

Analisis Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Hidrolisis Garam Menggunakan Instrumen *Three-Tier Diagnostic Test* di SMAN 2 Solok

Analysis of Students' Misconceptions on the Salt Hydrolysis Using the Three-Tier Diagnostic Test Instrument at SMAN 2 Solok

Yami Suca¹, Alizar Ulianas^{1*}, Fajriah Azra¹ and Effendi Effendi¹

¹Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Padang, Sumatera Barat, Indonesia.

*Email: alizar_chem@yahoo.co.id

ABSTRACT

Misconception is the discrepancy of a concept with a scientific understanding that is agreed upon by experts. The aim of this study was to identify the misconceptions experienced by students in the salt hydrolysis material. The research data was obtained through a three-tier diagnostic test consisting of 21 questions. This research involved a sample of 50 students of class XI IPA 4 and XI IPA 5 of SMAN 2 Solok. The method used in this research is descriptive. The results of the research show that in general, students experience misconceptions where the average of these misconceptions is 35%. Students experience misconceptions about the concept of understanding salt hydrolysis by 58%, the nature of the hydrolyzed salt by 29%, the types of salt hydrolysis by 34%, determining the pH of salt hydrolysis by 28%, and calculating the pH of salt hydrolysis by 25%.

Keywords: Salt Hydrolysis, Misconception, Three-Tier

ABSTRAK

Miskonsepsi merupakan ketidaksesuaian suatu konsep dengan pengertian ilmiah yang disetujui oleh para ahli. Tujuan penelitian ini yaitu mengidentifikasi miskonsepsi yang dialami peserta didik pada materi hidrolisis garam. Data penelitian diperoleh melalui tes diagnostik *three tier* yang terdiri atas 21 butir soal. Penelitian ini melibatkan sampel sebanyak 50 orang peserta didik kelas XI IPA 4 dan XI IPA 5 SMAN 2 Solok. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Hasil penelitian menggambarkan bahwa secara umum peserta didik mengalami miskonsepsi dimana rata-rata miskonsepsi tersebut sebesar 35%. Persentase miskonsepsi peserta didik berdasarkan konsep adalah; konsep pengertian hidrolisis garam sebesar 58%, sifat garam yang terhidrolisis sebesar 29%, jenis-jenis hidrolisis garam sebesar 34%, menentukan pH hidrolisis garam sebesar 28%, dan menghitung pH hidrolisis garam sebesar 25%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum dalam materi hidrolisis garam peserta didik mengalami miskonsepsi.

Kata Kunci: Hidrolisis garam, Miskonsepsi, *Three-Tier*

PENDAHULUAN

Ilmu kimia umumnya berisi pembelajaran yang bersifat abstrak, berjenjang dan terstruktur sehingga peserta didik cenderung kesusahan memahami pelajaran dan terkadang tidak bisa menjelaskan sifat ilmu kimia yang abstrak menjadi ilmiah yang berakibat peserta didik salah dalam mengartikan konsep dengan benar yang diketahui dengan istilah miskonsepsi (Mentari dkk., 2014). Selama proses belajar seringkali peserta didik memberikan jawaban dalam tes menggunakan konsep yang bertentangan dengan konsep yang telah disampaikan guru sehingga masih banyak ditemui hasil belajar yang tidak memuaskan. Diduga ini terjadi karena siswa tidak paham konsep atau siswa memiliki prakonsepsi yang belum cocok dengan konsep yang seharusnya (miskonsepsi) yang berakibat siswa sulit dalam menggunakan konsep yang dipunyai guna menerangkan berbagai gejala alam (Rohmawati & Suyono, 2012).

Berdasarkan wawancara dengan guru kimia kelas XI SMAN 2 Solok, penulis memperoleh informasi bahwa hasil evaluasi ulangan harian belajar peserta didik untuk materi hidrolisis garam masih banyak di bawah KKM, peserta didik yang tuntas dalam satu kelas rata-rata hanya 30%. Diperkirakan pada materi hidrolisis garam ini rendahnya hasil belajar menggambarkan kemampuan siswa masih rendah dalam memahami konsep atau siswa mengalami miskonsepsi pada materi ini. Selain itu guru kimia juga belum pernah melakukan tes diagnostik pada peserta didik agar diketahui derajat pemahaman peserta didik untuk materi kimia serta guru belum memiliki alat untuk mengukur miskonsepsi peserta didik.

Ketidaksesuaian pemahaman konsep yang dimiliki dengan para ahli dinamakan dengan miskonsepsi (Berg, 1991). Tes diagnostik merupakan salah satu cara mengetahui miskonsepsi peserta didik. Menurut Treagust (1988) miskonsepsi ialah

pemahaman materi yang dipunyai peserta didik dimana berbeda dibandingkan konsep yang diakui komunitas ilmiah. Miskonsepsi akan berdampak negatif dalam pembelajaran karena materi kimia yang berkelanjutan dapat menyebabkan peserta didik kesulitan untuk memahami pelajaran selanjutnya yang berakibat kurang baiknya hasil belajar (Noviani dkk., 2017). Menurut Lamichhane dan Maltese (2018) saat peserta didik memberikan jawaban yang benar atau salah dengan alasan bertolak pada informasi yang berbeda dengan konsep kimia yang benar merupakan contoh terjadinya miskonsepsi.

Menurut Suparno (2013) untuk mengidentifikasi terjadinya miskonsepsi yang dapat dilakukan oleh guru atau peneliti di antaranya adalah: tes esai tertulis, option ganda dan alasan terbuka, peta konsep, wawancara diagnosis, diskusi di ruang kelas, serta tanya jawab selama praktikum. Teknik yang sering dipakai untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada peserta didik yakni menggunakan tes diagnostik. Tes diagnostik berfungsi untuk menemukan kesalahan pemahaman konsep dan kesulitan belajar yang dialami peserta didik (Suwanto, 2013).

Three tier diagnostic test ialah salah satu jenis tes diagnostik atau pendeteksi miskonsepsi. Tes ini berisi tiga jenjang. Bagian pertama merupakan tes option berganda biasa, bagian kedua yaitu pertanyaan mengenai alasan berdasarkan pertanyaan di bagian pertama. Bagian ketiga berisi pertanyaan mengenai keyakinan siswa dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan pada kedua bagian sebelumnya (Gurel & Mcderott, 2015). Melalui *three tier multiple choice* dapat dipahami pemikiran peserta didik berdasarkan isi jawaban yang diberikan untuk membedakan miskonsepsi karena minimnya pengetahuan, serta menghitung besar kesalahannya. Tes ini merupakan tes

valid dan efisien yang dapat dipakai dengan jumlah sampel yang cukup besar (Kirbulut & Geban, 2014).

Tes diagnostik *three tier* terdiri atas 3 jenjang pertanyaan. Jenjang pertama yaitu bagian pertanyaan, dan jenjang kedua yaitu pilihan alasan untuk pertanyaan pertama. Jenjang ketiga adalah pertanyaan mengenai tingkat keyakinan peserta didik dimana pilihannya yaitu: yakin, tidak yakin, dan ragu-ragu atas jawaban yang diberikan (Abdullah & Rini, 2020). Dibandingkan *two tier test*, tes ini memiliki kelebihan yakni miskonsepsi pada peserta didik dapat terdiagnosis secara mendalam, dapat mengelompokkan antara miskonsepsi, paham, dan tidak paham konsep serta bisa diketahui konsep atau materi yang butuh penekanan berlebih dalam proses pembelajaran sehingga dapat disusun perencanaan pembelajaran yang lebih baik guna mengurangi terjadinya miskonsepsi siswa (Mubarak dkk., 2016).

METODE

Penelitian yang dilakukan berjenis penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif dapat berupa penggambaran data dan ringkasan sederhana mengenai sampel berupa tabel maupun grafik (Hendryadi & Suryani, 2015). Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA SMAN 2 Solok yang terdaftar pada semester Januari – Juni 2021. Teknik pengambilan sampel penelitian adalah teknik *sampling purposive* yakni diambil kelas yang berkemampuan menengah ke atas. Sampel pada penelitian adalah kelas XI IPA IV sejumlah 24 orang dan kelas XI IPA V yang berjumlah 26 orang. Data penelitian berupa data hasil tes diagnostik bertingkat tiga (*three tier*) pada materi hidrolisis garam yang berjumlah 21 butir soal. Instrumen soal tes diagnostik tiga tingkat atau *three tier* ini dikembangkan oleh Al Qadri (2019) sebanyak 12 butir soal

dan oleh Mubarak dkk., (2016) sebanyak 9 butir soal.

Peserta didik dikategorikan miskonsepsi apabila pada pertanyaan bagian pertama dijawab dengan benar tetapi jawaban pada bagian kedua salah dengan tingkat keyakinan yakin. Apabila peserta didik memberikan jawaban yang salah pada soal jenjang pertama tetapi jawaban pada soal jenjang kedua benar dengan tingkat keyakinan yakin maka peserta didik juga dikategorikan mengalami miskonsepsi. Selain itu jika peserta didik yang menjawab salah soal pada jenjang pertama dan jenjang kedua namun peserta didik memiliki tingkat keyakinan yakin atas jawabannya maka juga digolongkan sebagai miskonsepsi.

Persamaan berikut dapat digunakan untuk menghitung persentase miskonsepsi peserta didik.

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

Keterangan :

P = Persentase total peserta didik yang mengalami miskonsepsi

S = Total peserta didik yang mengalami miskonsepsi

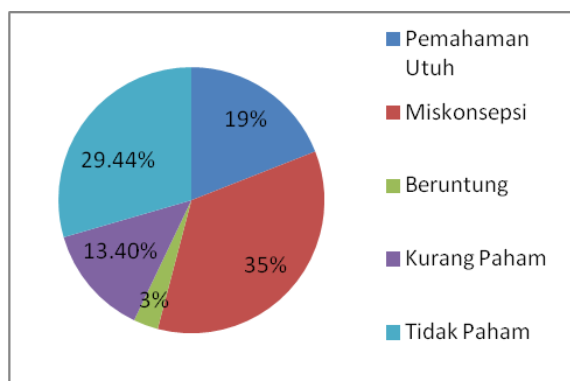
J_s = Total semua peserta didik yang mengikuti tes

(Rasyid, 2020)

HASIL DAN DISKUSI

Hasil Penelitian

Sebaran persentase pemahaman peserta didik pada materi hidrolisis garam yakni; pemahaman utuh sebesar 19 %, miskonsepsi sebesar 35%, beruntung sebesar 3%, kurang paham sebesar 13.4%. dan tidak paham konsep sebesar 29.44%. Persentase miskonsepsi merupakan yang terbesar dibandingkan tingkat pemahaman yang lain yakni sebesar 35%. Informasi ini dapat dilihat pada Gambar 1.



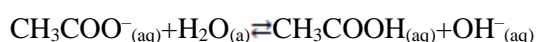
Gambar 1. Sebaran Tingkat Pemahaman Peserta Didik pada Materi Hidrolisis Garam

Pembahasan

Konsep yang ada dalam materi hidrolisis garam ini terbagi ke dalam lima konsep utama yaitu pengertian hidrolisis garam, sifat garam yang terhidrolisis, jenis-jenis hidrolisis garam, menentukan pH hidrolisis garam dan menghitung pH hidrolisis garam. Dari hasil pengolahan data diketahui bahwa miskonsepsi teridentifikasi pada seluruh konsep hidrolisis garam.

Pengertian Hidrolisis Garam

Besarnya persentase miskonsepsi pada konsep ini adalah sebesar 58%. Pada soal nomor 1, peserta didik diperintahkan untuk menentukan mana reaksi yang menggambarkan hidrolisis garam serta alasannya. Peserta didik menjawab benar reaksi yang menggambarkan hidrolisis garam yakni:



namun alasan yang diberikan salah. Peserta didik memberikan alasan yaitu anion atau kation suatu garam yang terbuat dari basa atau asam kuat dengan air. Terdapat juga peserta didik yang memberikan jawaban yang salah pertanyaan jenjang pertama namun benar pada jawaban jenjang kedua dengan tingkat keyakinan yakin. Secara teori hidrolisis adalah suatu reaksi yang terjadi antara air dan anion atau kation garam menghasilkan ion H_3O^+ dan OH^- yang disebabkan oleh terjadinya transfer proton antara air dan ion (Petrucci, 2011).

Sifat Garam yang Terhidrolisis

Persentase rata-rata miskonsepsi pada konsep ini adalah sebesar 29% dimana miskonsepsi terbesar teridentifikasi pada soal nomor 2. Peserta didik diminta untuk menentukan mana garam yang larutannya dalam air bisa merubah kertas lakmus berwarna merah menjadi biru (garam bersifat basa). Peserta didik menjawab benar pada pertanyaan tingkat pertama yaitu natrium karbonat (NaCO_3) namun pada tingkat kedua untuk alasan peserta didik memilih jawaban larutan garam yang bisa merubah lakmus merah menjadi biru berarti larutan garam itu memiliki sifat basa. Garam dengan sifat basa berasal dari campuran basa lemah dan asam kuat. Terdapat juga peserta didik yang memberikan jawaban salah untuk pertanyaan jenjang pertama namun menjawab benar untuk pertanyaan jenjang kedua dan peserta didik yakin akan jawaban yang diberikannya. Selain itu terdapat juga peserta didik yang menjawab salah pertanyaan pada jenjang pertama dan kedua tetapi peserta didik memilih yakin pada pertanyaan tingkat ketiga.

Berdasarkan teori, garam dari campuran basa lemah dan asam kuat memiliki sifat asam disebabkan kation dari basa lemah terhidrolisis menghasilkan ion H_3O^+ , kemudian jumlah ion hidronium dalam larutan meningkat (Whitten, 2013). Garam dari campuran basa kuat dan asam kuat memiliki sifat netral, konsentrasi H_3O^+ dan OH^- setara, tidak terdapat ion H_3O^+ dan OH^- yang dihasilkan sehingga tidak mempengaruhi jumlah H_3O^+ & OH^- dalam air (Whitten, 2013).

Jenis – jenis Hidrolisis Garam

Persentase rata-rata miskonsepsi pada konsep ini adalah sebesar 34% dimana miskonsepsi terbesar teridentifikasi pada soal nomor 7. Melalui soal ini peserta didik diminta untuk menentukan jenis hidrolisis yang terjadi jika pengawet asam benzoat

(C_6H_5COONa) yang dibuat dari asam benzoat (asam lemah) dicampurkan pada makanan. Terdapat peserta didik yang memberikan jawaban salah untuk pertanyaan jenjang pertama dan memilih yakin pada pertanyaan jenjang ketiga begitupun sebaliknya. Peserta didik menjawab dengan betul jawaban jenjang pertama yaitu terjadi hidrolisis parsial namun pada pertanyaan tingkat kedua peserta didik menjawab salah yaitu natrium benzoat dibentuk dari basa lemah dan asam lemah, dimana jawaban yang benar adalah natrium benzoat dibentuk dari basa lemah dan asam kuat.

Menentukan pH Hidrolisis Garam

Persentase rata-rata miskonsepsi pada konsep ini adalah sebesar 28% dimana miskonsepsi yakni pada soal nomor 9. Pada butir soal ini peserta didik diperintahkan untuk menentukan mana garam yang memiliki $pH > 7$ dalam larutan serta alasan dan keyakinan dalam memilih jawaban tersebut. Peserta didik menjawab salah pada pertanyaan tingkat pertama dimana peserta didik memilih NH_4Cl namun menjawab benar pada pertanyaan tingkat kedua yaitu karena garam berasal dari basa kuat dan asam lemah, serta menjawab yakin pada pertanyaan tingkat ketiga. Jawaban yang benar pada pertanyaan tingkat pertama adalah K_2CO_3 . Garam ini adalah campuran basa kuat dan asam lemah sehingga garam yang terbentuk memiliki sifat basa serta pH -nya > 7 .

Menghitung pH Hidrolisis Garam

Persentase rata-rata miskonsepsi pada konsep ini adalah sebesar 25% dimana miskonsepsi terbesar terdapat pada butir soal nomor 19. Pada butir soal ini peserta didik diperintahkan menghitung pH larutan garam kalium asetat (CH_3COOK) dibuat dengan mereaksikan 20 mL larutan asam asetat 0,5 M dan 20 mL larutan kalium hidroksida 0,5 M dimana $K_w = 1 \cdot 10^{-14}$, $K_a CH_3COOH = 1 \cdot 10^{-5}$. Peserta didik menjawab benar pertanyaan tingkat pertama yaitu $8,5 + \log 5$ namun pada pertanyaan tingkat kedua peserta didik memberikan jawaban yang salah yaitu karena kalium

hidroksida merupakan basa kuat sehingga membuat pH dari garam kalium asetat menjadi di atas 7. Jawaban yang tepat adalah karena garam kalium asetat merupakan garam yang bersifat basa sehingga pH yang didapatkan di atas 7.

Berdasarkan teori untuk menghitung besarnya $[OH^-]$ dan menghitung pH larutan garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat adalah menggunakan persamaan berikut.

$$[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w \times C_g}{K_a}}$$

$$pOH = -\log [OH^-]$$

$$pH = 14 - pOH$$

Keterangan:

K_w = Tetapan kesetimbangan air

K_a = Tetapan kesetimbangan asam

C_g = Konsentrasi garam

(Sykuri, 1999)

Hasil penelitian sejenis juga menunjukkan bahwa peserta didik mengalami miskonsepsi pada materi hidrolisis garam. Penelitian yang dilaksanakan oleh (Anwarudin dkk., 2019) yang berjudul Analisis Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Hidrolisis Garam Melalui Tes Diagnostik menunjukkan hasil bahwa peserta didik mengalami miskonsepsi pada materi hidrolisis garam dengan persentase sebesar 22,72%. Miskonsepsi terbesar terjadi pada konsep penentuan pH larutan garam yang berasal dari basa kuat & asam lemah yakni sebesar 33,33%.

Miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik ini tentunya perlu diatasi agar hasil belajar peserta didik meningkat dan peserta didik tidak kesulitan dalam memahami materi yang selanjutnya. Untuk mengetahui miskonsepsi ini guru dapat memberikan tes diagnostik kepada peserta didik sehingga diketahui mana saja konsep yang mengalami miskonsepsi menggunakan instrumen tes *three tier* ini serta guru juga bisa melaksanakan wawancara terhadap peserta didik untuk mengetahui penyebab terjadinya miskonsepsi tersebut sehingga lebih mudah mengatasinya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian serta pembahasan, dapat ditarik kesimpulan bahwa miskonsepsi teridentifikasi di setiap konsep pada materi hidrolisis garam dengan rata-rata persentase miskonsepsi sebesar 35%. Terjadi miskonsepsi pada konsep pengertian hidrolisis garam, sifat garam yang terhidrolisis, jenis-jenis hidrolisis garam, menentukan pH hidrolisis garam, dan menghitung pH hidrolisis garam pada peserta didik. Agar miskonsepsi yang terjadi dapat dikurangi maka sebaiknya guru perlu melakukan diagnosa untuk mengetahui miskonsepsi yang dialami peserta didik kemudian merancang strategi pembelajaran yang dapat memperbaiki miskonsepsi tersebut.

KETERBATASAN DAN IMPLIKASI UNTUK PENELITIAN LAIN

Keterbatasan penelitian ini yaitu terdapat pada teknik pengumpulan data yang hanya menggunakan teknik tes jadi data yang diperoleh belum memuaskan, sehingga masih dibutuhkan penelitian selanjutnya yang membahas penyebab terjadinya miskonsepsi dimana data dapat diperoleh melalui wawancara dengan peserta didik sehingga dapat diketahui solusi yang tepat dalam mengatasi miskonsepsi tersebut.

Hasil dan temuan dalam penelitian ini memperoleh beberapa implikasi bagi guru dan peneliti yang ingin melakukan penelitian sejenis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase miskonsepsi yang dialami peserta didik cukup tinggi. Penelitian sejenis juga menunjukkan bahwa peserta didik mengalami miskonsepsi pada materi kimia. Penelitian yang dilaksanakan oleh Liza dan Alizar (2021) menunjukkan bahwa peserta didik mengalami miskonsepsi pada materi hidrokarbon dengan persentase sebesar 36% yang diukur menggunakan instrumen *two tier diagnostic test*. Selain itu penelitian yang dilaksanakan oleh Monita dan Suharto (2016) menunjukkan bahwa terdapat miskonsepsi siswa konsep kesetimbangan

dinamis, konsep kesetimbangan homogen, pergeseran kesetimbangan dan konsep kesetimbangan kimia dalam proses industri yang diukur menggunakan *three tier multiple choice diagnostic instrument*.

Hal ini dapat dipakai sebagai acuan masih rendahnya pemahaman peserta didik terhadap materi kimia khususnya materi hidrolisis garam yang dapat mengakibatkan rendahnya hasil belajar. Guru bisa memanfaatkan hasil penelitian ini sebagai pertimbangan dalam menyusun strategi pembelajaran sehingga miskonsepsi yang dialami pada peserta didik dapat diminimalisir. Peneliti yang ingin melaksanakan penelitian sejenis dapat mengembangkan penelitian ini seperti menambahkan variabel penelitian misalnya penyebab terjadinya miskonsepsi pada peserta didik.

REFERENSI

- Abdullah & Rini, A. (2020). Analisis Miskonsepsi Asam Basa Calon Guru Kimia dengan Metode Three Tier Test. *Jurnal Pendidikan Sains*, 8, 10-17.
- Anwarudin, A., Nuswowati, M., & Widiarti, N. (2019). Analisis Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Hidrolisis Garam Melalui Tes Diagnostik. *Chemistry in Education*, 8, 1-7.
- Berg, E.V.D. (1991). *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi*. Salatiga: Universitas Kristen Stya Wacana.
- Gurel, D.K., & L.C. Mcderott. (2015). A Review and Comparison of Diagnostic Instrument to Identify Student Misconceptions in Science. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 11, 989-1008.
- Hendrayadi & Suryani. (2015). *Metode Riset Kuantitatif Teori dan Aplikasi pada Penelitian Bidang Manajemen dan Ekonomi Islam*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Kirbulut, Z. D., & Geban. (2014). Using Three Tier Diagnostic Test to Assess Students' Misconception of

- States of Matter. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 10, 509-521.
- Lamichhane, R. R., & Maltese, A.V. (2018). Undergraduate Chemistry Students' Misconceptions about Reaction Coordinate Diagrams. *Chem EducRes Pract*, 19, 834-845.
- Liza, Y. M & Alizar. (2021). Analisis Miskonsepsi pada Materi Hidrokarbon Menggunakan Instrumen Two Tier Test di SMA Pertiwi 1. *Jurnal Entalpi Pendidikan Kimia*.
- Mentari, L., Nyoman, S., & Wayan, S. (2014). Analisis Miskonsepsi Siswa SMA pada Pembelajaran Kimia untuk Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 2, 76-87.
- Monita, F. A. & Suharto, B. (2016). Identifikasi dan Analisis Miskonsepsi Siswa Menggunakan Three Tier Multiple Choice Diagnostic Instrument pada Konsep Kesetimbangan Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 7, 27-38.
- Mubarak, S., Susilaningih, E., & Cahyono, E. (2016). Pengembangan Tes Diagnostik Three Tier Multiple Choice untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Kelas XI. *Journal of Innovative Science Education*, 5, 101-110.
- Noviani, M. W., Istiyadji, M., & Kusasi, M. (2017). Misconception Revealed from the Prerequisite Knowledge to Chemical Bonding Material in Class X. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 8, 63-77.
- Petrucci, R. H. (2011). *General Chemistry: Principle Modern Applications 10th Edition*. Toronto: Pearson Canada Inc.
- Rasyid, A. F. (2020). Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas XI IPA 14 Pekanbaru pada Materi Hidrolisis Garam Menggunakan Instrumen Tes Diagnostik Three Tier. *Skripsi*. Pekanbaru: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
- Rohmawati L., & Suyono. (2012). *Penerapan Model Pembelajaran Conceptual Change Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Pokok Asam Dan Basa Di Kelas Xi Ia Sman 2 Bojonegoro*. 2. Prosiding Seminar Nasional Kimia Unesa.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Suwarto. (2013). *Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Syukri. (1999). *Kimia Dasar 1*. Bandung: ITB.
- Whitten, K. H. (2013). *Chemistry 10th*. United States of America: Cengage Learning.