



Pemahaman Konsep Pada Materi Reaksi Redoks dengan *Four-Tier Test*

Rahmiati¹, Ratna Kartika Irawati², Trining Puji Astutik³

^{1,2,3}Program Studi Tadris Kimia, UIN Antasari Banjarmasin, Indonesia

*e-mail: rahmiati3101kimia@gmail.com

Info Artikel

Genesis Artikel:

Received: 13 April 2022

Accepted: 27 April 2022

Published: 28 April 2022

Keywords:

Concept Understanding; Four-Tier Test;
Redox Reaction

Kata Kunci:

Four-Tier Test; Paham konsep; Reaksi Redoks

ABSTRACT

This study aims to determine the understanding of the redox reaction material concept of each subconcept in class X students of MAN 3 Hulu Sungai Selatan. The type of research used is descriptive statistics with a quantitative approach. The population of this study was students of class X MAN 3 Hulu Sungai Selatan with samples of class X MIA 1 and 2 totaling 63 people. Sampling technique used is Purposive Sampling. Data collection techniques were carried out using a four-tier diagnostic test. The results showed that the understanding of the concept of redox material with an average of 31.25% with moderate criteria. Understand the concept of redox reactions based on the binding and release of oxygen by 42.06%, redox reactions based on the attachment and loss of electrons by 26.98%, redox reactions based on increasing and decreasing oxidation numbers by 25.40%, determining the oxidation number of 58, 73%, oxidation-reduction reactions of 26.98%, oxidizing and reducing agents of 24.34%, and the application of redox reactions of 14.29%. Understanding the biggest concept is in the sub-concept of determining the oxidation number.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui paham konsep materi reaksi redoks setiap subkonsep pada peserta didik kelas X MAN 3 Hulu Sungai Selatan. Jenis penelitian yang digunakan adalah statistik deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Populasi penelitian ini adalah peserta didik kelas X MAN 3 Hulu Sungai Selatan dengan sampel kelas X MIA 1 dan 2 yang berjumlah 63 orang. Teknik sampling yang digunakan adalah *Purposive Sampling*. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan tes diagnostik berbentuk *four-tier* (empat tingkat). Hasil penelitian menunjukkan paham konsep pada materi redoks dengan rata-rata 31,25% dengan kriteria sedang. Paham konsep pada subkonsep reaksi redoks berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen sebesar 42,06%, reaksi redoks berdasarkan pengikatan dan pelepasan elektron sebesar 26,98%, reaksi redoks berdasarkan peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi sebesar 25,40%, penentuan bilangan oksidasi sebesar 58,73%, reaksi

oksidasi-reduksi sebesar 26,98%, oksidator dan reduktor sebesar 24,34%, dan penerapan reaksi redoks

sebesar 14,29%. Paham konsep paling besar terdapat pada subkonsep penentuan bilangan oksidasi.

DOI: 10.18592/alkawnu.v1i1.6343

© 2021 Tadris Biologi, Tadris Fisika, Tadris Kimia, FTK UIN Antasari Banjarmasin.

PENDAHULUAN

Salah satu indikator tercapainya tujuan pembelajaran adalah pemahaman peserta didik terhadap materi yang diberikan oleh guru. Kemampuan setiap peserta didik untuk memahami apa yang dipelajari berbeda-beda, terutama pada pembelajaran yang bersifat abstrak dan berjenjang. Salah satu mata pelajaran di SMA/MA yang memiliki sifat demikian adalah pelajaran Kimia (Oktaviany & Majid, 2017). Salah satu penyebab peserta didik kesulitan memahami konsep kimia dengan baik yaitu menimbulkan pemahaman yang berbeda bahkan bertentangan dengan paham konsep para ahli (Rizki dkk., 2020).

Konsep kimia merupakan konsep berjenjang dari sederhana ke konsep yang lebih tinggi tingkatannya (Astutik, 2017). Berdasarkan pernyataan tersebut, diperlukan pemahaman yang benar pada konsep dasarnya sehingga dapat membangun pemahaman konsep yang lebih tinggi tingkatannya. Beberapa alasan di atas menunjukkan bahwa pemahaman konsep peserta didik diperlukan dalam belajar kimia.

Salah satu konsep dalam ilmu kimia yang bersifat berjenjang adalah konsep Reaksi Oksidasi-Reduksi (Redoks). Konsep redoks merupakan materi prasyarat untuk mempelajari konsep-konsep berikutnya yaitu materi elektrokimia, potensial sel, dan sel elektrolisis (Sasmita dkk., 2017).

Hubungan antarsubkonsep juga terjadi pada reaksi redoks, misalkan sub konsep penentuan reaksi redoks, maka sebelumnya peserta didik wajib memahami penentuan bilangan oksidasi terlebih dahulu. Jika peserta didik

tidak memahami konsep dengan baik bahkan terjadi salah konsep, maka peserta didik akan kesulitan memahami konsep selanjutnya. Dengan demikian, perlu diadakan identifikasi paham konsep yang dialami peserta didik pada konsep reaksi redoks.

Salah satu cara untuk mengidentifikasi paham konsep yaitu menggunakan tes diagnostik. Tes diagnostik merupakan tes yang digunakan untuk mengetahui paham konsep, miskonsepsi dan tidak paham konsep yang dialami peserta didik pada materi tertentu (Auliyani dkk., 2017). Tindak lanjut dapat dilakukan setelah mendapatkan hasil analisis dari tes diagnostik ini.

Tes diagnostik yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi pemahaman konsep peserta didik adalah *four tier test*. Tes tersebut terdiri atas 2 tingkatan soal-alasan dan 2 tingkat tentang kepercayaan peserta didik dalam menjawab soal (Diella & Ardiansyah, 2020). Tes diagnostik ini disebutkan efektif dalam mengidentifikasi pemahaman konsep peserta didik (Irawati & Sofianto, 2019). Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pemahaman konsep reaksi redoks dengan *four tier test*.

METODE

Jenis penelitian statistik deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dalam penelitian ini digunakan untuk mengidentifikasi paham konsep peserta didik dengan menggunakan tes diagnostik berbentuk *four-tier* (empat tingkat). Tahapan penelitian yang dilakukan: (1) melakukan pra penelitian dengan berkonsultasi dengan guru kimia MAN 3 Hulu Sungai Selatan, (2) merancang instrumen tes yang dikembangkan dengan mengacu pada empat tingkat pada setiap soal yang meliputi:

tingkat pertama menunjukkan soal pilihan ganda tentang konsep reaksi redoks, tingkat kedua menunjukkan keyakinan jawaban, tingkat ketiga menunjukkan alasan jawaban di tingkat pertama, dan tingkat keempat menunjukkan tingkat keyakinan memilih alasan jawaban, (3) melakukan validasi instrumen yang dilakukan oleh dua orang Dosen Kimia dan satu orang Guru Kimia. (4) melakukan uji instrumen kepada sampel penelitian yaitu peserta didik kelas X MIA 1 dan 2 MAN 3 Hulu Sungai Selatan. (5) mengidentifikasi paham konsep yang dialami peserta didik dari *four-tier test* yang telah dikembangkan (Kaltakci-Gurel dkk, 2017) dengan menghitung persentase dan mengikuti 16 pola jawaban yang telah ditentukan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Hasil Pola Jawaban *Four-Tier Test*

Kategori	Tier (Tingkat)			
	1	2	3	4
Paham Konsep	Benar	Yakin	Benar	Yakin

Setelah ditentukan menggunakan kriteria Kaltakci, selanjutnya dihitung menggunakan rumus ini (Kaltakci-Gurel dkk., 2017).

$$\% = \frac{\text{Jumlah Peserta didik yang paham konsep}}{\text{Jumlah sampel}} \times 100\%$$

Kemudian menggunakan tiga kriteria berikut berdasarkan besarnya persentase oleh Monita dan Suharto pada Tabel 2 berikut (Monita & Suharto, 2017):

Tabel 2. Kriteria Pemahaman Peserta Didik

Kriteria	Persentase
Tinggi	70 < % ≤ 100
Sedang	30 < % ≤ 70
Rendah	0 < % ≤ 30

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi paham konsep dilakukan berdasarkan jawaban peserta didik dari *four tier test* soal Reaksi Redoks yang diberikan. Soal yang dikembangkan berjumlah 11 soal yang mewakili 7 sub konsep materi reaksi redoks. Hasil identifikasi ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase Paham Konsep Peserta Didik Kelas X MIA 1 dan 2 MAN 3 Hulu Sungai Selatan

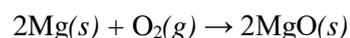
No.	Sub Konsep	No Soal	(%)	Ket.
1.	Reaksi redoks berdasarkan	1 dan 2	42,06	Sedang

No.	Sub Konsep	No Soal	(%)	Ket.
2.	Reaksi redoks berdasarkan transfer elektron	3	26,98	Rendah
3.	Reaksi redoks berdasarkan peningatan dan penurunan bilangan oksidasi	4	25,40	Rendah
4.	Penentuan bilangan oksidasi	5 & 6	58,73	Sedang
5.	Reaksi oksidasi-reduksi	7	26,98	Rendah
6.	Oksidator dan reduktor	8, 9, & 10	24,34	Rendah
7.	Penerapan Reaksi Redoks	11	14,29	Rendah
Rata Rata			31,25	Sedang

Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa rata-rata pemahaman konsep peserta didik pada materi reaksi redoks sebesar 31,25% dan tergolong sedang. Dari data tersebut, diketahui juga bahwa ada 2 sub konsep yang tergolong sedang dan ada 5 sub konsep yang tergolong rendah. Banyaknya sub konsep yang tergolong rendah, cukup membuktikan peserta didik sulit memahami konsep reaksi redoks dengan baik.

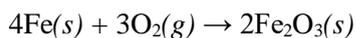
Pemahaman konsep peserta didik yang tergolong sedang, yaitu pada sub konsep reaksi redoks berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen; dan penentuan bilangan oksidasi. Sebanyak 42,06% peserta didik paham pada konsep reaksi redoks berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen yang disajikan pada no soal 1 dan 2. Soal no 1 diberikan masalah terkait pembakaran magnesium, sedangkan soal no 2 tentang proses perkaratan besi.

Secara teori, reaksi oksidasi merupakan penggabungan suatu unsur dengan oksigen membentuk oksida, sedangkan pelepasan oksigen dari oksidanya merupakan reduksi (Fay dkk., 2020). Misalkan pada reaksi pembakaran magnesium dengan persamaan reaksi :



Reaksi tersebut mengalami oksidasi sebab magnesium mengikat oksigen untuk membentuk oksidanya, yaitu MgO. Akan tetapi, sebanyak 15 peserta didik masih menjawab reaksi reduksi.

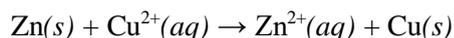
Pemahaman ini juga terjadi pada soal no 2, tentang proses perkaratan besi. Dengan reaksi berikut:



Proses perkaratan tersebut tergolong oksidasi sebab besi mengikat oksigen untuk membentuk oksidanya. Peserta didik kesulitan dalam membedakan antara konsep reaksi oksidasi atau reduksi. Hal ini membuktikan bahwa konsep ini belum dipahami dengan baik oleh peserta didik.

Untuk pemahaman konsep yang tergolong rendah, ada pada sub konsep reaksi redoks berdasarkan transfer elektron; peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi; reaksi oksidasi reduksi; oksidator dan reduktor; serta penerapan reaksi redoks. Dari kelima sub konsep tersebut, penerapan reaksi redoks yang mempunyai persentase pemahaman peserta didik paling rendah, yaitu 14,29%.

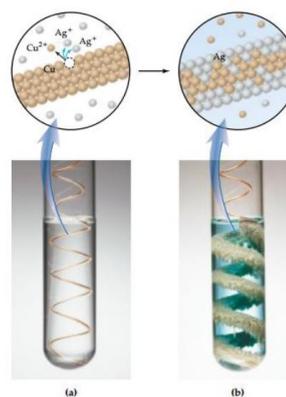
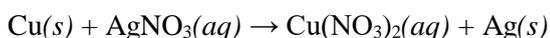
Sub konsep redoks berdasarkan transfer elektron hanya dipahami peserta didik sebanyak 26,98%. Peserta didik diberikan soal yang berisi tentang reaksi redoks antara Zn dan Cu dengan persamaan reaksi berikut:



Berdasarkan reaksi tersebut, Zn mengalami oksidasi dan Cu^{2+} mengalami reduksi. Hanya 18 peserta didik yang menjawab benar dengan alasan yang tepat serta yakin dengan jawabannya. 20 peserta didik yang menjawab bahwa Zn mengalami oksidasi dan Cu mengalami reduksi. Jawaban tersebut didukung dengan alasan bahwa Zn mengalami oksidasi karena mengikat elektron, dan Cu mengalami reduksi karena menerima e⁻ 71.

Peserta didik beranggapan bahwa oksidasi terjadi karena menerima elektron, sedangkan reduksi disebabkan oleh pelepasan elektron (Jannah & Utami, 2019). Anggapan tersebut tidak sesuai dengan teori yang berlaku, yaitu suatu zat dapat mengalami oksidasi karena pelepasan elektron, sedangkan reduksi terjadi karena penerimaan elektron (Whitten dkk., 2004).

Pada sub konsep reaksi redoks berdasarkan peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi, hanya 15 peserta yang menjawab dan memilih alasan dengan tepat serta yakin akan jawabannya. Pada soal ini diberikan kondisi terkait reaksi antara logam tembaga dan larutan perak nitrat, dengan reaksi dan gambar berikut:



Gambar 1. Makroskopis dan Mikroskopis Reaksi Antara Tembaga dan Larutan Perak Nitrat

(Sumber (Fay dkk., 2020))

Dari reaksi dan gambar tersebut, dapat diketahui bahwa Ag mengalami reduksi yang disebabkan oleh adanya penurunan bilangan oksidasi dari +1 ke 0.

Sebanyak 20 peserta didik yang menganggap bahwa Ag pada AgNO_3 mengalami oksidasi dengan alasan bahwa Ag mengalami kenaikan bilangan oksidasi dari 0 menjadi +1. Dilihat dari jawaban dan alasan peserta didik, dapat dikatakan bahwa peserta didik salah dalam menentukan bilangan oksidasi Ag pada AgNO_3 dan unsur Ag, serta tidak mampu menghubungkan antara perubahan biloks dan reaksi redoks. Hal ini sesuai dengan pernyataan Astutik (2017) bahwa konsep redoks termasuk konsep sukar. Kesalahan dalam penentuan bilangan oksidasi berakibat tidak tepat dalam menentukan reaksi oksidasi ataupun reduksi.

Pemahaman konsep tersebut, juga berpengaruh pada sub konsep selanjutnya yaitu identifikasi reaksi oksidasi-reduksi. Peserta didik belum mampu menentukan reaksi-reaksi yang mengalami oksidasi dan reduksi, sebab hanya 26,98% yang memahami konsep ini dengan baik. Sedangkan, sebanyak 23 peserta didik menganggap bahwa kedua reaksi berikut termasuk dalam reaksi oksidasi reduksi.

- (1) $\text{NaOH} + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{AgOH} + \text{Na}^+$
- (2) $\text{ZnO} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Kesalahan dalam menentukan bilangan oksidasi suatu zat dapat menyebabkan kesalahan dalam mengidentifikasi reaksi oksidasi reduksi.

Penentuan oksidator dan reduktor pada reaksi redoks, juga memiliki pemahaman peserta didik yang rendah pada konsep tersebut. Sub konsep ini diberikan pada 3 soal yang berbeda dengan indikator yang sama. 24,34% peserta didik dapat memahami dengan baik. Oksidator mengalami reduksi dan mampu mengoksidasi zat lain, sedangkan reduktor mengalami oksidasi dan

mampu mereduksi zat lain (Chang & Overby, 2019).

Hasil analisis jawaban pada 3 soal menunjukkan bahwa banyak peserta didik yang menganggap bahwa oksidator merupakan zat yang mengalami oksidasi dan reduktor mengalami reduksi. Hal ini tidak sesuai dengan teori yang ada dan sesuai dengan hasil penelitian Jannah & Utami (2019) bahwa siswa beranggapan oksidator merupakan zat pereduksi dan reduktor adalah zat pengoksidasi.

Persentase pemahaman konsep paling rendah ada pada sub konsep penerapan reaksi redoks. Pada soal terakhir, diberikan fenomena terkait pengolahan limbah. Dalam pengolahan limbah ada dua hal penting yang terjadi, yaitu oksigen dikonsumsi oleh bakteri, dan massa sel baru terbentuk. Dari fenomena tersebut, dapat diketahui bahwa reaksi yang terjadi pada pengolahan limbah adalah reaksi oksidasi karena ada proses pengoksidasi bahan-bahan organik oleh bakteri heterofilik (Sya'diyah, 2021).

Hanya 9 peserta didik yang menjawab benar dengan alasan tepat dan yakin akan jawabannya. Peserta didik tersebut memahami bahwa pengikatan oksigen oleh bakteri dapat menyebabkan reaksi oksidasi pada bahan-bahan limbah. 24 peserta didik memilih jawaban reduksi dan 15 memilih terjadi reaksi penggabungan dengan alasan bahwa dalam pengolahan limbah terjadi reaksi reduksi bahan-bahan organik maupun anorganik. Rendahnya pemahaman pada sub konsep ini, menunjukkan bahwa peserta didik belum memahami dengan baik penerapan reaksi redoks pada kehidupan sehari-hari.

S

IMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep peserta didik Kelas X MIA 1 dan 2 MAN 3 Hulu Sungai Selatan pada konsep redoks tergolong sedang dengan rata-rata 31,25% melalui *four tier test*. Pemahaman peserta didik tergolong sedang pada sub konsep reaksi redoks berdasarkan pengikatan dan penggabungan oksigen; serta penentuan bilangan oksidasi. Pemahaman peserta didik tergolong rendah pada sub konsep reaksi redoks berdasarkan transfer elektron; peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi; reaksi oksidasi reduksi; oksidator dan reduktor; serta penerapan reaksi redoks.

R

EFERENSI

- Astutik, T. P. (2017). Identifikasi Konsep Sukar dan Kesalahan Konsep Reaksi Redoks. *Jurnal Zarah*, 5(1), 22–28. <https://doi.org/10.31629/zarah.v5i1.155>
- Auliyani, A., Hanum, L., & Khaldun, I. (2017). Analisis Kesulitan Pemahaman Siswa pada Materi Sifat Koligatif Larutan dengan Menggunakan Three-Tier Multiple Choice Diagnostic test di Kelas XII IPA 2 SMA Negeri 5 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia*, 2(1), Article 1. <http://www.jim.unsyiah.ac.id/pendidikan-kimia/article/view/3403>
- Chang, R., & Overby, J. (2019). *Chemistry* (13th ed.). McGraw-Hill.
- Diella, D., & Ardiansyah, R. (2020). Pengembangan Four-tier Diagnostic Test Konsep Ekosistem: Validitas dan Reliabilitas instrumen: Four-tier Diagnostic Test Instrument for Ecosystem Concept: Validity and Reliability. *Biodik*, 6(1), 1–11. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i1.8093>
- Fay, R. C., McMurry, J., & Robinson, J. K. (2020). *Chemistry* (Eight). Pearson Education, Inc.
- Irawati, R. K., & Sofianto, E. W. N. (2019). The misconception analysis of natural science students on heat and temperature material using four tier test. *Journal of Physics: Conference Series*, 1321(3), 032104. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/3/032104>
- Jannah, R. R., & Utami, L. (2019). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Reaksi Redoks Menggunakan Certainty Of Respond Indeks. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 10(2), 50–60. <https://doi.org/10.22437/jisic.v10i2.5849>
- Kaltakci-Gurel, D., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2017). Development and application of a four-tier test to assess pre-service physics teachers' misconceptions about geometrical optics. *Research in Science & Technological Education*, 35(2), 238–260. <https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1310094>
- Monita, F. A., & Suharto, B. (2017). Identifikasi dan Analisis Miskonsepsi Siswa Menggunakan Three-Tier Multiple Choice Diagnostic Instrument pada Konsep Kesetimbangan Kimia. *Quantum: Jurnal*

Inovasi Pendidikan Sains, 7(1), 27–38.
<https://doi.org/10.20527/quantum.v7i1.3538>

- Oktaviany, D. N., & Majid, A. (2017). Penggunaan Model Pembelajaran Conceptual Change untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa pada Konsep Ikatan Kimia. *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia*.
- Rizki, M., Nurhadi, M., & Widiyowati, I. I. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Menurunkan Miskonsepsi Siswa tentang Konsep Reaksi Redoks. *Jurnal Zarah*, 8(1), 14–20.
<https://doi.org/10.31629/zarah.v8i1.1974>
- Sasmita, A., Melati, H. A., & Lestari, I. (2017). Deskripsi Kesalahan Siswa pada Konsep Reaksi Reduksi Oksidasi di Kelas X SMA Negeri 5 Pontianak. 6(12), 1–12.
<https://doi.org/10.26418/jppk.v6i12.23065>
- Sya'diyah, I. (2021). *Pengolahan Limbah Zat Warna Dengan Kombinasi Metode Oksidasi Dan Koagulasi Menggunakan Hidrogen Peroksida Dan Tawas*.
<https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/32720>
- Whitten, K. W., Stelzer, J., & Stanley. (t.t.). *General Chemistry 7th Edition*. Thomson.