Inggris juga perlu ditingkatkan karena mayoritas literatur perkembangan ilmu kimia diterbitkan dalam bahasa Inggris. Peningkatan kemampuan berbahasa Inggris siswa dilakukan secara bertahap dalam pembelajaran. Penggunaan bahasa pengantar, pemberian literatur, serta pemberian soal berbahasa Indonesia dan bahasa Inggris (bilingual) dalam pembelajaran merupakan beberapa upaya yang dilakukan. Untuk itu, evaluasi kemampuan siswa RSBI dalam mengerjakan soal berbahasa Indonesia dan Inggris (bilingual) mengenai pemahaman bentuk molekul perlu dilakukan.

Sejumlah penelitian yang berkaitan dengan materi bentuk molekul pernah dilakukan. Nurhadi melakukan penelitian berkaitan dengan materi bentuk molekul yang berjudul "Pencerahan Siswa SMA terhadap Bentuk Molekul Suatu Senyawa dan Ion Melalui Media Komputasi dan Pemodelan Riel". Harwati (dalam Rusmansyah, 1998:5) menemukan bahwa 60% siswa kelas II SMUN 2 Malang mengalami kesulitan dalam meramalkan bentuk molekul. Respitowati (dalam Suwolo, 2005:5) melaporkan dari hasil penelitiannya bahwa kemampuan siswa SMAN 2 Tulungagung dalam menuliskan struktur Lewis dan meramalkan geometri molekul masih tergolong rendah. Kemampuan rendah yang dimiliki siswa dalam meramalkan bentuk molekul dapat disebabkan rendahnya pemahaman konsep siswa. Penelitian mengenai analisa

pemahaman konsep bentuk molekul dengan memperhatikan kemampuan siswa RSBI dalam menyelesaikan soal dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris (bilingual) belum pernah ditemukan. Berdasar pada masalah tersebut, penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi: (1) tingkat pemahaman siswa terhadap konsep bentuk molekul, (2) kesalahan konsep bentuk molekul yang dialami siswa, dan (3) kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris pada konsep bentuk molekul. Dari penelitian yang dilakukan, diharapkan dapat diperoleh manfaat sebagai berikut: (1) Diperoleh data pemahaman konsep dan kesalahan konsep bentuk molekul pada siswa Kelas XI IPA SMAN 1 Malang, (2) sebagai bahan pertimbangan bagi guru bidang studi kimia untuk merencanakan Proses Belajar Mengajar (PBM) pada materi bentuk molekul dengan model dan strategi yang tepat, (3) diperoleh data kemampuan siswa RSBI kelas XI IPA SMAN 1 Malang dalam menyelesaikan soal dalam bahasa Indonesia dan Inggris, (4) sebagai bahan pertimbangan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut.

METODE

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian deskriptif. Populasi penelitian adalah siswa kelas XI IPA SMAN 1 Malang tahun ajaran 2010/2011 yang terdiri dari enam kelas. Sampel penelitian meliputi siswa kelas XI IPA 1 sebanyak 35 orang, siswa kelas XI IPA 3 sebanyak 31 orang, dan siswa kelas XI IPA 4 sebanyak 36 orang. Pengambilan sampel penelitian menggunakan teknik *simple random sampling*.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian berupa 20 soal objektif, yang terdiri dari 10 soal dengan bahasa Indonesia dan 10 soal dengan bahasa Inggris. Soal dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris dibuat berpasangan dengan dasar konsep dan tingkat kesulitan yang sama serta dilengkapi dengan 5 alternatif jawaban. Pada lima alternatif jawaban, terdapat satu jawaban benar dan empat jawaban salah. Pada lembar jawaban disediakan tempat penulisan alasan pemilihan jawaban, baik untuk jawaban yang dianggap benar maupun salah oleh siswa. Sebelum instrumen penelitian digunakan, maka dilakukan verifikasi dan uji coba untuk memastikan

bahwa instrumen layak digunakan sebagai alat ukur. Teknik pengumpulan data menggunakan teknik tes tertulis.

Langkah yang dilakukan dalam analisis data meliputi: (1) pemberian skor; (2) perhitungan persentase jawaban benar siswa; (3) pengelompokan butir soal dengan konsep sama; (4) menghitung persentase siswa yang memilih jawaban pengecoh; (5) pengelompokan pengecoh dengan dasar konsep sama; (6) mengukur kemampuan siswa dalam mengerjakan soal berbahasa indonesia dan inggris; (7) melakukan wawancara dan analisis alasan pada lembar jawaban

HASIL

Tingkat pemahaman siswa dianalisis berdasarkan data persentase siswa yang menjawab benar tes. Hasil analisis dijabarkan pada tabel berikut.

No.	Aspek yang Diukur	Jumlah Soal	No. Soal	Persentase (%)	Kategori
1.	Sudut Ikatan				
1.1	Molekul yang atom pusatnya tidak memiliki PEB	2	1	76,5	
			5	19,6	
1.2	Molekul yang atom pusatnya memiliki PEB	2	2	55,9	
			6	62,7	
			Rata-rata	53,7	sedang
2.	Penempatan PEB	2	3	65,7	
			7	44,1	
			Rata-rata	54,9	sedang
3.	Penentuan Bentuk Molekul				
3.1	Berdasarkan jumlah ikatan phi, sigma, dan PEB	2	4	67,6	
			8	69,6	
3.2	Berdasarkan jumlah atom samping dan keberadaan PEB	2	9	67,6	
			13	37,3	
3.3	Berdasarkan struktur Lewisnya	2	10	53,9	
			14	64,7	
			Rata-rata	60,1	tinggi
4.	Kepolaran Molekul	2	11	59,8	
			15	21,6	
			Rata-rata	40,7	sedang
5.	Orbital Hibrida	3	12	63,7	
			19	90,2	
			20	57,8	
			Rata-rata	70,6	tinggi
6.	Proses hibridisasi	3	17	4,9	

	18	42,2	
	16	93,1	
	Rata-rata	46,7	sedang
	Rata-rata Total	54,5	sedang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat pemahaman siswa terhadap bentuk molekul tergolong sedang. Jika ditinjau dari aspek-aspek yang diukur, maka pemahaman terhadap sudut ikatan tergolong sedang; pemahaman siswa terhadap kestabilan molekul berkaitan dengan penempatan PEB tergolong sedang; pemahaman siswa terhadap peramalan bentuk molekul tergolong tinggi; pemahaman siswa terhadap kepolaran molekul tergolong sedang; pemahaman siswa terhadap orbital hibrida tergolong tinggi; dan pemahaman siswa terhadap proses hibridisasi tergolong sedang.

Kesalahan konsep yang dialami siswa dianalisis berdasarkan konsistensi kesalahan siswa pada soal yang berbeda dengan dasar konsep yang sama. Hasil analisis dijabarkan pada tabel berikut.

No.	Kesalahan Konsep	Pengecoh	S	K	%K
1.	Semakin sedikit PEI, semakin besar sudut ikatan	2D 6C	4 34	4	3,9
2.	Ikatan rangkap dua menyumbang 2 PEI	4D 8B	3 28	3	2,9
3.	PEB tidak memiliki pengaruh dalam penentuan bentuk molekul	4A 10B	26 28	26	25,5

Keterangan: S :Jumlah siswa pemilih pengecoh
 K :Jumlah siswa yang konsisten menjawab salah
 %K :Persentase jumlah siswa yang menjawab salah

Kesalahan konsep yang dialami siswa pada topik bentuk molekul adalah semakin sedikit PEI, semakin besar sudut ikatan; ikatan rangkap menyumbang 2 PEI; dan PEB tidak memiliki pengaruh dalam penentuan bentuk molekul. Kemampuan siswa dalam mengerjakan soal topik bentuk molekul dalam bahasa Indonesia setara dengan bahasa Inggris.

PEMBAHASAN

Penelitian pada topik bentuk molekul meliputi konsep sudut ikatan, penempatan PEB, penentuan bentuk molekul, kepolaran molekul, orbital hibrida, dan

proses hibridisasi. Penyebab kesalahan yang dialami siswa pada konsep sudut ikatan adalah kemampuan daya bayang ruang siswa yang kurang dan pemahaman siswa yang masih kurang mengenai perbandingan gaya tolak antar PasanganElektron. Penyebab kesalahan yang dialami siswa pada konsep penempatan PEB adalah karena siswa belum memahami kestabilan molekul.

Penyebab kesalahan siswa dalam penentuan bentuk molekul adalah siswa tidak memahami geometri dasar molekul dan mengesampingkan peran PEB dan siswa juga menganggap ikatan rangkap dua menyumbang dua PEI. Siswa mengalami kesulitan dalam meramalkan bentuk molekul terutama pada molekul dengan atom samping O. Penyebab kesalahan siswa dalam menentukan kepolaran molekul adalah siswa belum memahami hal yang sebenarnya menentukan kepolaran molekul. Siswa menganggap bahwa semua molekul yang tidak memiliki PEB pasti berifat non-polar dan molekul yang memiliki PEB pasti merupakan molekul polar.

Penyebab kesalahan dalam penentuan orbital hibrida adalah siswa kurang faham mengenai penentuan orbital hibrida molekul yang memiliki PEB. Siswa juga belum memahami karakter dan jumlah orbital hibrida hasil proses hibridisasi. Pada konsep proses hibridisasi, siswa belum memahami tentang orbital-orbital yang berhybrid/bergabung, terutama pada molekul yang memiliki PEB. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum memahami makna dan dasar proses hibridisasi.

Kesalahan konsep yang dialami siswa antara lain semakin sedikit PEI, semakin besar sudut ikatan; ikatan rangkap menyumbang 2 PEI; dan PEB tidak memiliki pengaruh dalam penentuan bentuk molekul. Kesalahan dianalisa berdasarkan konsistensi kesalahan pada soal yang berbeda dengan dasar konsep sama. Kesalahan ini disebabkan karena siswa tidak memahami dasar dari teori VSEPR. Kemampuan siswa dalam mengerjakan soal mengenai konsep bentuk molekul dalam bahasa Indonesia setara dengan kemampuan siswa dalam mengerjakan soal dalam bahasa Inggris. Kesetaraan kemampuan mengindikasikan keberhasilan pembelajaran bilingual di RSBI SMAN 1 Malang.

KESIMPULAN

Bertolak dari hasil penelitian dan pembahasan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut. Tingkat pemahaman siswa terhadap bentuk molekul tergolong sedang. Jika ditinjau dari aspek-aspek yang diukur, maka pemahaman terhadap sudut ikatan tergolong sedang, pemahaman siswa terhadap kestabilan molekul berkaitan dengan penempatan PEB tergolong sedang, pemahaman siswa terhadap peramalan bentuk molekul tergolong tinggi, pemahaman siswa terhadap kepolaran molekul tergolong sedang, pemahaman siswa terhadap orbital hibrida tergolong tinggi, dan pemahaman siswa terhadap proses hibridisasi tergolong sedang. Kesalahan konsep yang dialami siswa adalah semakin sedikit PEI maka semakin besar sudut ikatan, ikatan rangkap menyumbang 2 PEI, dan PEB tidak memiliki pengaruh dalam penentuan bentuk molekul. topik bentuk molekul dalam bahasa Indonesia setara dengan kemampuan siswa dalam mengerjakan soal dalam bahasa Inggris.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan penelitian, diberikan beberapa saran sebagai berikut. Menggunakan media pembelajaran berupa model molekul maupun aplikasi komputer dalam proses pembelajaran pada topik bentuk molekul. Pembelajaran lebih menekankan pemahaman konsep kimia daripada sekedar hafalan maupun penggunaan rumus. Pembelajaran mengenai prinsip dasar Teori VSEPR maupun Teori Hibridisasi harus lebih dimatangkan sebelum mengarah pada penggunaan rumus.

DAFTAR RUJUKAN

- Adisendjaja, Y.H. & Romlah, O. 2007. *Identifikasi Kesalahan dan Miskonsepsi Buku Teks Biologi SMU*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi, Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia, 25–26 Mei 2007, (Online), (<http://file.upi.edu/Direktori.pdf>), diakses 6 September 2010.
- Dahar, R.W. 1989. *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Effendy. 2002. Upaya Untuk Mengurangi Kesalahan Konsep dalam Pengajaran Kimia dengan Menggunakan Strategi Konflik Kognitif. *Media Komunikasi Kimia*, 2 (6): 1-22.

- Ibnu, S.2003. Resistensi Kesalahan Konsep Kimia terhadap Pembelajaran dan Pembelajaran Remidi. *Jurnal Penelitian Kependidikan*, 13 (1). (Online), (<http://journal.um.ac.id/index.php/jurnal-penelitian-kependidikan/article/view/1343>), diakses 6 September 2010.
- Nazriati, F.F. 2007. Pengaruh Penerapan Model Learning Cycle dalam Pembelajaran Kimia Berbahan Ajar Terpadu (Makroskopis-Mikroskopis) terhadap Motivasi, Hasil Belajar dan Retensi Kimia Siswa SMA. *Jurnal Penelitian Kependidikan*, 17 (2). (Online), (<http://lemlit.um.ac.id/wp-content/uploads/2009/07/JURNALDESEMBER-2007.pdf>), diakses 6 September 2010.
- Rusmansyah. 1998. *Keefektifan Penggunaan Model Molekul dalam Pengajaran Materi Bentuk dan Kepolaran Molekul Senyawa Kovalen pada Mahasiswa yang Tingkat Kemampuan Berpikirnya Berbeda*. Skripsi tidak diterbitkan. Malang: FMIPA UM.
- Sudyana, I.N. 2005. Implikasi Model Pembelajaran Perubahan Konseptual untuk Meningkatkan Pemahaman dan Mengatasi Miskonsepsi dalam Pembelajaran Kimia di SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 12 (1). (Online), (<http://journal.um.ac.id/index.php/pendidikan-dan-pembelajaran/article/view/693>), diakses 6 September 2010.
- Suwolo, T.R. 2005. *Identifikasi Kesalahan Konsep Ikatan Kovalen pada Mahasiswa Jurusan Pendidikan Kimia Universitas Negeri Gorontalo dan Upaya Memperbaikinya dengan Menggunakan Model Molekul*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: PPs UM.