



IDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA KELAS XI IPA MAN 2 LAMONGAN MENGGUNAKAN INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK FIVE TIER PADA KONSEP LAJU REAKSI

*IDENTIFICATION OF MISCONCEPTIONS OF STUDENTS IN CLASS XI IPA MAN 2
LAMONGAN USING THE FIVE TIER DIAGNOSTIC TEST IN THE CONCEPT OF REACTION
RATE*

Siti Ririn Lailiyatul Mualifah¹, Mike Rahayu²

UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung

Email: sitiririnexcelen0201@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui miskonsepsi yang dialami oleh siswa menggunakan instrumen tes diagnostik five tier pada konsep laju reaksi dan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab miskonsepsi yang dialami siswa pada konsep laju reaksi. penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling. Sampel dalam penelitian ini terdiri dari 30 siswa kelas XI IPA 5 MAN 2 Lamongan tahun ajaran 2021/2022. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes diagnostik five tier sebanyak 26 butir soal. Analisis data hasil uji coba diperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0,846 dengan kriteria tinggi. hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada subkonsep laju reaksi sebesar 26,67%, subkonsep teori tumbukan sebesar 63,34%, subkonsep pengaruh temperatur terhadap laju reaksi sebesar 57,78%, sub konsep katalis dan energi aktivasi sebesar 12,21%, subkonsep orde reaksi sebesar 18,90%, subkonsep mencegah perubahan fisika dan kimia sebesar 26,66%. Faktor-faktor penyebab miskonsepsi siswa berasal dari prakonsepsi, rendahnya kemampuan dasar siswa, nminat siswa untuk mempelajari konsep laju reaksi, dan sumber belajar siswa dari internet.

Kata kunci: miskonsepsi, tes diagnostik five tier, laju reaksi

ABSTRACT

This study aims to determine the misconceptions experienced by students using a five-tier diagnostic test instrument on the concept of reaction rate and to determine the factors that cause misconceptions experienced by students on the concept of reaction rate. This study uses a quantitative descriptive method. The sampling technique used purposive sampling technique. The sample in this study consisted of 30 students of class XI IPA 5 MAN 2 Lamongan for the 2021/2022 academic year. The instrument used in this study was a five-tier diagnostic test consisting of 26 questions. Analysis of the trial data results obtained a reliability coefficient of 0.846 with high criteria. The results showed that students experienced misconceptions about the reaction rate sub-concept of 26.67%, the collision theory sub-concept of 63.34%, the effect of temperature on the reaction rate sub-concept was 57.78%, the catalyst and activation energy sub-concept was 12.21%, the reaction order sub-concept was 18.90%, the sub-concept was preventing physical and chemical changes by 26.66%. Factors that cause students' misconceptions come from preconceptions, low basic abilities of students, students' interest in learning the concept of reaction rate, and student learning resources from the internet.

Keywords: misconceptions, five tier diagnostic tests, reaction rates.

PENDAHULUAN

Ilmu kimia merupakan ilmu yang dibangun dari konsep-konsep abstrak yang mempelajari komposisi, struktur dan sifat-sifat zat atau materi (Rositasari et al., 2014). Salah satu tujuan yang harus dicapai dalam

pembelajaran kimia yaitu siswa mampu memahami semua konsep-konsep kimia yang telah dipelajari, kemudian siswa mengaitkan antara konsep-konsep yang sedang dipelajari dengan konsep-konsep yang telah dipelajari. Sehingga penguasaan konsep menjadi sangat



penting dalam pembelajaran kimia. Konsep yang melekat pada masing-masing diri siswa harus sesuai dengan konsep kimia secara ilmiah. Konsep kimia yang berbeda dengan konsep kimia secara ilmiah dapat menyebabkan proses pembelajaran siswa secara berkelanjutan. Jika konsep yang salah ini tidak ditangani, maka siswa akan mengalami miskonsepsi.

Miskonsepsi merupakan level pemahaman konsep yang dapat menunjukkan suatu penguasaan terhadap semua komponen-komponen konsep yang belum terpenuhi (Mahmudah., 2013). Miskonsepsi menunjuk pada pemahaman siswa terhadap suatu konsep yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah yang dikemukakan oleh para ahli. Siswa yang mengalami miskonsepsi harus ditemukan dan dipahami oleh guru supaya dapat membantu siswa untuk memperbaiki miskonsepsi yang dialami sehingga tidak terjadi miskonsepsi lagi.

Konsep kimia yang sering mengalami miskonsepsi adalah laju reaksi. Materi laju reaksi dianggap sulit karena materi ini merupakan suatu bagian dari konsep kimia yang memiliki sifat abstrak dan materi ini juga berkaitan dengan konsep kesetimbangan kimia. Selain itu kurangnya pemahaman siswa pada materi laju reaksi dikarenakan oleh beberapa faktor yaitu kemampuan siswa dalam menganalisis dan mengaitkan beberapa konsep masih sangat lemah, siswa cenderung menghafal saat belajar, dan saat pembelajaran guru hanya menekankan pada latihan soal perhitungan sehingga materi laju reaksi sering terjadi miskonsepsi. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa setengah dari siswa di kelas mengalami kesulitan dalam memahami konsep pengaruh suhu dan katalis terhadap laju reaksi (Sinaga., 2006). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada

konsep laju reaksi sebanyak 22,58%, hubungan orde reaksi dengan koefisien reaksi sebanyak 41,93%, reaksi orde nol sebanyak 16,13%, orde reaksi satu sebanyak 25,81%, orde reaksi dua sebanyak 22,58%, pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi sebanyak 16,13%, pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi sebanyak 22,58%, pengaruh suhu terhadap laju reaksi sebanyak 38,71%, katalis sebanyak 12,90% dan persamaan laju reaksi sebanyak 41,93% (Linda et al., 2021).

Berdasarkan penelitian di atas, terlihat bahwa materi laju reaksi sering terjadi miskonsepsi pada siswa. Siswa yang mengalami miskonsepsi sebaiknya segera diketahui oleh guru karena sifatnya bertahan dalam pikiran siswa. Oleh karena itu, miskonsepsi pada siswa perlu segera diidentifikasi dan ditangani secara lebih lanjut supaya pada materi selanjutnya atau materi lain tidak mengalami miskonsepsi lagi. Peninjauan miskonsepsi tidak hanya melalui tes hasil belajar saja, namun dibutuhkan suatu tes yang dapat mengidentifikasi adanya miskonsepsi. miskonsepsi siswa dapat diidentifikasi dengan banyak cara yaitu diskusi dalam kelas, tanya jawab, wawancara dan tes diagnostik (Gurel, Erylmaz, &McDermott, 2015).

Tes diagnostik dapat diartikan sebagai tes yang berfungsi untuk mengetahui kelemahan dan kekuatan siswa ketika mempelajari sesuatu, sehingga hasil tesnya dapat digunakan untuk dasar memberikan tindak lanjut (Rusilowati., 2015). Tes diagnostik dikatakan baik jika miskonsepsi yang dimiliki oleh siswa dapat digambarkan secara spesifik dan sangat akurat berdasarkan informasi kesalahamn yang dibuat oleh diri siswa sendiri (Suwarto., 2012). Beberapa macam tes diagnostik yang telah digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi yaitu *one tier*, *two tier*, *three tier*, *four tier*, dan *five tier*.



Tes diagnostik *one tier* tidak dapat membedakan siswa yang menjawab benar dengan alasan yang benar dan siswa menjawab benar dengan alasan salah. Tes diagnostik *two tier* dapat mengidentifikasi siswa yang menjawab benar dengan alasan benar dan siswa yang menjawab benar dengan alasan salah, namun tes diagnostik ini guru tidak dapat mengetahui seberapa kuat pemahaman konsep yang telah diberikan. Tes diagnostik *three tier* dapat mengidentifikasi jika siswa memiliki tingkat keyakinan berbeda dalam menentukan jawaban dan alasan, namun tes diagnostik ini memiliki kekurangan yaitu tingkat keyakinan pada *tier* pertama dan kedua diukur secara bersamaan. Tes diagnostik *four tier* dapat mengidentifikasi masing-masing keyakinan pada jawaban dan alasan namun tes diagnostik ini masih memiliki kelemahan karena tujuan dari identifikasi miskonsepsi yaitu untuk menentukan rancangan pembelajaran yang tepat, maka perlu mengetahui miskonsepsi siswa secara lebih mendalam lagi. Sehingga tes diagnostik *four tier* perlu dikembangkan menjadi tes diagnostik *five tier*.

Tes diagnostik *five tier* memiliki lima tingkat, tingkat pertama yaitu soal pilihan ganda, tingkat kedua yaitu tingkat keyakinan jawaban pada soal pilihan ganda tingkat pertama, tingkat ketiga yaitu alasan dari jawaban soal pilihan ganda tingkat pertama, tingkat keempat yaitu tingkat keyakinan alasan pada tingkat ketiga, tingkat kelima yaitu pertanyaan tambahan yang bersifat terbuka yang dapat berupa tes menggambar, penarikan kesimpulan atau tes lain yang sesuai dengan kebutuhan dari masing-masing soal (Pratiwi Hasan et al., 2020). Melalui tes ini guru dapat mengidentifikasi miskonsepsi siswa secara lebih dalam, menghindari adanya jawaban tebakan, dapat menentukan materi yang

memerlukan penjelasan lebih baik sehingga mengurangi miskonsepsi yang telah terjadi.

Berdasarkan penjelasan mengenai miskonsepsi yang terjadi dalam bidang kimia, maka penelitian ini membahas tentang identifikasi miskonsepsi siswa kelas XI IPA MAN 2 Lamongan menggunakan instrumen tes diagnostik *five tier* pada materi laju reaksi.

TINJAUAN PUSTAKA

Miskonsepsi

Miskonsepsi merupakan suatu pemahaman konsep yang tidak sesuai dengan penafsiran atau pandangan yang berlaku secara umum mengenai konsep tersebut (Ika Maryani, 2016). Selain itu miskonsepsi juga dapat diartikan sebagai suatu konsep yang berasal dari akal sehat manusia namun tidak sesuai dengan literatur ilmiah yang ada. Ketidak samaan konsep ilmiah dengan literatur ilmiah adalah penyebab miskonsepsi yang sering dialami oleh kebanyakan siswa. Adapun penyebab miskonsepsi siswa yaitu berasal dari prakonsepsi siswa yang salah, guru memberikan konsep yang kurang sesuai, penggunaan metode pembelajaran yang kurang tepat, dan sumber belajar yang sulit untuk dipahami siswa (Edi Irawan, 2021).

Laju Reaksi

a. Konsep Laju Reaksi

Laju reaksi adalah laju berkurangnya konsentrasi reaktan atau laju bertambahnya konsentrasi produk (Yayan Sunarya, 2012).

b. Teori Tumbukan

Suatu reaksi kimia dapat terjadi apabila hasil tumbukan antar partikel pereaksi memiliki energi yang cukup dan arah tumbukan yang tepat. Suatu tumbukan dapat dikatakan efektif jika tumbukan tersebut dapat memutuskan ikatan dalam



molekul pereaksi kemudian membentuk ikatan baru sehingga menghasilkan molekul hasil reaksi (Setiyana, 2020).

c. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi

1) Konsentrasi

Apabila konsentrasi pereaksi diperbesar maka jumlah partikel semakin bertambah pada volume tersebut dan dapat menyebabkan sering terjadinya tumbukan antar partikel sehingga laju reaksi semakin cepat.

2) Luas permukaan bidang sentuh

Dalam massa yang sama, semakin kecil ukuran suatu zat maka dapat menyebabkan semakin besar luas permukaan bidang sentuh suatu zat tersebut sehingga tumbukan semakin banyak, hal ini karena semakin banyak bagian permukaan yang bersentuhan.

3) Suhu

Senakin tinggi suhu maka energi kinetik partikel semakin bertambah sehingga kemungkinan bertambahnya terjadinya tumbukan yang berhasil dan laju reaksi berjalan semakin cepat.

4) Katalis

Katalis adalah suatu zat yang dapat mempercepat laju reaksi namun tidak terlibat dalam semua reaksi. katalis dapat menurunkan energi aktivasi sehingga lebih banyak jumlah tumbukan yang berhasil maka laju reaksi berjalan semakin cepat.

d. Orde Reaksi

Orde reaksi merupakan besarnya suatu pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi. adapun jenis-jenis orde reaksi yaitu sebagai berikut:

1) Orde reaksi nol

Orde reaksi nol dapat menunjukkan bahwa laju reaksi tidak dipengaruhi oleh perubahan konsentrasi. Persamaan laju

reaksinya dapat ditulis dengan, $V = k[A]^x$

2) Orde reaksi satu

Orde reaksi satu dapat menunjukkan bahwa perubahan konsentrasi berbanding lurus dengan laju reaksi. Persamaan laju reaksinya dapat ditulis dengan $V = k[A]^1$

3) Orde reaksi dua

Orde reaksi dua dapat menunjukkan bahwa laju reaksi berbanding lurus dengan kuadrat konsentrasi reaktan. Persamaan laju reaksinya dapat ditulis dengan $V = k[A]^2$ atau $V = k[A].[B]$

Tes Diagnostik

Tes daignostik merupakan suatu instrumen yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi atau mendeteksi miskonsepsi siswa pada pelajaran tertentu (Neni Hermita, 2016). Miskonsepsi siswa pada penelitian ini diukur menggunakan instrumen tes diagnostik *five tier* yang merupakan pengembangan dari tes diagnostik *four tier*. Tes diagnostik ini memiliki lima bagian. Bagian pertama berupa pertanyaan yang mengandung 5 pilihan jawaban, bagian kedua berupa tingkat keyakinan jawaban pada bagian pertama, bagian ketiga berupa alasan yang merujuk pada jawaban pada bagian pertama, bagian keempat berupa tingkat keyakinan memilih jawaban alasan pada bagian ketiga, dan bagian kelima berupa satu pertanyaan tambahan yang bersifat terbuka.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Dalam penelitian ini peneliti mendeskripsikan gambaran miskonsepsi siswa dalam keadaan yang sebenarnya dan dijelaskan menggunakan angka yang menggambarkan karakteristik sampel yang diteliti.



Penelitian ini dilakukan di MAN 2 Lamongan. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA MAN 2 Lamongan tahun ajaran 2021/2022 yang berjumlah 156 siswa. Teknik pengambilan sampel dalam penilaian menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* merupakan penetapan responden sebagai sampel berdasarkan adanya tujuan tertentu. Adapun yang terpilih sebagai sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI IPA 5 yang berjumlah 30 siswa.

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu tes dan wawancara. Tes digunakan untuk mengetahui ada tidaknya miskonsepsi siswa pada konsep laju reaksi. Sedangkan wawancara dilakukan kepada siswa dan guru kimia yang bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab miskonsepsi siswa pada konsep laju reaksi. Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes diagnostik *five tier* sebanyak 26 butir soal. Tes yang diberikan berupa soal pilihan ganda yang memiliki 5 tingkatan. Tingkat pertama berupa pilihan ganda yang terdapat 5 pilihan jawaban, tingkat kedua berupa keyakinan memilih jawaban soal pada tingkat pertama, tingkat ketiga berupa alasan memilih jawaban pada tingkat pertama, tingkat keempat berupa pertanyaan yang bersifat terbuka baik berupa tes menggambar, penarikan kesimpulan atau tes lain yang sesuai dengan kebutuhan dari

masing-masing soal (Pratiwqi Hassan et al., 2020).

Sebelum instrumen diujikan kepada sampel, maka dilakukan validasi internal dan uji coba instrumen. Validitas internal dilakukan oleh 4 validator. Aspek validitas internal yang dinilai terdiri dari aspek isi, aspek konstruk, dan aspek bahasa dari lembar instrumen tes diagnostik *five tier*. Adapun hasil perhitungan validitas internal dari 4 validator diperoleh skor sebanyak 95% dengan kriteria sangat valid. Setelah validasi internal, selanjutnya dilakukan uji coba instrumen tes terhadap 98 siswa yang berasal dari 3 kelas berbeda yaitu kelas XI IPA 1, 2 dan 3. Berdasarkan hasil uji coba instrumen tes, didapatkan sebanyak 36 soal valid semua yang dapat digunakan sebagai instrumen penelitian dan menghasilkan koefisien reliabilitas sebesar 0,846 dengan kriteria tinggi.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menginterpretasikan hasil tes diagnostik siswa, yang memiliki tujuan untuk mengelompokkan setiap siswa pada kriteria dalam level konsepsi. Adapun interpretasi hasil tes diagnostik siswa pada penelitian ini mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Widiya (2021), dimana ada 17 kemungkinan dari interpretasi hasil tes diagnostik *five tier*. Adapun interpretasi tes diagnostik *five tier* mengikuti tabel 1.

Tabel 1. Interpretasi Tes Diagnostik *Five Tier*

No	Jawaban Tier Ke -					Level konsepsi
	1	2	3	4	5	
1	Benar	Yakin	Benar	Yakin	(SD/SC) (PD/PC) (MD/MC) (UD/UC) (ND/NC)	SC ASC LK UnC



2	Benar	Yakin	Benar	Tidak Yakin	(PD/PC) atau (MD/MC) atau (UD/UC)	LK
3	Benar	Tidak	Benar	Yakin		
4	Benar	Yakin	Benar	Tidak Yakin		
5	Benar	Tidak	Salah	Tidak Yakin		
6	Benar	Yakin	Salah	Yakin		
7	Salah	Yakin	Benar	Tidak Yakin		
8	Salah	Tidak	Benar	Yakin		
9	Salah	Yakin	Benar	Tidak Yakin		
10	Salah	Yakin	Benar	Tidak Yakin		
11	Benar	Tidak	Salah	Yakin		
12	Salah	Yakin	Benar	Yakin		
13	Salah	Yakin	Salah	Tidak Yakin		
14	Salah	Tidak	Salah	Yakin		
15	Salah	Yakin	Salah	Tidak Yakin		
16	Salah	Yakin	Salah	Yakin	(PD/PC) atau (MD/MC) atau (ND/NC)	MSC
17	Tidak dijawab atau terdapat lebih dari satu jawaban					UnC

Keterangan:

SD/SC = Siswa dapat memberikan gambar/kesimpulan yang sesuai dengan konsep kimia

PD/PC = Siswa dapat memberikan gambar/kesimpulan yang kurang sesuai dengan konsep kimia (terdapat sedikit kesalahan)

MD/MC = Siswa memberikan gambar/kesimpulan yang berbeda dari konsep kimia

UD/UC = Siswa memberikan gambar/kesimpulan yang tidak berkaitan dengan konsep kimia

ND/NC = Siswa tidak memberikan gambar/kesimpulan sama sekali

SC= Paham konsep

ASC= Paham konsep sebagian

LK= Kurang pengetahuan

NU= Tidak paham konsep

MSC= Miskonsepsi

UnC= Tidak dapat disimpulkan

Setelah data hasil penelitian dikategorikan sesuai dengan tabel 1, kemudian data dihitung persentasinya menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{S}{JS} \times 100\%$$



Keterangan

P = Persentase jumlah siswa pada setiap kelompok

S = Banyak siswa pada setiap kelompok

SJ = Jumlah seluruh siswa peserta tes

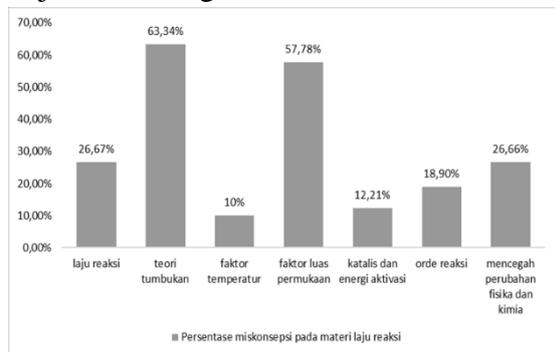
Setelah hasil persentase miskonsepsi diketahui, maka persentase dari masing-masing level konsepsi dapat dikategorikan sesuai dengan tabel 2 (Suharsimi Arikunto., 2012)

Tabel 2. Persentase Tiap Level Konsepsi

Persentase	Keterangan
$0\% \leq P < 30\%$	Rendah
$30\% \leq P < 60\%$	Sedang
$60\% \leq P < 100\%$	Tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di MAN 2 Lamongan pada konsep laju reaksi dengan jumlah sampel 30 siswa diperoleh data persentase miskonsepsi yang dialami oleh siswa pada setiap subkonsep laju reaksi yang disajikan dalam gambar 1.

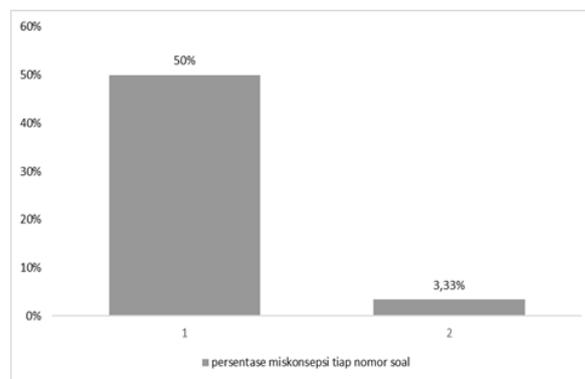


Gambar 1. Persentase Miskonsepsi pada Materi Laju Reaksi

Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Laju Reaksi

a. Laju Reaksi

Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa persentase miskonsepsi siswa subkonsep laju reaksi yaitu sebesar 26,67%, sehingga miskonsepsi tersebut tergolong rendah. Berikut persentase miskonsepsi tertinggi pada subkonsep laju reaksi pada gambar 2.



Gambar 2. Persentase miskonsepsi subkonsep laju reaksi

Berdasarkan gambar 2, diketahui bahwa pada subkonsep laju reaksi yang memiliki persentase miskonsepsi tertinggi terdapat pada soal nomor 1 dengan persentase sebesar 50%. Berikut pembahasan miskonsepsi pada soal nomor 1.

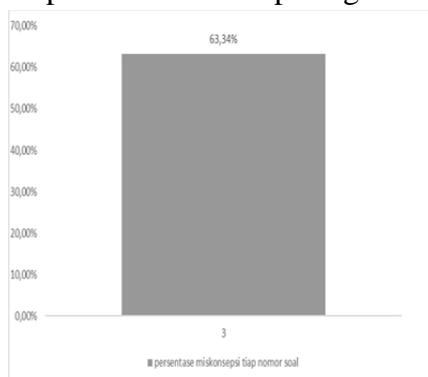
Pada butir soal nomor 1 disajikan gambar perubahan konsentrasi reaktan dan produk terhadap waktu, siswa dapat menentukan reaksi kimia yang dapat merepresentasikan gambar grafik tersebut. Jawaban yang benar adalah $K \rightarrow 2L + M$, karena garis K mengalami penurunan konsentrasi sehingga bertindak sebagai reaktan. Garis L dan M mengalami kenaikan konsentrasi sehingga bertindak sebagai



produk. Garis L mengalami kenaikan konsentrasi 2 kali lebih besar dari pada garis M. Sehingga pada *tier* kelima dapat disimpulkan bahwa pengertian laju reaksi adalah laju berkurangnya konsentrasi reaktan dan bertambahnya konsentrasi produk per satuan waktu (M/s) (Setiyana., 2020). Berdasarkan hasil penelitian, pada soal ini sebanyak 15 siswa mengalami miskonsepsi. Siswa menganggap bahwa gambar grafik pada soal dapat direpresentasikan dengan reaksi $2L + M \rightarrow K$, karena Garis L dan M mengalami kenaikan konsentrasi sehingga bertindak sebagai reaktan. garis K mengalami penurunan konsentrasi sehingga bertindak sebagai produk. Sehingga pada *tier* kelima siswa menyimpulkan bahwa laju reaksi adalah perubahan konsentrasi reaktan atau produk persatuan waktu. Siswa mengalami miskonsepsi tersebut disebabkan karena siswa sering menggunakan metode menghafal sehingga tidak dapat menjelaskan pengertian laju reaksi dengan benar.

b. Teori Tumbukan

Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa persentase miskonsepsi siswa subkonsep teori tumbukan yaitu sebesar 63,34%, sehingga miskonsepsi tersebut tergolong tinggi. Berikut persentase miskonsepsi tertinggi pada subkonsep teori tumbukan pada gambar 3.



Gambar 3. Persentase miskonsepsi subkonsep teori tumbukan

Berdasarkan gambar 3, diketahui bahwa pada subkonsep teori tumbukan yang memiliki persentase miskonsepsi tertinggi terdapat pada soal nomor 3 dengan persentase sebesar 63,34%. Berikut pembahasan miskonsepsi pada soal nomor 3.

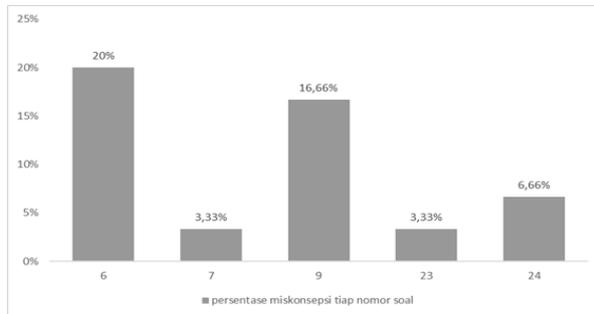
Pada soal nomor 3 disajikan 3 gambar orientasi molekul reaktan yang bertumbukan dari NO dan O₃. Sehingga siswa dapat menganalisis gambar reaksi yang mengalami tumbukan efektif. Jawaban yang benar adalah gambar 3 mengalami tumbukan efektif karena gambar tersebut dapat merepresentasikan pengertian dari tumbukan efektif itu sendiri yaitu tumbukan yang menghasilkan reaksi karena memiliki energi yang cukup untuk memutuskan ikatan pada zat yang bereaksi. Sehingga pada *tier* kelima dapat disimpulkan bahwa faktor yang menyebabkan terjadinya tumbukan efektif adalah arah partikel dan energi kinetik partikel (Setiyana., 2020). Berdasarkan hasil penelitian, pada soal ini sebanyak 19 siswa mengalami miskonsepsi. Siswa menganggap bahwa gambar 1 dan 2 mengalami tumbukan efektif dengan alasan tumbukan efektif merupakan tumbukan yang terjadi ketika dua partikel atau lebih yang berbeda saling bersentuhan. Oleh sebab itu, pada *tier* kelima siswa menyimpulkan bahwa faktor yang menyebabkan terjadinya tumbukan efektif yaitu tumbukan tepat di titik tengah. Siswa mengalami miskonsepsi tersebut disebabkan karena belum memahami pengertian dari teori tumbukan efektif secara benar.

c. Faktor Pengaruh Temperatur Terhadap Laju Reaksi

Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa persentase miskonsepsi siswa subkonsep faktor temperatur terhadap laju reaksi yaitu sebesar 10%, sehingga miskonsepsi tersebut tergolong rendah. Berikut persentase



miskonsepsi tertinggi pada subkonsep faktor pengaruh temperatur terhadap laju reaksi pada gambar 4.



Gambar 4. Persentase miskonsepsi subkonsep faktor temperatur terhadap laju reaksi

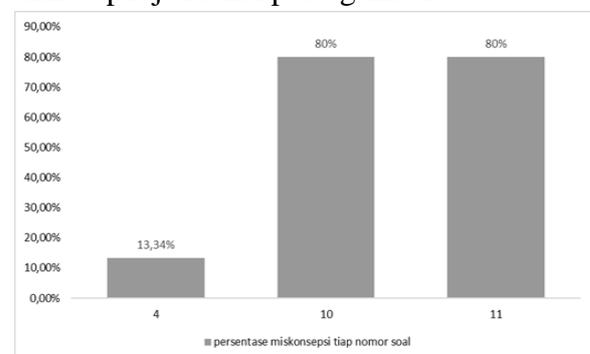
Berdasarkan gambar 4, diketahui bahwa pada subkonsep faktor temperatur terhadap laju reaksi yang memiliki persentase miskonsepsi tertinggi terdapat pada soal nomor 6 dengan persentase sebesar 20%. Berikut pembahasan miskonsepsi pada soal nomor 6.

Pada soal nomor 6 siswa dapat menyimpulkan faktor apa yang dapat mempercepat laju reaksi berdasarkan fenomena dalam sehari-hari yang telah disajikan. Jawaban yang benar adalah faktor temperatur karena saat mendidihkan air pada temperatur yang tinggi dapat menyebabkan energi kinetik meningkat. Sehingga pada *tier* kelima dapat disimpulkan bahwa hubungan faktor yang mempengaruhi laju reaksi peristiwa pada *tier* kesatu dengan teori tumbukan yaitu semakin besar temperatur api yang digunakan untuk mendidihkan air maka energi kinetik partikel-partikel akan bertambah, sehingga semakin banyak terjadinya tumbukan dan semakin cepat laju reaksi air untuk mendidih (Rusman., 2019). Berdasarkan hasil penelitian, pada soal ini sebanyak 6 siswa mengalami miskonsepsi. Siswa menganggap bahwa laju reaksi pada

fenomena tersebut dapat dipengaruhi oleh faktor konsentrasi karena saat mendidihkan air maka lama kelamaan konsentrasi air tersebut akan semakin bertambah. Selain itu siswa juga menganggap bahwa laju reaksi pada fenomena tersebut dapat dipengaruhi oleh faktor luas permukaan karena saat mendidihkan air maka lama kelamaan jumlah partikel zat dalam air semakin bertambah. Sehingga pada *tier* kelima siswa menyimpulkan bahwa hubungan faktor yang mempengaruhi laju reaksi peristiwa pada *tier* kesatu dengan teori tumbukan yaitu suatu reaksi akan berlangsung disebabkan adanya tumbukan yang terjadi antar partikel yang menghasilkan reaksi. Siswa mengalami miskonsepsi tersebut disebabkan karena belum bisa mengaitkan antara fenomena dalam kehidupan sehari-hari dengan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.

d. Faktor Pengaruh Luas Permukaan Terhadap Laju Reaksi

Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa persentase miskonsepsi siswa subkonsep faktor pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi yaitu sebesar 57,78%, sehingga miskonsepsi tersebut tergolong sedang. Berikut persentase miskonsepsi tertinggi pada subkonsep faktor pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi pada gambar 5.



Gambar 5. Persentase miskonsepsi subkonsep faktor pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi



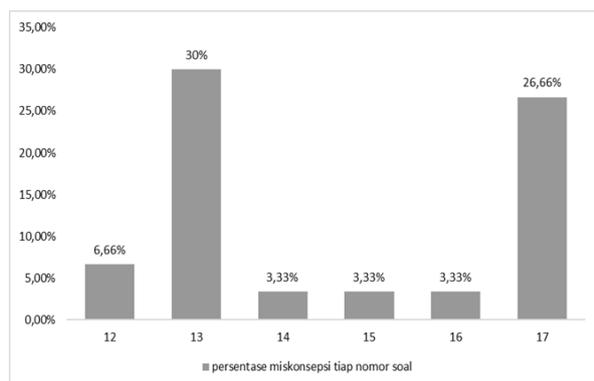
Berdasarkan gambar 5, diketahui bahwa pada subkonsep faktor pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi yang memiliki persentase miskonsepsi tertinggi terdapat pada soal nomor 10 dan 11 dengan persentase masing-masing sebesar 80%. Berikut pembahasan miskonsepsi pada soal nomor 10 dan 11.

Pada soal nomor 10, siswa disajikan 4 data hasil percobaan batu kapur (CaCO_3) dengan larutan HCl. Sehingga siswa dapat menyimpulkan faktor apa yang dapat mempengaruhi laju reaksi berdasarkan data percobaan. Jawaban yang benar adalah luas permukaan merupakan faktor yang mempengaruhi laju reaksi pada percobaan 1 dan 4 dengan alasan yang membedakan antara percobaan 1 dan 4 yaitu bentuk batu kapur yang menggunakan serbuk dan kepingan sehingga semakin luas permukaan bidang sentuh maka semakin cepat laju reaksi. dengan demikian, pada *tier* kelima dapat disimpulkan bahwa hubungan faktor luas permukaan dengan teori tumbukan yaitu semakin besar luas permukaan bidang sentuh maka dapat menyebabkan tumbukan semakin banyak terjadi karena semakin banyak bagian permukaan yang bersentuhan sehingga laju reaksi semakin cepat (Rusman., 2019). Berdasarkan hasil penelitian, soal ini sebanyak 24 siswa yang mengalami miskonsepsi. Siswa menganggap bahwa faktor waktu merupakan faktor yang mempengaruhi laju reaksi pada percobaan 1 dan 4 karena semakin besar waktu yang didapat maka semakin lambat laju reaksi. Dengan demikian, pada *tier* kelima siswa menyimpulkan bahwa hubungan faktor yang mempengaruhi laju reaksi pada percobaan 1 dan 4 dengan teori tumbukan yaitu perbedaan waktu. Pemahaman tersebut merupakan miskonsepsi karena waktu tidak termasuk dalam faktor yang mempengaruhi laju reaksi.

Pada soal nomor 11, siswa disajikan 5 data hasil percobaan laju reaksi. sehingga siswa dapat menyimpulkan laju reaksi paling cepat terjadi pada percobaan beberapa. Jawaban yang benar adalah percobaan keempat karena percobaan keempat seng berbentuk serbuk maka permukaan bidang sentuh luas, dan konsentrasi HCl yang tinggi yaitu sebesar 0,5 M sehingga dapat mempercepat laju reaksi. sehingga pada *tier* kelima dapat disimpulkan bahwa faktor yang mempengaruhi percobaan laju reaksi tersebut yaitu luas permukaan bidang sentuh dan konsentrasi. Berdasarkan hasil penelitian, soal ini sebanyak 24 siswa yang mengalami miskonsepsi. Siswa menganggap bahwa percobaan kedua mengalami laju reaksi yang paling cepat karena pada percobaan ini memiliki permukaan bidang sentuh yang kecil dan konsentrasi yang tinggi dapat mempercepat laju reaksi. oleh sebab itu pada *tier* kelima siswa menyimpulkan bahwa suhu, katalis, konsentrasi dan luas permukaan merupakan faktor yang mempengaruhi laju reaksi pada percobaan ini. Pemahaman siswa tersebut merupakan miskonsepsi karena luas permukaan bidang sentuh yang kecil dapat menyebabkan berkurangnya intensitas tumbukan partikel sehingga tidak dapat mempercepat laju reaksi.

e. Katalis dan Energi Aktivasi

Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa persentase miskonsepsi siswa subkonsep katalis dan energi aktivasi yaitu sebesar 12,21%, sehingga miskonsepsi tersebut tergolong rendah. Berikut persentase miskonsepsi tertinggi pada subkonsep katalis dan energi aktivasi pada gambar 6.



Gambar 6. Persentase miskonsepsi subkonsep katalis dan energi aktivasi

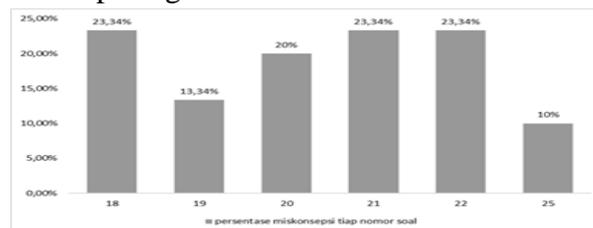
Berdasarkan gambar 6, diketahui bahwa pada subkonsep katalis dan energi aktivasi yang memiliki persentase miskonsepsi tertinggi terdapat pada soal nomor 13 dengan persentase sebesar 30%. Berikut pembahasan miskonsepsi pada soal nomor 13.

Pada soal nomor 13, siswa disajikan gambar grafik mekanisme laju reaksi kimia menggunakan katalis dan tanpa menggunakan katalis. Sehingga siswa dapat menganalisis titik pada grafik yang menunjukkan energi aktivasi tanpa adanya katalis. Jawaban yang benar adalah titik b – a menunjukkan energi aktivasi tanpa adanya katalis karena titik b – a mempresentasikan pengertian dari energi aktivasi tanpa adanya katalis yaitu selisih energi kompleks teraktivasi tertinggi dengan energi potensial pereaksi. Oleh sebab itu pada *tier* kelima dapat disimpulkan bahwa adanya katalis, energi aktivasi menjadi lebih rendah sehingga persentase partikel mempunyai energi yang lebih besar daripada energi aktivasi. Berdasarkan hasil penelitian, soal ini sebanyak 9 siswa yang mengalami miskonsepsi. siswa menganggap bahwa titik b – d menunjukkan energi aktivasi tanpa adanya katalis karena titik b – d mempresentasikan pengertian dari energi aktivasi tanpa adanya katalis yaitu selisih energi kompleks teraktivasi tertinggi dengan energi potensial

produk. Oleh sebab itu pada *tier* kelima siswa menyimpulkan bahwa energi pengaktifan dapat mempercepat laju reaksi dengan cara menaikkan energi aktivasi. Pemahaman tersebut termasuk miskonsepsi karena siswa belum bisa mengaitkan dan menganalisis hubungan katalis dan energi aktivasi dengan suatu grafik.

f. Orde Reaksi

Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa persentase miskonsepsi siswa subkonsep katalis dan energi aktivasi yaitu sebesar 18,90%, sehingga miskonsepsi tersebut tergolong rendah. Berikut persentase miskonsepsi tertinggi pada subkonsep orde reaksi pada gambar 7.



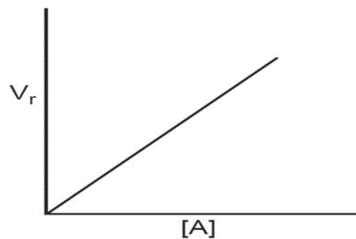
Gambar 7. Persentase miskonsepsi subkonsep orde reaksi

Berdasarkan gambar 7, diketahui bahwa pada subkonsep orde reaksi yang memiliki persentase miskonsepsi tertinggi terdapat pada soal nomor 18, 21, dan 22 dengan persentase sebesar 23,34%. Berikut pembahasan miskonsepsi pada soal nomor 18.

Pada soal nomor 18, siswa disajikan suatu pernyataan tentang perubahan konsentrasi laju reaksi. sehingga siswa dapat menyimpulkan jenis orde reaksi berdasarkan pernyataan tersebut. Jawaban yang benar adalah orde satu merupakan orde reaksi yang sesuai dengan pernyataan tersebut, karena pernyataan tersebut dapat direalisasikan ke persamaan laju reaksi orde pertama yaitu $V = k [A]$. Oleh sebab itu pada *tier* kelima, gambar grafik yang sesuai dengan pernyataan tersebut

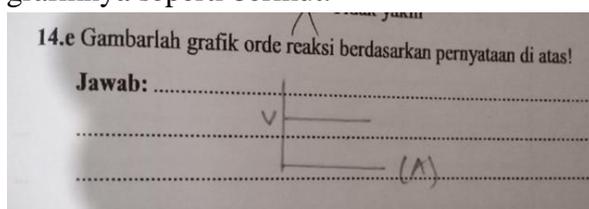


adalah sebagai berikut (Nana Sutresna., 2007).



Gambar 8. Grafik orde reaksi satu

Berdasarkan hasil penelitian, soal ini sebanyak 7 siswa yang mengalami miskonsepsi. siswa menganggap bahwa orde nol merupakan orde reaksi yang sesuai dengan pernyataan tersebut, karena menurut siswa pernyataan tersebut dapat direalisasikan ke persamaan laju reaksi $V = k [A]^0$. Oleh sebab itu pada *tier* kelima, siswa menggambar grafiknya seperti berikut.

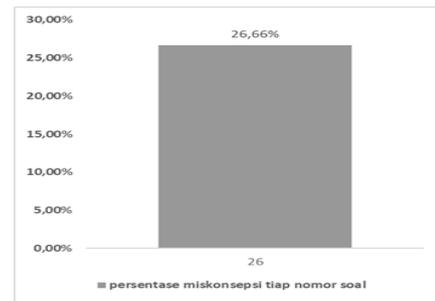


Gambar 9. Jawaban siswa grafik orde reaksi nol

Pemahaman siswa seperti itu termasuk miskonsepsi karena belum memahami pengertian dari macam-macam orde reaksi dengan benar.

g. Mencegah Perubahan Fisika dan Kimia

Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa persentase miskonsepsi siswa subkonsep mencegah perubahan fisika dan kimia yaitu sebesar 26,66%, sehingga miskonsepsi tersebut tergolong rendah. Berikut persentase miskonsepsi tertinggi pada subkonsep mencegah perubahan fisika dan kimia pada gambar 10.



Gambar 10. Persentase miskonsepsi pada subkonsep mencegah perubahan fisika dan kimia

Berdasarkan gambar 10, diketahui bahwa pada subkonsep mencegah perubahan fisika dan kimia yang memiliki persentase miskonsepsi tertinggi terdapat pada soal nomor 26 dengan persentase sebesar 26,66%. Berikut pembahasan miskonsepsi pada soal nomor 26.

Pada soal nomor 26, siswa disajikan beberapa pernyataan cara penyimpanan susu cair. Sehingga siswa dapat menentukan teknik penyimpanan susu cair yang benar supaya dapat menghambat laju perkembangan bakteri dalam susu cair tersebut. Jawaban yang benar adalah susu cair disimpan dalam *freezer* karena *freezer* sendiri memiliki suhu yang sangat rendah dibandingkan dengan kulkas biasa dan suhu ruang, sehingga laju reaksi untuk menghambat perkembangan bakteri semakin cepat. oleh sebab itu pada *tier* kelima dapat disimpulkan bahwa faktor yang mempengaruhi laju reaksi tersebut adalah suhu. Berdasarkan hasil penelitian, soal ini sebanyak 8 siswa yang mengalami miskonsepsi. siswa menganggap bahwa susu cair disimpan pada kulkas bagian bawah merupakan cara yang tepat karena kulkas bagian bawah memiliki suhu yang sangat rendah dibandingkan dengan *freezer* dan suhu ruang. Pada *tier* kelima kebanyakan siswa tidak memberikan kesimpulan, sehingga siswa mengalami miskonsepsi.



Faktor-Faktor Penyebab Miskonsepsi Siswa

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru kimia yang mengajar di kelas XI IPA 5 dan beberapa siswa dapat diketahui bahwa faktor-faktor penyebab miskonsepsi siswa yaitu, (1) kurangnya minat siswa dalam mempelajari materi laju reaksi. Hal ini terjadi karena sejak awal siswa sudah menganggap bahwa materi laju reaksi itu tidak menarik dan sulit sehingga siswa sering mengacuhkan guru ketika menjelaskan materi laju reaksi, tidak berusaha untuk mempelajari materi secara lebih mendalam lagi dan siswa sering salah menangkap konsep yang diberikan oleh guru. (2) Prakonsepsi siswa yang salah. Sebelum melakukan pembelajaran di kelas, siswa sudah memiliki konsep awal. Tetapi siswa masih belum bisa menghubungkan antara konsep awal yang telah dimiliki dengan konsep baru saat diberikan di kelas sehingga siswa mengalami salah tangkap dan perbedaan penafsiran. (3) Sumber belajar dari internet. Pada zaman modern ini proses pembelajaran banyak yang memanfaatkan internet, namun penggunaan internet tanpa adanya pengawasan dapat menyebabkan miskonsepsi. Menurut siswa, peran internet dalam mempelajari materi laju reaksi kurang membantu karena bahasa penyampaiannya sulit dicerna. (4) Rendahnya kemampuan dasar siswa. Hal ini terjadi karena siswa saat belajar sering menggunakan metode hafalan tetapi tidak memahami konsep secara keseluruhan. Selain itu, pada konsep perhitungan siswa juga mengalami kesulitan dalam mengaitkan antara rumus dasar kimianya dengan konsep perhitungan.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan sehingga dapat disimpulkan bahwa

miskonsepsi yang dialami oleh siswa terjadi pada semua subkonsep pada materi laju reaksi dengan persentase miskonsepsi pada subkonsep laju reaksi sebesar 26,67% dengan kategori rendah, teori tumbukan sebesar 63,34% dengan kategori tinggi, pengaruh faktor temperatur terhadap laju reaksi sebesar 10% dengan kategori rendah, pengaruh faktor luas permukaan terhadap laju reaksi sebesar 57,78% dengan kategori sedang, katalis dan energi aktivasi sebesar 12,21% dengan kategori rendah, orde reaksi sebesar 18,90% dengan kategori rendah, pencegahan perubahan fisika dan kimia sebesar 26,66% dengan kategori rendah. Adapun faktor-faktor yang menyebabkan miskonsepsi pada siswa yaitu kurangnya minat belajar siswa pada materi laju reaksi, prakonsepsi yang salah, penggunaan sumber belajar dari internet, dan kemampuan dasar siswa yang rendah.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti memberikan saran bahwa dalam pembelajaran kimia khususnya pada materi laju reaksi, diperlukan penjelasan lebih secara visual terhadap konsep-konsep yang bersifat abstrak, dan penekanan latihan-latihan soal materi laju reaksi pada tingkat pemahaman konseptual maupun perhitungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Astuti, Fera. Dkk. 2016. "Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebabnya pada Siswa Kelas XI MIA SMA Negeri 1 Sukoharjo Tahun Pelajaran 2015/2016 pada Materi Pokok Stoikiometri". *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*. 5(2),



- Gurel, D.K., Erylmaz, A., & Mc Dermott, L.C. 2015. "A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science". *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technological Education*. 11(5),
- Hassan, Pratiwi. Dkk. 2020. "Identifikasi Kemampuan Berfikir Kritis Siswa dengan Menggunakan Five-tier Multiple Choice pada Materi Hidrolisis Garam". *Jurnal Kependidikan Kimia*. 8(2),
- Hermita, Neni. Dkk. 2016. "Identifikasi Miskonsepsi pada Materi Listrik pada Mahasiswa Calon Guru Sekolah Dasar". In *Prosiding Pendas*.
- Irawan, Edi. 2021. *Deteksi Miskonsepsi di Era Pandemi*. Yogyakarta: Zahir Publishing.
- Lestari, Linda Ayu. Dkk. 2021. "Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Laju Reaksi dan Perbaikannya Menggunakan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E dengan Strategi Konflik Kognitif". *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 6(6),
- Mahmudah. 2013. *Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik pada Konsep Suhu dan Kalor dengan Menggunakan Peta Konsep dan Wawancara*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Maryani, Ika. 2016. *Pengembangan Pembelajaran IPA Sekolah Dasar*. Yogyakarta: K-Media
- Putri, Widya dan Frida Ermawati. 2021. "Pengembangan, Uji Validitas dan Reabilitas Tes Diagnostik Five-tier untuk Materi Getaran Harmonis Sederhana Beserta Hasil Uji Coba Terbatasnya". *Journal of Science Education*. 5(1),
- Rusilowati, A. 2015. "Pengembangan Tes Diagnostik Sebagai Alat Evaluasi Kesulitan Belajar Fisika". *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika*. 6(2).
- Rositasari, Dessy. Dkk. 2014. "Pengembangan Test Diagnostik Two-tier untuk Mendeteksi Miskonsepsi Siswa SMA pada Topik Asam-Basa". *EDUSAINS*. 6(2).
- Rusman. 2019. *Kinetika Kimia*. Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Setiyana. 2020. *Laju Reaksi dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Kemendikbud Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah Direktorat PSMA, 2020.
- Sinaga. 2006. "Analisis Kesulitan Siswa dalam Memahami Materi Sub Pokok Bahasan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi yang Diolah dengan Reduksi Didaktik". Bandung: Skripsi Jurusan Kimia UPI Bandung.
- Sunarya, Yayan. 2012. *Kimia Dasar 2*. Bandung: CV. Yrama Widya.
- Sutresna, Nana. 2007. *Cerdas Belajar Kimia*. Bandung: Grafindo Media Pratama.
- Suwarto. 2012. *Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.