

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### A. KONSEP TEORITIS

##### 1. Keterampilan Bertanya

Keterampilan bertanya adalah kecakapan atau kemampuan dalam meminta keterangan atau penjelasan terhadap sesuatu hal. Kemampuan bertanya perlu dimiliki oleh setiap siswa karena dengan terampil bertanya akan banyak pengetahuan yang akan diperoleh.<sup>18</sup> Bertanya memiliki peranan penting dalam pembelajaran. Dengan bertanya siswa menjadi aktif dalam mengikuti pembelajaran. Keaktifan siswa dalam bertanya sangat diperlukan untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa dalam menerima materi pembelajaran.<sup>19</sup>

Menurut Nurhasnawati, bertanya merupakan ucapan verbal, meminta siswa untuk memberikan respon, dan respon yang diberikan siswa dapat berupa pengetahuan atau hasil pemikiran.<sup>20</sup> Hal yang sama dikemukakan juga oleh Buchari Alma yang memberikan pengertian bahwa pertanyaan merupakan pernyataan yang menuju atau menumbuhkan pengetahuan dalam diri peserta didik.<sup>21</sup> Pada dasarnya pertanyaan yang diajukan merupakan suatu proses stimulasi secara verbal

<sup>18</sup> Dwi Ana Lestari, *Op. cit.* h. 16.

<sup>19</sup> Loc.cit.

<sup>20</sup> Nurhasnawati, *Micro teaching*, Publishing and consulting company, Pekanbaru, 2015, h.

<sup>21</sup> Buchari Alma, *Guru Profesional*, Alfabeta, Bandung, h. 32.

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dengan maksud untuk menciptakan terjadinya proses intelektual pada siswa, dengan memperhatikan respon atas pertanyaan tersebut.<sup>22</sup>

Fungsi bertanya adalah (a) untuk membangkitkan rasa ingin tahu, minat dan perhatian peserta didik tentang suatu tema atau topik pembelajaran, (b) mendorong dan mengembangkan pertanyaan dari dan untuk dirinya sendiri, dan (c) mendiagnosis kesulitan belajar.<sup>23</sup> Menurut Majid (2014 dalam dwi) kriteria pertanyaan yang baik adalah (a) singkat dan jelas, (b) menginspirasi jawaban, (c) memiliki fokus, (d) bersifat *Probing* atau *Divergen*, (e) bersifat validatif atau penguatan, (f) memberi kesempatan peserta didik untuk berfikir ulang, (g) merangsang peningkatan tuntutan kognitif, dan (h) merangsang proses interaksi.<sup>24</sup>

Menurut Taksonomi Bloom ada dua macam tingkat keterampilan bertanya yaitu, keterampilan bertanya dasar dan keterampilan bertanya lanjut yang dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel. 1** Taksonomi Bloom Revisi

Dimensi pengetahuan	Dimensi proses kognitif					
	Mengingat	Memahami	Menerapkan	Meng-analisis	Meng-evaluasi	Men-cipta
Faktual						
Konseptual						
Prosedural						
Metakognitif						

(Andersson dan Krathwohl)

<sup>22</sup> Ibid, h. 35.

<sup>23</sup> Dwi ana lestari, *Op. cit.* h. 14.

<sup>24</sup> Loc.cit.

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berdasarkan tabel di atas dapat dijelaskan, mengingat; mengambil pengetahuan dari memori jangka panjang. Memahami; mengkonstruksi makna dari materi pembelajaran, termasuk apa yang diucapkan, ditulis, dan digambar oleh guru. Mengaplikasikan; menerapkan atau menggunakan suatu prosedur dalam keadaan tertentu. Menganalisis; memecah-mecah materi jadi bagian-bagian penyusunnya dan menentukan hubungan-hubungan antarbagian itu dan hubungan antara bagian-bagian tersebut. Mengevaluasi; mengambil keputusan berdasarkan kriteria atau standar. Mencipta; memadukan bagian-bagian untuk membentuk sesuatu yang baru dan koheren atau untuk membuat suatu produk yang orisinal.<sup>25</sup>

Di samping itu ada dua tipe pertanyaan yang lebih rendah lagi yaitu : pertanyaan pemenuhan (*compliance question*) pertanyaan ini tidak memerlukan jawaban, hanya sekedar respon. Pertanyaan retorik (*rethorical question*) pertanyaan ini juga tidak menuntut jawaban, karena guru telah menjawab sendiri pertanyaan tersebut.<sup>26</sup>

Adapun komponen keterampilan bertanya yaitu, pengungkapan pertanyaan yang jelas dan singkat, pemberian acuan, pemusatan, pemindahan giliran dan penyebaran pertanyaan, pemberian waktu berfikir, dan pemberian tuntunan.<sup>27</sup> Menurut Sofwan kriteria yang dinilai

<sup>25</sup> Anderson Lorin W dan Krathwohl David R, *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, Dan Asesmen Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom*, Pustaka Belajar, Yogyakarta, 2010, h. 100-102.

<sup>26</sup> Nurhasnawati, *Op. Cit*, h. 64.

<sup>27</sup> Jumanta Hamdayana, *Metedologi Pengajaran*, PT Bumi Aksara, Jakarta, 2016, h. 78-79.

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yaitu, ketepatan bertanya, singkat, kejelasan pertanyaan, relevan, keberanian bertanya dan kualitas pertanyaan.<sup>28</sup>

## 2. *Learning Start with a Question (LSQ)*

*Learning Start with a Question* adalah proses mempelajari hal baru akan lebih efektif jika si pembelajar dalam kondisi aktif, bukan resepsif. Salah satu cara untuk meningkatkan kondisi pembelajaran seperti ini adalah dengan menstimulir siswa untuk menyelidiki atau mempelajari sendiri materi pelajarannya, tanpa penjelasan terlebih dahulu dari guru. Strategi sederhana ini menstimulasi pengajuan pertanyaan, yang mana merupakan kunci belajar.<sup>29</sup>

Langkah-langkah metode pembelajarannya adalah :

1. Pilih bahan bacaan yang sesuai kemudian bagikan kepada siswa. Dalam hal ini bacaan tidak harus fotokopi. Cara lain adalah dengan cara memilih satu topik atau bab tertentu dari buku teks. Usahakan bacaan itu bacaan yang memuat informasi umum atau bacaan yang memberi peluang untuk ditafsirkan berbeda-beda.
2. Mintalah kepada siswa untuk mempelajari bacaan secara sendiri atau dengan teman.
3. Mintalah kepada siswa untuk memberi tanda pada bagian bacaan yang tidak dipahami. Anjurkan kepada mereka untuk memberi tanda sebanyak mungkin. Jika waktu memungkinkan, gabungkan pasangan

<sup>28</sup> Sofwan, M. Kembangkan kemampuan bertanya dasar siswa dengan menggunakan model discovery learning di kelas III B SDN 64/1 muara bulian, Jurnal pendidikan tematik diknas universitas jambi, 2016, h. 32.

<sup>29</sup> Melvin L. Siberman, *Active Learning 101 Cara Belajar Siswa Aktif*, Bandung, 2014, h. 157.

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

belajar dengan pasangan yang lain, kemudian minta mereka untuk membahas poin-poin yang tidak diketahui yang telah diberi tanda.

4. Di dalam pasangan atau kelompok kecil, minta kepada siswa untuk menuliskan pertanyaan tentang materi yang telah mereka baca.
5. Kumpulkan pertanyaan-pertanyaan yang telah ditulis oleh siswa.
6. Sampaikan materi pelajaran dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut.<sup>30</sup>

### 3. Laju Reaksi

#### a. Kemolaran

Banyak zat kimia yang terdapat di laboratorium atau di pasaran tidak dalam keadaan murni, tetapi berupa larutan, seperti HCl, larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, larutan HNO<sub>3</sub>. Jumlah mol zat dalam larutan bergantung pada konsentrasi dan volumenya. Satuan konsentrasi yang umum dipakai adalah molar (M). Kemolaran suatu zat adalah jumlah mol zat dalam tiap liter larutan.<sup>31</sup>

$$\text{Kemolaran (M)} = \frac{\text{mol zat terlarut}}{\text{liter larutan}} \quad \text{atau} \quad M = \frac{n}{V}$$

Jika zat terlarut dinyatakan dalam satuan gram, dan volume larutan dinyatakan dalam mL atau cm<sup>3</sup>, kemolaran dapat dirumuskan sebagai berikut.<sup>32</sup>

$$M = \frac{g}{Mr} \times \frac{1000}{V}$$

<sup>30</sup> Agus Suprijono, *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*, Yogyakarta, Pustaka Belajar, 2009, h. 112.

<sup>31</sup> Syukri S, *Kimia dasar 1*, ITB, Bandung, 1999, h. 55.

<sup>32</sup> Nana Sutresna, *Kimia Untuk Sma Kelas XI*, Grafindo Media Pratama, Bandung, 2006, h.

**Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Di laboratorium seringkali dibutuhkan larutan dalam volume dan kemolaran tertentu. Zat yang terdapat di laboratorium atau di toko adalah zat padat murni atau larutan pekat. Oleh sebab itu, kita harus dapat membuat suatu larutan dari padatan atau pekatnya. Akan tetapi, sebelum bekerja harus dihitung terlebih dahulu jumlah padatan atau larutan pekat yang dibutuhkan.

**1) Pembuatan larutan dari padatan**

Zat padat yang akan dilarutkan harus ditimbang terlebih dahulu dan kemudian diberi pelarut sampai volume yang diinginkan seperti contoh berikut.

Buatlah 300 mL larutan NaOH 1,5 M

Jawab : (ada empat langkah dalam membuat larutan ini)

*Pertama*, hitung berat NaOH yang diperlukan

$$\begin{aligned}
 \text{NaOH} &= 1,5 \text{ M} \times 0,3 \text{ L} \\
 &= 1,5 \text{ mol/L} \times 0,3 \text{ L} \\
 &= 0,45 \text{ mol} \\
 &= 0,45 \times 40 \\
 &= 18 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

*Kedua*, timbang 18 g NaOH padat dengan timbangan analitis

*Ketiga*, masukkan NaOH ke dalam gelas ukur yang telah berisi sedikit air, dan tambahkan air sampai volume akhir tepat 300 mL

*Keempat*, masukkan larutan dalam botol dan diberi nama (label) NaOH 1,5 M.

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 2) Pembuatan larutan menggunakan larutan pekat

Diantara zat yang tersedia dalam bentuk larutan pekat adalah berbagai jenis asam dan ammonia. Misalnya, asam sulfat biasanya diperdagangkan berupa larutan dengan kadar 98% dan massa jenis 1,8 kgL<sup>-1</sup>. Kemolaran larutan pekat dapat diketahui, yaitu dengan menggunakan rumus

$$M = \frac{g}{Mr} \times \frac{1000}{V}$$

Keterangan: M = kemolaran

$\rho$  = massa jenis

Kadar = % massa

Mr = massa molekul relatif<sup>33</sup>

## 3) Pengenceran larutan

Ketika bekerja di laboratorium, kita seringkali perlu mengencerkan larutan, yaitu memperkecil konsentrasi larutan dengan jalan menambahkan sejumlah tertentu pelarut. Pengenceran menyebabkan volum dan kemolaran larutan berubah, tetapi jumlah zat terlarut tidaklah berubah. Oleh karena pengenceran tidak mengubah jumlah mol zat terlarut, maka

$$n_1 = n_2 \quad \text{atau} \quad V_1 M_1 = V_2 M_2^{34}$$

### b. Pengertian laju reaksi

Istilah laju atau kecepatan sering dibicarakan dalam pelajaran fisika. Pengertian laju dalam reaksi sebenarnya sama dengan laju pada

<sup>33</sup> Michael Purba, *Kimia untuk SMA kelas X*, Erlangga, Jakarta, 2006, h. 97.

<sup>34</sup> Ibid, h. 94-95.

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kendaraan yang bergerak. Misalnya, seseorang mengendarai sepeda motor sejauh 100 km ditempuh dalam waktu 2 jam. Orang tersebut mengendarai sepeda motor dengan kecepatan 50 km/jam. Kecepatan tersebut dapat diartikan bahwa setiap orang tersebut mengendarai kendaraannya selama 1 jam, maka jarak yang ditempuh bertambah 50 km. Pernyataan tersebut juga dapat diartikan bahwa bila orang tersebut mengendarai sepeda motornya selama 1 jam, maka jarak yang harus ditempuh berkurang sejauh 50 km. Cara menghitung kecepatan demikian ini menghasilkan kecepatan rata-rata, karena selama mengendarai kendaraan mulai dari berangkat sampai tiba di tujuan tidak selalu dengan laju 50 km/jam, tetapi ada kalanya berhenti, dipercepat atau diperlambat.<sup>35</sup>

Sama halnya dengan kendaraan bermotor, reaksi kimia juga memiliki kecepatan. Apabila semua reaksi kimia yang spontan terjadi sekaligus, hidup kita akan berakhir dalam sekejap mata dan alam kita telah mencapai kesetimbangan sejak dahulu. Untung saja, beberapa reaksi berjalan lambat dan beberapa lagi agak cepat sehingga pengetahuan mengenai hal ini akan tetap mempengaruhi keputusan yang dibuat dalam kegidupan sehari-hari. Misalnya seorang arsitek akan menentukan bahan untuk pembuatan gedung, sebagian berdasarkan kecepatan relatif dari reaksi antara oksigen dan uap air sehingga apabila suatu logam yang kuat diperlukan dalam lingkungan

<sup>35</sup>Unggul Sudarmo. *Kimia untuk SMA Kelas X*. Erlangga. Surakarta. 2006. h. 76.

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yang sangat korosif maka akan dipilih baja tahan karat (*stainless steel*) daripada baja biasa, sebab akan teroksidasi lebih lambat.<sup>36</sup>

Reaksi kimia menyangkut perubahan dari suatu pereaksi (reaktan) menjadi hasil reaksi (produk), yang dinyatakan dengan persamaan reaksi.

Pereaksi (reaktan) → Hasil reaksi (produk)

Seperti halnya pada contoh di atas, maka laju reaksi dapat dinyatakan sebagai *berkurangnya jumlah pereaksi untuk setiap satuan waktu* atau *bertambahnya jumlah hasil reaksi untuk setiap satuan waktu*.

Ukuran jumlah zat dalam reaksi kimia umumnya dinyatakan sebagai konsentrasi molar atau **molaritas (M)**. Dengan demikian, maka *laju reaksi menyatakan berkurangnya konsentrasi pereaksi* atau *bertambahnya konsentrasi zat hasil reaksi setiap satuan waktu (detik atau sekon)*. Satuan laju reaksi umumnya dinyatakan dalam satuan  $\text{mol dm}^{-3} \text{s}^{-1}$  atau mol/liter sekon. Molaritas (M) merupakan satuan konsentrasi larutan.<sup>37</sup>

Kecepatan motor = kecepatan perjalanan =  $\frac{\text{perubahan posisi}}{\text{waktu}} = \frac{\text{mil}}{\text{jam}}$

Kecepatan reaksi kimia =  $\frac{\text{perubahan konsentrasi}}{\text{waktu}}$   
 $= \frac{\text{mol/liter}}{\text{detik}} = \frac{\text{mol/L}}{\text{det}}$   
 $= \text{mol L}^{-1} \text{det}^{-1}$ .<sup>38</sup>

<sup>36</sup> James E Brady, *Kimia Universitas jilid 2*, Binapura Aksara, Tangerang, h. 248- 249.

<sup>37</sup> Unggul Sudarmo, *Op. Cit*, h. 76.

<sup>38</sup> James E Brady, *Op. Cit*, h. 248- 249.

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

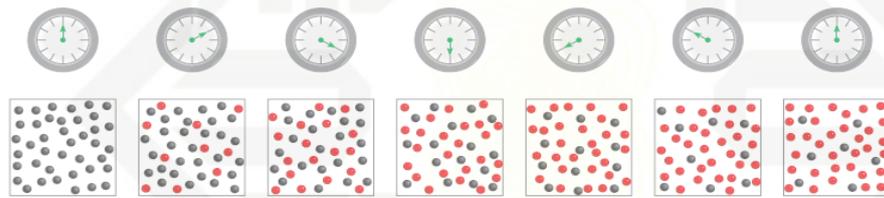
Sebagai contoh, tinjau reaksi penguraian dinitrogen pentoksida,  $N_2O_5$ . Jika zat ini dipanaskan akan terurai membentuk nitrogen dioksida dan oksigen menurut persamaan:



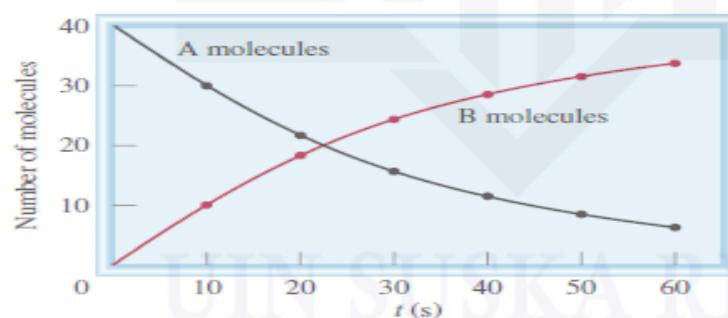
Laju reaksi tersebut dapat ditentukan melalui pengukuran peningkatan konsentrasi molar gas oksigen yang dihasilkan setiap selang waktu tertentu.

$$\text{Laju pembentukan oksigen} = \frac{\text{perubahan konsentrasi } O_2}{\text{waktu}} = \frac{\Delta[O_2]}{\Delta t}$$

Contoh reaksi perubahan molekul A menjadi molekul B,  $2A \rightarrow B$



**Gambar I.** Reaksi  $2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$  diamati setiap 10 detik selama 60 detik.



**Gambar II.** Grafik Laju reaksi yang menunjukkan pengurangan molekul A per waktu, dan penambahan molekul B per waktu.

Maka dapat ditulis :

$$\text{Laju reaksi} = -\frac{1}{2} \frac{\Delta[A]}{\Delta t}$$

$$\text{Laju reaksi} = +\frac{\Delta[B]}{\Delta t}$$

Secara umum, untuk reaksi:  $aA + bB \rightarrow cC + dD$

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\text{Laju reaksi} = -\frac{1}{a} \frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{1}{b} \frac{\Delta[B]}{\Delta t} = +\frac{1}{c} \frac{\Delta[C]}{\Delta t} = +\frac{1}{d} \frac{\Delta[D]}{\Delta t} \quad 39$$

### c. Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi

Ada beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, antara lain adalah:

#### 1) Luas permukaan sentuh

Laju reaksi dipengaruhi luas permukaan sentuh antara zat-zat yang bereaksi. Suatu zat padat akan lebih cepat bereaksi jika permukaan diperluas dengan cara mengubah bentuk kepingan menjadi serbuk.<sup>40</sup> Semakin luas permukaan mengakibatkan semakin banyak permukaan yang bersentuhan dengan pereaksi, sehingga pada saat yang sama semakin banyak partikel-partikel yang bereaksi.<sup>41</sup>

#### 2) Suhu

Kenaikan suhu mempercepat reaksi, dan sebaliknya, penurunan suhu dapat memperlambat reaksi. Contohnya pada saat memasak nasi dengan api besar akan lebih cepat dibandingkan dengan api kecil. Kemudian makanan (seperti ikan) lebih awet dalam lemari es, karena penurunan suhu memperlambat pembusukan.<sup>42</sup>

<sup>39</sup>Raymond Chang, *General Chemistry: The Essential Concept*, McGraw-Hill, New York, 2008, h. 467- 468.

<sup>40</sup>Sandri Justiana, *Chemistry for Senior High School*, Yudistira, Jakarta, 2009, h. 114.

<sup>41</sup>Unggul Sudarmo, *Op. Cit*, h. 107.

<sup>42</sup>Syukri S, *Kimia Dasar 2*, ITB, Bandung, 1999, h. 495.

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 3) Konsentrasi

Selain luas permukaan dan suhu, laju reaksi juga dipengaruhi oleh konsentrasi. Sebagai contoh, reaksi yang terjadi pada kapur tulis yang mengandung  $\text{CaCO}_3$  dengan  $\text{HCl}$  yang menghasilkan gelembung  $\text{CO}_2$ .

Reaksi  $\text{CaCO}_3$  dengan  $\text{HCl}$  4N memberikan gelembung terbanyak pada waktu yang sama dibandingkan dengan  $\text{HCl}$  2N dan  $\text{HCl}$  1N. adapun jumlah gelembung yang dihasilkan  $\text{HCl}$  2N lebih banyak dibandingkan  $\text{HCl}$  1N. Ini membuktikan bahwa dengan semakin besar konsentrasi, laju reaksi akan semakin cepat.<sup>43</sup>

## 4) Katalis

Katalis ialah zat yang mengambil bagian dalam reaksi kimia dan mempercepatnya, tetapi ia sendiri tidak mengalami perubahan kimia yang permanen. Jadi, katalis tidak muncul dalam persamaan kimia balans secara keseluruhan, tetapi kehadirannya sangat mempengaruhi hukum laju, memodifikasi dan mempercepat lintasan yang ada, atau lazimnya, membuat lintasan yang sama sekali baru bagi kelangsungan reaksi. Katalis menimbulkan efek yang nyata pada laju reaksi, meskipun dengan jumlah yang sangat sedikit. Dalam kimia industri, banyak upaya untuk menemukan katalis yang

<sup>43</sup>Sandri Justiana, *Op. Cit*, h. 120.

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

akan mempercepat reaksi tertentu tanpa meningkatkan timbulnya produk yang tidak diinginkan.<sup>44</sup>

#### d. Hukum laju reaksi

Laju reaksi akan menurun dengan bertambahnya waktu. Hal itu berarti ada hubungan antara konsentrasi zat yang tersisa saat itu dengan laju reaksi. Umumnya laju reaksi tergantung pada konsentrasi awal dari zat-zat pereaksi, pernyataan ini dikenal dengan **hukum laju reaksi** atau **persamaan laju reaksi**. Secara umum untuk reaksi:



$$v = k [A]^m [B]^n$$

dengan,  $v$  = laju reaksi ( $\text{mol dm}^{-3} \text{s}^{-1}$ )

$k$  = tetapan laju reaksi

$m$  = tingkat reaksi (orde reaksi) terhadap A

$n$  = tingkat reaksi (orde reaksi) terhadap B

$[A]$  = konsentrasi awal A ( $\text{mol dm}^{-3}$ )

$[B]$  = konsentrasi awal B ( $\text{mol dm}^{-3}$ )

Tingkat reaksi total adalah jumlah total dari tingkat reaksi semua pereaksi. Tingkat reaksi nol (0) berarti laju reaksi tersebut tidak terpengaruh oleh konsentrasi pereaksi, tetapi hanya tergantung pada harga tetapan laju reaksi ( $k$ ). harga  $k$  tergantung pada suhu, jika suhunya tetap harga  $k$  juga tetap.

<sup>44</sup>Oxtoby, *Prinsip- Prinsip Kimia Modern edisi keempat jilid 4*, Erlangga, Jakarta, 2001, h.439.

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Persamaan laju reaksi dapat ditentukan melalui percobaan. Tabel 2. menunjukkan hasil percobaan penentuan laju reaksi antara gas hidrogen dengan nitrogen monoksida yang dilakukan pada suhu 800<sup>0</sup>C, sesuai dengan persamaan reaksi:



**Tabel 2.** Hasil Percobaan Penentuan Persamaan Laju Reaksi antara Gas NO dan Gas H<sub>2</sub> pada 800<sup>0</sup>C

Percobaan ke-	[NO] awal (mol dm <sup>-3</sup> )	[H <sub>2</sub> ] awal (mol dm <sup>-3</sup> )	Laju awal pembentukan N <sub>2</sub> (mol dm <sup>-3</sup> s <sup>-1</sup> )
1	0,006	0,001	0,0030
2	0,006	0,002	0,0060
3	0,006	0,003	0,0090
4	0,001	0,006	0,0005
5	0,002	0,006	0,0020
6	0,003	0,006	0,0045

Pada percobaan 1, 2, dan 3, konsentrasi NO dibuat tetap (sebagai variabel kontrol) untuk mengetahui pengaruh konsentrasi gas H<sub>2</sub> terhadap laju reaksi (sebagai variabel bebas), dan sebaliknya pada percobaan 4, 5, dan 6 yang dijadikan variabel kontrol adalah konsentrasi gas H<sub>2</sub> dan sebagai variabel bebas adalah konsentrasi NO.

Dengan membandingkan percobaan 4 dan 5, terlihat bahwa jika konsentrasi NO diduakalikan maka laju reaksi menjadi 4 kali lebih cepat, dan dari percobaan 4 dan 6 jika konsentrasi NO ditigakalikan maka laju reaksinya menjadi 9 kali lebih cepat.

$$v \cong k [\text{NO}]^2$$

$$\text{atau } \frac{v_4}{v_5} = \frac{k [\text{NO}]^m [\text{H}_2]^n}{k [\text{NO}]^m [\text{H}_2]^n}$$

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\frac{0,0005}{0,0020} = \frac{k [0,001]^m [0,006]^n}{k [0,002]^m [0,006]^n}$$

$$\frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^m$$

$$m = 2$$

$$\text{Maka } v = k [\text{NO}]^2$$

Dari percobaan 1 dan 2 dapat diketahui bahwa bila konsentrasi gas  $\text{H}_2$  diduakalikan maka laju reaksinya menjadi dua kali lebih cepat, dan jika konsentrasi gas  $\text{H}_2$  ditigakalikan maka laju reaksinya menjadi tiga kali dari laju semula, sehingga

$$v \cong k [\text{H}_2]$$

atau

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{k [\text{NO}]^m [\text{H}_2]^n}{k [\text{NO}]^m [\text{H}_2]^n}$$

$$\frac{0,003}{0,006} = \frac{k}{k} = \frac{[0,006]^m [0,001]^n}{[0,006]^m [0,002]^n}$$

$$\frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

$$n = 1$$

$$\text{Maka } v = k [\text{H}_2]$$

Dengan demikian persamaan laju reaksinya,

$$\text{Maka } v = k [\text{NO}]^2 [\text{H}_2]$$

Harga  $k$  pada percobaan tersebut dapat dicari dengan menggunakan persamaan di atas. Misalnya diambil data dari percobaan 2,

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$v = k [\text{NO}]^2 [\text{H}_2]$$

$$0,0060 \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1} = k (0,006 \text{ mol dm}^{-3})^2 (0,002 \text{ mol dm}^{-3})$$

$$k = \frac{0,0060 \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}}{(0,006 \text{ mol dm}^{-3})^2 (0,002 \text{ mol dm}^{-3})}$$

$$= 8,33 \times 10^4 \text{ mol}^{-2} \text{ dm}^6 \text{ s}^{-1}$$

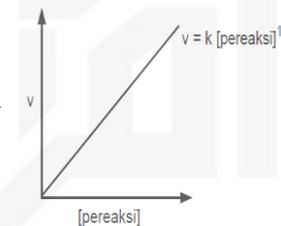
Satuan harga k dapat berubah tergantung pada tingkat (orde) reaksi totalnya.<sup>45</sup>

Orde reaksi menunjukkan hubungan antara perubahan konsentrasi pereaksi dengan perubahan laju reaksi. Hubungan antara kedua besaran ini dapat dinyatakan dengan **grafik orde reaksi**.

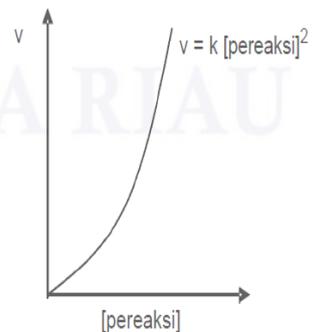
- Pada reaksi orde nol, laju reaksi tidak bergantung pada konsentrasi pereaksi.



- Pada reaksi orde satu, laju reaksi berbanding lurus dengan konsentrasi pereaksi. Jika konsentrasi dinaikkan dua kali, maka laju reaksinya pun akan dua kali lebih cepat dari semula, dst.



- Pada reaksi orde dua, kenaikan laju reaksi akan sebanding dengan kenaikan konsentrasi pereaksi pangkat dua. Bila konsentrasi pereaksi dinaikkan dua kali, maka laju reaksinya akan naik menjadi empat kali lipat dari semula.<sup>46</sup>



<sup>45</sup>Ibid, h. 81- 83.

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## e. Teori tumbukan dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi

### 1. Teori Tumbukan

Agar reaksi kimia terjadi, molekul-molekul harus bertumbukan satu sama lain. Pemikiran semacam ini menjadi dasar dari teori tumbukan kimia kinetik.<sup>47</sup> Teori tumbukan dari laju reaksi adalah suatu model yang mengasumsikan bahwa agar reaksi terjadi, molekul pereaksi harus bertumbukan dengan energi yang lebih besar daripada nilai minimum yang ada, dan dengan orientasi yang tepat (searah sumbu utama).<sup>48</sup>

Namun, tidak semua tumbukan antarmolekul pereaksi akan menghasilkan zat hasil reaksi. Hanya tumbukan efektif yang akan menghasilkan zat hasil reaksi. Keefektifan suatu tumbukan bergantung pada posisi molekul dan energi kinetik yang dimilikinya.

Dalam reaksi kimia dikenal istilah *energi aktivasi (energi pengaktifan)*, yaitu energi kinetik minimum yang harus dimiliki molekul-molekul pereaksi agar tumbukan antarmolekul menghasilkan zat hasil reaksi.<sup>49</sup>

Teori tumbukan dan energi aktivasi berguna untuk menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Laju

<sup>46</sup> Irvan Permana. *Memahami Kimia SMA/ MA kelas XI*. Pusat Perbukuan. Jakarta. 2009. h. 48- 49.

<sup>47</sup> James E Brady, Op.cit, h. 262.

<sup>48</sup> Yayan Sunarya, *Kimia Dasar 2*, CV. Yrama Widya, Bandung, 2013, h. 220.

<sup>49</sup> Sandri Justiana, Op.cit, h. 112.

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

suatu reaksi kimia dapat dipercepat dengan cara memperbesar harga energi kinetik molekul atau menurunkan energi aktivasi.<sup>50</sup>

## 2. Konsentrasi dan laju reaksi

Secara umum konsentrasi pereaksi akan mempengaruhi laju reaksi. Pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi adalah khas untuk setiap reaksi. Pada reaksi orde 0 (nol) perubahan konsentrasi pereaksi tidak berpengaruh terhadap laju reaksi.

Reaksi orde 1 (satu) setiap kenaikan konsentrasi dua kali akan mempercepat laju reaksi menjadi dua kali lebih cepat, sedangkan untuk reaksi orde 2 bila konsentrasi dinaikkan menjadi dua kali laju reaksi menjadi empat kali lebih cepat.

Pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi ini dapat dijelaskan dengan model teori tumbukan. Semakin tinggi konsentrasi berarti semakin banyak molekul-molekul dalam setiap satuan luas ruangan, dengan demikian tumbukan antar molekul semakin sering terjadi. Semakin banyak tumbukan yang terjadi berarti kemungkinan untuk menghasilkan tumbukan efektif semakin besar, sehingga reaksi berlangsung lebih cepat.

## 3. Luas permukaan sentuhan dan laju reaksi

Untuk reaksi heterogen (wujud tidak sama), misalnya logam zink dengan larutan asam klorida, laju reaksi selain dipengaruhi oleh konsentrasi asam klorida juga dipengaruhi oleh kondisi logam

<sup>50</sup> Loc.cit.

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

zink. Dalam jumlah (massa) yang sama butiran logam zink akan bereaksi lebih lambat daripada serbuk zink.

Reaksi terjadi antara molekul-molekul asam klorida dalam larutan dengan atom-atom zink yang bersentuhan langsung dengan asam klorida. Pada butiran zink, atom-atom zink yang bersentuhan langsung dengan asam klorida lebih sedikit daripada serbuk zink, sebab atom-atom zink yang bersentuhan hanya atom zink yang ada di permukaan butiran. Akan tetapi, bila butiran zink tersebut dipecah menjadi butiran-butiran yang lebih kecil, atau menjadi serbuk, maka atom-atom zink yang semula di dalam akan berada di permukaan dan terdapat lebih banyak atom zink yang secara bersamaan bereaksi dengan larutan asam klorida. Dengan menggunakan teori tumbukan dapat dijelaskan bahwa semakin luas permukaan zat padat semakin banyak tempat terjadinya tumbukan antarpartikel zat yang bereaksi.

#### 4. Suhu dan laju reaksi

Harga tetapan laju reaksi ( $k$ ) akan berubah bila suhunya berubah. Bagi kebanyakan reaksi kimia, kenaikan sekitar  $10^{\circ}\text{C}$  akan menyebabkan harga tetapan laju reaksi menjadi dua kali semula. Dengan naiknya harga tetapan laju reaksi ( $k$ ), maka reaksi akan menjadi lebih cepat. Jadi, *kenaikan suhu akan mengakibatkan reaksi berlangsung semakin cepat.*

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hal tersebut dapat dijelaskan dengan menggunakan teori tumbukan, yaitu bila terjadi kenaikan suhu maka molekul-molekul yang bereaksi akan bergerak lebih cepat, sehingga energi kinetiknya tinggi. Oleh karena energi kinetiknya tinggi, maka energi yang dihasilkan pada tumbukan antarmolekul akan menghasilkan energi yang besar dan cukup untuk melangsungkan reaksi. Dengan demikian, semakin tinggi suhu berarti kemungkinan akan terjadi tumbukan yang menghasilkan energi yang cukup untuk reaksi juga semakin banyak, dan berakibat reaksi berlangsung lebih cepat. Bila pada setiap kenaikan  $\Delta T^{\circ}\text{C}$  suatu reaksi berlangsung  $n$  kali lebih cepat, maka laju reaksi pada  $T_2(v_2)$  bila dibandingkan laju reaksi pada  $T_1(v_1)$  dapat dirumuskan:

$$v_2 = v_1(n)^{\left(\frac{T_2 - T_1}{\Delta T}\right)} \quad \text{atau} \quad t_2 = t_1 \left(\frac{1}{n}\right)^{\left(\frac{T_2 - T_1}{\Delta T}\right)}$$

## 5. Katalis dan laju reaksi

Beberapa reaksi kimia yang berlangsung lambat dapat dipercepat dengan menambahkan suatu zat ke dalamnya, tetapi zat tersebut setelah reaksi selesai ternyata tidak berubah. Misalnya, pada penguraian kalium klorat untuk menghasilkan gas oksigen.



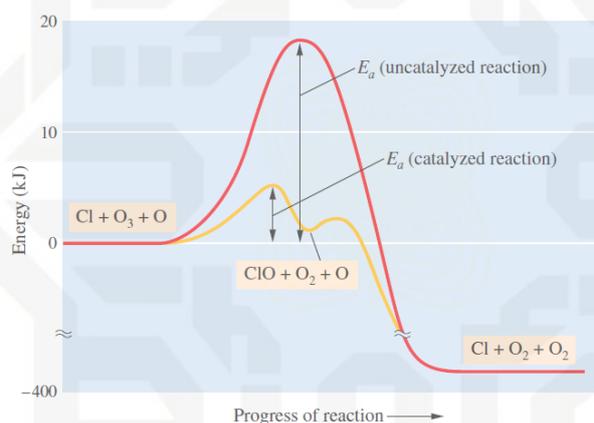
Reaksi berlangsung pada suhu tinggi dan berjalan lambat, tetapi dengan penambahan kristal  $\text{MnO}_2$  ke dalamnya ternyata reaksi akan dapat berlangsung dengan lebih cepat pada suhu yang lebih rendah. Setelah semua  $\text{KClO}_3$  terurai, ternyata  $\text{MnO}_2$  masih

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tetap ada (tidak berubah). Dalam reaksi tersebut  $\text{MnO}_2$  disebut sebagai **katalis**.

Katalis adalah suatu zat yang dapat mempercepat laju reaksi, tanpa dirinya mengalami perubahan yang kekal. Suatu katalis mungkin dapat terlibat dalam proses reaksi atau mengalami perubahan selama reaksi berlangsung, tetapi setelah reaksi itu selesai maka katalis akan diperoleh kembali dalam jumlah yang sama.<sup>51</sup>



**Gambar III.** Grafik laju reaksi dengan katalis dan tanpa katalis

Dari grafik tersebut, kita dapat membandingkan dua energi aktivasi dengan katalis dan tanpa katalis. Yang membutuhkan energi yang lebih sedikit adalah yang memiliki energi aktivasi dengan katalis. Artinya  $E_a$  dengan katalis lebih kecil dibandingkan dengan  $E_a$  tanpa katalis. Semakin kecil nilai  $E_a$ , laju reaksi

<sup>51</sup> Ibid, h. 86-89.

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

semakin cepat. Dengan demikian, reaksi dengan katalis akan semakin cepat menghasilkan zat hasil reaksi.<sup>52</sup>

Katalis banyak digunakan dalam industri dan kehidupan sehari-hari. Selain itu, beberapa reaksi kimia di alam juga melibatkan katalis. Mekanisme kerja katalis bergantung pada jenis katalisnya. Katalis dapat dikelompokkan menjadi katalis homogen, katalis heterogen, dan biokatalis (enzim). Selain itu dikenal juga istilah autokatalis.

## B. Penelitian Yang Relevan

Setelah peneliti membaca dan mempelajari beberapa karya ilmiah sebelumnya, penelitian ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh:

1. Yasir Arafat (2017) di kelas X Madrasah Aliyah Darul Hikmah Pekanbaru dengan judul “Pengaruh Penerapan Strategi Pembelajaran *Learning Start With A Question* (LSQ) Dengan Menggunakan Metode *Index Card Match* (ICM) Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas X Madrasah Aliyah Darul Hikmah Pekanbaru” pada penelitian tersebut dikatakan bahwa Pengaruh Penerapan Strategi Pembelajaran *Learning Start With A Question* (LSQ) Dengan Menggunakan Metode *Index Card Match* (ICM) dapat meningkatkan hasil belajar siswa.<sup>53</sup>
2. Susi Irma Yani Pane (2014) di kelas XI SMAN 1 Rambah Samo Pasir Pangaraian dengan judul “Penerapan Strategi Pembelajaran Aktif

<sup>52</sup> Ibid, h. 130.

<sup>53</sup> Yasir Arafat, *Pengaruh Penerapan Strategi Pembelajaran Learning Start With A Question (Lsq) Dengan Menggunakan Metode Index Card Match (Icm) Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas X Madrasah Aliyah Darul Hikmah Pekanbaru*, UIN SUSKA, 2017, Skripsi.

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

*Learning Start With A Question* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Koloid Di Kelas XI SMAN 1 Rambah Samo Pasir Pengaraian” pada peneliti tersebut dikatan bahwa penerapan strategi pembelajaran aktif learning start with a question dapat meningkatkan hasil belajar siswa.<sup>54</sup>

3. Sasriani (2015) di MTs Mu'allimin Muhammadiyah Bangkinang Kabupaten Kampar dengan judul “Pengaruh Penerapan Strategi Pembelajaran Aktif Learning Start With A Question Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa MTs Mu'allimin Muhammadiyah Bangkinang Kabupaten Kampar” pada penelitian tersebut dikatan bahwa Pengaruh Penerapan Strategi Pembelajaran Aktif *Learning Start With A Question* dapat meningkatkan pemahaman konsep Matematika siswa.<sup>55</sup>

### C. Konsep Operasional

#### 1. Rancangan penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam dua variabel, yaitu :

- a. Variabel bebas

Yang menjadi variabel bebas adalah strategi pembelajaran aktif *Learning Start with a Question* (LSQ).

<sup>54</sup>Susi Irma Yani Pane, *penerapan strategi pembelajaran aktif learning start with a question untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada pokok bahasan koloid di kelas XI SMAN 1 Rambah Samo Pasir Pengaraian*, UIN SUSKA, 2014, Skripsi.

<sup>55</sup>Sasriani, *Pengaruh Penerapan Strategi Pembelajaran Aktif Learning Start With A Question Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa MTs Mu'allimin Muhammadiyah Bangkinang Kabupaten Kampar*, UIN SUSKA, 2015, Skripsi.

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### b. Variabel terikat

Dalam penelitian ini, yang menjadi variabel terikat adalah keterampilan bertanya siswa.

### 2. Prosedur penelitian

#### a. Tahap persiapan

1. Mempersiapkan perangkat pembelajaran berupa, silabus dan RPP.
2. Mempersiapkan instrumen penelitian.
3. Melakukan uji homogenitas kelas eksperimen dan kelas kontrol.

#### b. Tahap pelaksanaan

Pada kelas eksperimen diberlakukan strategi *learning start with a question* (LSQ), adapun langkah-langkahnya adalah :

##### 1. Kegiatan awal

- a). Guru mengabsen siswa
- b). Apersepsi

Guru memberikan apersepsi mengenai kemolaran dan menggali pengetahuan awal siswa dengan mengajukan pertanyaan tentang defenisi kemolaran.

“Apa yang dimaksud dengan kemolaran?”

- c). Motivasi

Guru memberikan motivasi mengenai air teh yang biasa kita konsumsi memiliki kemolaran.

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Guru menyampaikan topik dan tujuan pembelajaran.

#### 2. Kegiatan inti

- a). Guru menentukan bahan bacaan yang dipelajari siswa.
- b). Guru meminta siswa untuk membaca materi yang akan dipelajari.
- c). Guru meminta siswa untuk menandai bacaan yang tidak dimengerti oleh siswa.
- d). Guru membentuk kelompok kecil dari beberapa siswa berjumlah 4 orang, untuk membahas poin-poin yang ditandai dalam bacaan tersebut.
- e). Guru meminta siswa untuk menuliskan pertanyaan tentang materi yang tidak dipahami dari bahan bacaan tersebut.
- f). Siswa mengumpulkan atau menanyakan materi yang tidak dipahami kepada guru.
- g). Guru mempersilahkan siswa lain untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dari temannya.
- h). Guru menjelaskan materi berdasarkan pertanyaan siswa.

#### 3. Kegiatan akhir

- a). Guru mengajak siswa untuk menyimpulkan pelajaran.
- b). Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi yang belum dipahami.

Untuk kelas kontrol, adapun langkah-langkahnya adalah :

#### 1. Kegiatan awal

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- a). Guru mengabsen siswa
- b). Apersepsi
 

Guru memberikan apersepsi mengenai kemolaran dan menggali pengetahuan awal siswa dengan mengajukan pertanyaan tentang defenisi kemolaran.

“Apa yang dimaksud dengan kemolaran?”
- c). Motivasi
 

Guru memberikan motivasi mengenai air teh yang biasa kita konsumsi memiliki kemolaran.

Guru menyampaikan topik dan tujuan pembelajaran.
2. Kegiatan inti
  - a). Guru menjelaskan materi kepada siswa.
  - b). Guru memberikan contoh soal.
  - c). Siswa mengerjakan soal yang diberikan oleh guru.
  - d). Guru memberikan kesempatan bertanya kepada siswa tentang materi yang belum dipahami.
  - e). Guru bersama siswa membahas soal-soal yang telah dikerjakan dan memperbaiki jika ada salah.
3. Kegiatan akhir
  - a).Guru meminta siswa mengumpulkan buku latihan dan mengevaluasi jawaban yang sudah dikerjakan dan menjelaskan jawaban yang masih belum jelas.
  - b). Guru dan siswa sama-sama menyimpulkan pelajaran.

**Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

c. Tahap akhir

Menganalisis dan mengolah data hasil lembar observasi pertanyaan siswa.

**D. Hipotesis**

Hipotesis dalam penelitian ini dapat dirumuskan menjadi hipotesis alternatif ( $H_a$ ) dan hipotesis nihil ( $H_0$ ) sebagai berikut :

$H_a$  : ada pengaruh strategi pembelajaran *learning start with a question* terhadap keterampilan bertanya siswa pada materi laju reaksi.

$H_0$  : tidak ada pengaruh strategi pembelajaran *learning start with a question* terhadap keterampilan bertanya siswa pada materi laju reaksi.