



**DIAGNOSA HUBUNGAN PENGETAHUAN AWAL  
(PRIOR KNOWLEDGE) TERHADAP KESULITAN BELAJAR SISWA  
PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA DI SMA N 1 SOLOK**

**Novi Andriani<sup>1)</sup> Izzatul Munira<sup>2)</sup> Zonalia Fitriza<sup>3)</sup>**  
<sup>1,2,3)</sup> Jurusan Kimia, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Negeri Padang, Indonesia  
Author Corespondent: zonaliafitriza@gmail.com

**Abstract**

*Buffer solution is one of the lessons that are considered difficult by students. This is because in learning the buffer solution has a lot of prior knowledge, which must be understood by students in order to understand the buffer solution. This research means to analyze the relationship of prior knowledge with students' learning difficult in learning buffer solutions in SMA N 1 Solok. This research is a descriptive study conducted on class XI students of SMA N 1 Solok. The research subjects were 47 students. Data analysis techniques are carried out quantitative means at determining the percentage of students' learning difficulties in learning buffer solutions and the percentage of learning difficulties in the prior knowledge. From the research found the percentage of students experiencing learning difficulties with a very high category, namely the subject matter of the capacity of the buffer solution 92.3% and the pH of the buffer solution 83%, then the percentage with a high category on the subject matter of the mechanism of the buffer solution is 74.5%, and the moderate category in the material the properties of the buffer solution is 65.3%. Learning difficulties by students are caused students do not understand the prior knowledge which is a prerequisite for learning buffer solutions in the form of chemical equilibrium, equilibrium constants, Brownsted-Lowry acid base concepts and acid base stoichiometry.*

**Keyword:** *Prior Knowledge, Learning Difficulties, Buffer Solution*

**A. PENDAHULUAN**

Ilmu kimia banyak mempelajari konsep- konsep yang sifatnya abstrak. Konsep yang abstrak ini dalam ilmu kimia membuat siswa beranggapan bahwa kimia itu pelajaran yang sulit. Kesulitan siswa terkait dengan ciri-ciri ilmu kimia yang bersifat abstrak, penyederhanaan dari yang sebenarnya, bersifat berurutan dan berkembang cepat sedangkan dalam pembelajaran kimia lebih mengutamakan penguasaan konsep dan pemecahan masalah yang bersifat ilmiah. Oleh sebab itu, untuk dapat memecahkan masalah seorang siswa harus mengetahui aturan-aturan yang relevan berdasarkan konsep-konsep yang dimilikinya (Kean Dan Medlecamp C, 1985).

Kesulitan belajar siswa dalam menguasai konsep kimia berasal dari ketidakmampuan siswa dalam mengaitkan pengetahuan dan pengalaman yang telah dimilikinya sebelumnya dengan konsep yang sebenarnya atau konsep ilmiah. Pengalaman dan pengetahuan masa lampau yang dimiliki oleh siswa besar peranannya dalam proses belajar pengalaman dan pengetahuan itu menjadi dasar untuk



menerima pengetahuan baru. Namun, bila persepsi yang timbul dari pengetahuan dan pengalaman tidak sesuai dengan konsep ilmiah maka akan timbul miskonsepsi (Hamalik, 2005).

Kesulitan belajar siswa pada pelajaran kimia ditunjukkan oleh adanya hambatan-hambatan tertentu untuk mencapai suatu pemahaman konsep, sehingga pemahaman konsep siswa ada yang sesuai konsep ilmiah dan ada yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah seharusnya. Kesulitan belajar pada pelajaran kimia dapat dilihat dengan rendahnya nilai rata-rata Ujian Nasional (UN) kimia siswa. Berdasarkan data dari Kementerian Pendidikan dan Budaya (Kemendikbud) Sumatera Barat tahun 2017, Kota Solok memiliki rata-rata nilai Ujian Nasional paling rendah dibanding wilayah lain yaitu dengan rata-rata 50,00975. Rendahnya nilai Ujian Nasional dikarenakan siswa tidak memahami konsep kimia dan setiap konsep tidak berdiri sendiri, melainkan setiap konsep berhubungan dengan konsep-konsep yang lain yang menjadi pengetahuan awal (*prior knowledge*) siswa yang selanjutnya membentuk pengetahuan baru pada proses pembelajaran.

Larutan penyangga merupakan materi kimia yang sulit bagi siswa karena untuk dapat menguasai materi larutan penyangga siswa dituntut untuk menguasai konsep-konsep sebelumnya yang mendasari materi larutan penyangga yaitu konsep asam basa, dan kesetimbangan. Apabila siswa mengalami miskonsepsi pada konsep asam basa dan kesetimbangan maka kemungkinan besar siswa juga mengalami miskonsepsi pada konsep larutan penyangga (Kurniawan, 2013). Konstruksi konsep pada materi larutan penyangga menuntut siswa harus menguasai pengetahuan awal yang berkaitan dengan matri. Pengetahuan awal yang harus dipelajari siswa sebelum mempelajari larutan penyangga adalah konsep asam-basa dan kesetimbangan kimia. Siswa akan kesulitan dalam mempelajari konsep larutan penyangga, jika siswa belum tuntas dalam mempelajari konsep dasar asam basa dan kesetimbangan kimia (Orgill dan Sutherland, 2008).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Turyasni (2008) mengungkapkan hanya 1,2% siswa yang memiliki pemahaman yang sesuai dengan pengertian ilmiah pada materi larutan penyangga. Selain itu, hasil penelitian Orgill dan Sutherland (2008) menunjukkan adanya miskonsepsi pada konsep larutan penyangga, yaitu siswa menganggap semakin kuat asam basa pembentuk suatu penyangga maka semakin besar kapasitas suatu penyangga. Selain itu, siswa yakin bahwa larutan penyangga dapat dibuat dari campuran asam basa tanpa melihat kekuatan asam maupun basa.

Berdasarkan karakteristik materi larutan penyangga, maka untuk memahami materi ini siswa harus memahami konsep dengan baik dan mengetahui hubungan antar konsep serta mampu menerapkan konsep. Agar materi tersebut dapat dipahami dengan baik oleh siswa, diperlukan tingkat pemahaman yang baik pula pada materi prasyarat (*Prior Knowledge*) dari larutan penyangga.

Kesulitan belajar siswa pada materi larutan penyangga dan pengetahuan awal (*prior knowledge*) yang berkaitan dapat didiagnosa melalui test diagnostik. Tes diagnostik yang digunakan adalah *diagnostic two-tier*. Tes ini terdiri dari dua tingkat, tingkat pertama yaitu berupa pertanyaan pilihan ganda, dan tingkat kedua merupakan alasan jawaban dari tingkat pertama. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan hubungan kesulitan belajar dengan pengetahuan awal (*prior knowledge*) siswa menggunakan tes diagnostik two-tier pada materi larutan penyangga di SMA N 1 Solok.

## B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif dimana penelitian ini menyelidiki keadaan, kondisi, situasi, peristiwa, kegiatan dan lain-lain, yang hasilnya dipaparkan dalam bentuk laporan penelitian (pendapat Arikunto, 2010). Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMAN 1 Solok pada tahun ajaran 2017/2018 dan subjek penelitian yang digunakan adalah sebanyak 47 orang siswa kelas XI.

Instrumen yang digunakan sebagai alat untuk mengetahui pengetahuan awal (*Prior knowledge*) siswa menggunakan pengembangan oleh Harahap (2014) untuk materi kesetimbangan kimia, yang dikembangkan oleh Rositasari, Agung, dan Saridewi (2014) untuk materi asam basa.



Instrumen yang digunakan untuk mengetahui pemahaman konsep siswa pada materi larutan penyangga dalam penelitian ini menggunakan pengembangan dari Nur Esa Fauziah. Instrumen tes berupa soal pilihan ganda dua tingkat (*two-tier*) yang sudah memenuhi kriteria karena sudah divalidasi.

- Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik tes. Teknik tes dilakukan dengan memberikan serangkaian soal kepada siswa dalam bentuk pilihan ganda dua tingkat (*Two-tier multiple choice diagnostic instrument*). Teknik pengumpulan data dilakukan sebagai berikut.
- Melakukan tes kognitif awal untuk melihat tingkat pemahaman pengetahuan siswa dalam materi prasyarat (*prior knowledge*) dalam bentuk soal (*Two-tier multiple choice diagnostic test*)
  - Melakukan tes kognitif akhir untuk melihat tingkat pemahaman siswa dalam materi pokok larutan penyangga dalam bentuk soal (*Two-tier multiple choice diagnostic test*)

Tes awal diberikan untuk mengukur pengetahuan awal siswa dan tes akhir diberikan untuk mengetahui pemahaman konsep siswa. Instrumen tes diberikan kepada siswa SMA kelas XI yang telah mempelajari materi larutan penyangga di sekolah. Analisis data secara kuantitatif bertujuan untuk menentukan persentase kesulitan belajar siswa pada materi larutan penyangga dan persentase kesulitan pada pengetahuan awal. Dalam penelitian ini yang menggunakan tes diagnostik *two-tier* akan ditentukan tingkat pemahaman konsep siswa sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Keterkaitan Kriteria Jawaban Siswa

No	Kriteria	Kriteria Jawaban Siswa
1	Paham Konsep	Pilihan benar – alasan benar
2	Miskonsepsi	Pilihan benar – alasan salah
3	Miskonsepsi	Pilihan salah – alasan benar
4	Tidak Paham Konsep	Pilihan salah – alasan salah

Kriteria paham konsep, miskonsepsi, dan tidak paham konsep ini dikoding terlebih dahulu sebelum digunakan untuk mengolah data hal ini bertujuan agar memudahkan dalam proses analisis data. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2. dibawah ini.

Tabel 2. Koding Analisis Data

Kriteria Jawaban Siswa	Koding
B-B	3
B-S	2
S-B	1
S-S	0

Persentase kesulitan belajar siswa tiap butir soal dapat diukur dengan menggunakan perhitungan persentase untuk mengetahui seberapa besar tingkat kesulitan belajar yang dialami siswa dengan rumus menurut Sriningsih (2015:3) sebagai berikut.

$$P = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\% K = 100\% - P$$

dengan P adalah persentase siswa yang tidak mengalami kesulitan pada tiap butir soal dan %K adalah persentase kesulitan yang dialami siswa pada tiap butir soal. Interpretasi kesulitan belajar siswa berdasarkan kriteria yang dikemukakan oleh Arikunto seperti pada tabel 3.



Tabel 3. Kriteria kesulitan belajar

Kriteria	Persentase (%)
Sangat tinggi	81 – 100%
Tinggi	61 – 80%
Cukup tinggi	41 – 60%
Rendah	21 – 40%
Sangat rendah	0 – 20%

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

### I. Hasil Penelitian

#### 1) Kesulitan Belajar Pada Materi Larutan Penyangga

Analisis kesulitan belajar siswa pada materi larutan penyangga dengan materi pokok yaitu sifat-sifat larutan penyangga, kapasitas larutan penyangga, mekanisme larutan penyangga, dan pH larutan penyangga. Berdasarkan analisis data tes diagnostik dapat diketahui tingkat kesulitan belajar siswa tiap materi pokok yang disajikan dalam tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Tingkat kesulitan belajar tiap materi pokok

Materi pokok	% Tidak Sesuai Konsep	Kriteria Kesulitan Siswa
Sifat larutan penyangga	65.3 %	Sedang
Kapasitas larutan penyangga	92.3 %	Sangat tinggi
Cara kerja larutan penyangga	74.5 %	Tinggi
pH larutan penyangga	83 %	Sangat tinggi

#### 2) Hubungan Kesulitan Belajar Materi Larutan Penyangga dengan Pengetahuan Awal.

Berdasarkan hasil Analisis data diperoleh persentase hubungan pengetahuan awal dengan materi larutan penyangga pada Tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Hubungan pengetahuan awal dengan materi larutan penyangga.

NO. SOAL	MATERI POKOK	%TSKI									
		NOMOR SOAL PRIOR									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Sifat larutan penyangga										
2											
3											
4		38	47	49	79	23	38	34			
5											
6											
7											
8	Kapasitas larutan penyangga										
9							38	32	87	87	21
10											
11	Cara kerja larutan penyangga	47	47								
12											
13	pH larutan penyangga				79	23	38	34	85		

%TSKI : % Tidak Sesuai Konsep Ilmiah

Materi larutan penyangga memiliki beberapa pengetahuan awal yaitu materi asam basa dan kesetimbangan kimia yang harus benar-benar dipahami oleh siswa. Pengetahuan awal ini diuji dengan memberikan tes diagnostik *two-tier* yang terdiri dari 10 butir soal yang merupakan materi konsep asam basa Brownsted-Lowry, reaksi ionisasi Brownsted-Lowry, pasangan asam basa konjugasi Brownsted



Lowry, membedakan kekuatan asam basa, stoikiometri asam basa, perhitungan pH asam basa, konstanta kesetimbangan dan faktor yang mempengaruhi kesetimbangan.

## II. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian kesulitan belajar pada materi larutan penyangga, kesulitan pada pengetahuan awal, serta hubungan materi-materi pokok larutan penyangga dengan pengetahuan awalnya. Materi pokok sifat-sifat larutan penyangga memiliki persentase siswa yang menjawab soal-soal tidak sesuai dengan konsep ilmiah adalah sebesar 65.3 % dengan kategori kesulitan sedang, pada materi ini ada beberapa pengetahuan awal yang harus dikuasai oleh siswa untuk dapat memahami materi yaitu materi teori asam basa Bronsted Lowry, reaksi ionisasi Bronsted-Lowry, pasangan asam basa konjugasi Bronsted-Lowry, kekuatan asam basa dan stoikiometri asam basa.

Hasil analisis data pada tabel 5 dapat dilihat bahwa pengetahuan awal yang sangat mempengaruhi kesulitan siswa pada pemahaman konsep sifat-sifat larutan penyangga yaitu kekuatan asam-basa sebanyak 79 % siswa tidak memahami materi ini. Kesulitan siswa dalam menentukan kekuatan asam-basa akan menjadikan siswa tidak mampu menentukan campuran yang akan menghasilkan larutan penyangga atau larutan bukan penyangga.

Syarat larutan penyangga adalah terdiri dari pasangan asam lemah dengan basa konjugasinya atau basa lemah dengan asam konjugasinya. Jika siswa tidak dapat menentukan kekuatan asam atau basa maka siswa akan mengalami kesulitan dalam memahami materi tentang sifat-sifat larutan penyangga. Berdasarkan teori, suatu larutan penyangga dapat dibuat bila asam lemah dicampur dengan basa kuat dengan syarat konsentrasi asam lemah berlebih atau asam kuat dicampur dengan basa lemah dengan syarat konsentrasi basa lemah berlebih (Syukri, 1999).

Materi pokok kapasitas larutan penyangga memiliki persentase siswa yang menjawab soal-soal tidak sesuai konsep ilmiah adalah sebesar 92,3 % dengan kategori kesulitan sangat tinggi. Pengetahuan awal yang paling mempengaruhi kesulitan siswa dalam memahami materi ini adalah materi kesetimbangan kimia dan stoikiometri asam basa dengan persentase kesalahan siswa yaitu 87 % yang dikategorikan sangat tinggi. Berdasarkan teori, kapasitas larutan penyangga bergantung pada jumlah asam-garam atau basa-garam didalamnya (Syukri, 1999).

Pemahaman siswa yang rendah dalam menentukan konstanta kesetimbangan membuat siswa tidak mampu menguasai materi kapasitas larutan penyangga, hal ini dikarenakan dalam menentukan kapasitas suatu larutan penyangga menggunakan prinsip dalam menentukan konstanta kesetimbangan. Apabila siswa tidak memahami materi tersebut maka, materi kapasitas larutan penyangga akan sulit untuk dipahami. Konsep pada materi stoikiometri asam basa yang tidak dipahami oleh siswa menjadikan materi kapasitas larutan penyangga sulit untuk dipahami siswa bahwa keefektifan larutan penyangga, bergantung pada jumlah asam dan basa konjugasi yang menyusun larutan penyangga tersebut. Semakin besar jumlahnya, semakin besar kapasitasnya (Chang, 2008). Maka, untuk menentukan jumlah asam dan basa konjugasi yang menyusun larutan penyangga diperlukan perhitungan stoikiometri asam-basa.

Materi pokok mekanisme larutan penyangga memiliki persentase siswa yang menjawab soal-soal tidak sesuai dengan konsep ilmiah adalah 74,5 % dengan kategori kesulitan tinggi. Berdasarkan tabel 2 hasil analisis data dapat dilihat bahwa pengetahuan awal yang mempengaruhi siswa dalam memahami materi mekanisme larutan penyangga adalah menuliskan reaksi ionisasi asam dan basa menurut Bronsted Lowry, pasangan asam basa konjugasi Bronsted Lowry persentase kesulitan siswa pada pengetahuan awal ini adalah 47 %. Berdasarkan hasil analisis data siswa kesulitan dalam menentukan reaksi ionisasi Bronsted-Lowry dan pergeseran kesetimbangan sangat mempengaruhi pemahaman pengetahuan tentang mekanisme larutan penyangga.

Mekanisme kerja larutan penyangga didasarkan atas pergeseran kesetimbangan Le Chatelier dimana penambahan sedikit asam atau basa akan menggeser kesetimbangan yang ada dalam larutan penyangga. Larutan penyangga dapat mempertahankan pH-nya karena mengandung ion garam, kesetimbangan asam lemah dan kesetimbangan air, yang membentuk suatu sistem. Apabila ditambah



asam dalam bentuk ion  $H^+$  kesetimbangan asam akan bergeser ke kiri sehingga kesetimbangan air tidak terganggu. Artinya, konsentrasi  $H^+$  larutan akan tetap seperti semula begitupun ketika ditambah dengan basa sehingga konsentrasi  $OH^-$  akan tetap seperti semula (Syukri, 1999). Pemahaman siswa yang rendah pada materi ini akan menjadikan siswa kesulitan menentukan pengaruh penambahan asam atau basa pada suatu larutan penyangga. Jika siswa tidak menguasai reaksi ionisasi Bronsted Lowry dan pergeseran kesetimbangan maka siswa tidak akan mampu menguasai pengetahuan sesuai dengan konsep ilmiah.

Berdasarkan teori suatu larutan penyangga dapat mempertahankan pH larutan dalam daerah pH tertentu. Dalam membuat larutan penyangga perlu diperhatikan mol asam dan konjugatnya. Perbandingan itu jangan terlalu kecil, karena akan mengganggu pergeseran kesetimbangan. Sesungguhnya penambahan asam atau basa pada suatu larutan penyangga akan mengubah pH-nya, tetapi perubahan itu sangat kecil dan dapat diabaikan. Jika jumlah asam atau basa yang ditambahkan banyak maka perubahan pH-nya tidak dapat diabaikan (Syukri, 1999). Materi pokok menghitung pH larutan penyangga memiliki persentase siswa yang menjawab soal tidak sesuai dengan konsep ilmiah adalah 83% dengan kategori kesulitan sangat tinggi. Pengetahuan awal yang diperlukan siswa yaitu menghitung pH larutan asam basa dan stoikiometri asam basa, dan konstanta kesetimbangan. Berdasarkan hasil analisis data persentase tertinggi jawaban siswa yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah untuk pengetahuan awal pada materi pokok pH larutan penyangga yaitu stoikiometri asam basa dan konstanta kesetimbangan

Persentase siswa yang menjawab soal materi stoikiometri adalah 79% hal ini mempengaruhi pemahaman pengetahuan siswa dalam menentukan pH larutan penyangga, karena dalam perhitungan pH larutan penyangga menggunakan perhitungan pada stoikiometri asam dan basa. Jika siswa tidak paham pada stoikiometri asam basa siswa akan mengalami kesulitan menghitung pH larutan penyangga yang dihasilkan. Pada materi konstanta kesetimbangan persentase kesalahan adalah 85% dengan kategori sangat tinggi. Pengetahuan awal pada konstanta kesetimbangan yang rendah mempengaruhi siswa dalam menentukan pH larutan penyangga, karena dalam perhitungan pH menggunakan konstanta asam atau konstanta basa yang diturunkan konstanta kesetimbangan.

#### D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data dapat disimpulkan bahwa Persentase kesulitan dengan kategori sangat tinggi yaitu pada materi pokok kapasitas larutan penyangga yang dipengaruhi oleh materi kesetimbangan dan stoikiometri asam basa yang tidak dipahami oleh siswa dan materi pH larutan penyangga yang dipengaruhi oleh konstanta kesetimbangan dan stoikiometri asam basa yang tidak dipahami siswa. Persentase dengan kategori tinggi pada materi pokok mekanisme larutan penyangga dan kategori sedang sifat-sifat larutan penyangga. Pengetahuan awal yang mengalami kesulitan yaitu pada materi reaksi ionisasi Bronsted Lowry, kekuatan asam-basa, stoikiometri asam-basa, pH asam basa, serta konstanta kesetimbangan, pergeseran kesetimbangan yang tidak dipahami oleh siswa.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Jabar. 2010. *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi aksara.
- Chang, Raymond. 2008. *General Chemistry The Essential Concept 6rd Edition*. New York : McGraw Hill.
- Hamalik, O. 2005. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Bumi aksara
- Kean E. & Meddlecamp, C. 1985. *Panduan Belajar Kimia Dasar*. Jakarta: Gramedia.
- Kurniawan, Muhammad Ali, Prayitno, Yahmin. 2013. Menggali Pemahaman Siswa Sma Pada Konsep Larutan Penyangga Menggunakan Instrumen Diagnostik *Two-Tier*. Malang: UNM
- Orgill, M. & Sutherland, A. 2008. Undergraduate Chemistry Student's Perception of and Misconception about Buffer and Buffer Problems. *Chemistry Education Research and Practice*. 9, 131-134.
- Syukri, S. 1999. Kimia Dasar. Bandung. ITB

