

Hak Cipta Dilindungi 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. Tanaman Nenas

Tanaman nenas berasal dari Amerika tropis, yakni Brazil, Argentina, dan Peru. Pada saat ini nenas telah tersebar ke seluruh dunia, terutama di sekitar khatulistiwa antara 30° LU dan 30° LS. Di Indonesia, tanaman nenas sangat populer dan banyak di tanam di tegalan dari dataran rendah hingga dataran tinggi. Daerah penghasil nenas yang terkenal diantaranya Subang, Bogor, Riau, Palembang dan Blitar.<sup>15</sup>



**Gambar II.1:** Tanaman Nenas<sup>15</sup>

<sup>15</sup>Anonim, *Cara Menanam Nenas*, <http://www.infoagribisnis.com/2015/05/cara-menanam-nanas/>, diakses pada 23 maret 2016 jam 03.59

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang 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. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Menurut Tjitrosoepomo, klasifikasi tanaman nenas dalam sistematika tumbuhan adalah:<sup>16</sup>

Kingdom : *Plantae* (tumbuh-tumbuhan)  
 Divisio : *Spermatophyta*  
 Sub-divisio : *Angiospermae* (berbiji tertutup)  
 Kelas : *Monocotyledonae* (Monocotylae)  
 Ordo/Bangsa : *Fariosae* (Bromeliales)  
 Famili/Suku : *Bromeliaceae*  
 Genus : *Ananas*  
 Spesies : *Ananas comosus* (L.) Merr

*Ananas comosus* adalah nenas budidaya yang merupakan tanaman herba tahunan atau dua tahunan, sukulen, dan xerofit (mampu bertahan hidup pada kondisi kekeringan) antara 90-100 cm, tinggi batang tanaman dewasa 30-35 cm, diameter 6,5-7,5 cm dengan ruas pendek 1-10 mm.<sup>17</sup> Buah nenas mengandung nilai gizi cukup tinggi, seperti kalori, protein, lemak, karbohidrat, fosfat, zat besi, vitamin A, B1, C dan air.<sup>18</sup> Sedangkan mahkota nenas mengandung komposisi kimia yaitu selulosa, hemiselulosa, lignin, pektin, lilin dan lemak, serta zat-zat lain yang bersifat larut dalam air. Komposisi serat kering daun mahkota nenas dapat di lihat dalam tabel II.1.

<sup>16</sup>Mellisa, *Pertumbuhan Eksplan Tunas Pucuk Nenas (Ananas comosus (L.) Merr) dengan Pemberian Benzil Amino Purin secara Kultur Jaringan*, Jurnal Universitas Islam Riau, Vol.2, No.1, 2013, hlm.252.

<sup>17</sup>Nakasone, H.Y, R.E. Paul, *Tropical Fruit*, CAB International. London, 1999, hlm.276-292.

<sup>18</sup>Widyastuti, Y. E. dan Paimin, F. B, *Mengenal Buah Unggulan Indonesia* (Jakarta: Penebar Swadaya, 1993), hlm.1.

## Hak Cipta Dilindungi 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.

**Tabel II.1:** Komposisi Kering Serat Daun Mahkota Nenas

Komposisi kimia	Serat Nanas (%)
Selulosa	62,9 – 65,7
Lignin	4,4 – 4,7
Serat Kasar	22,3 – 25,4
Abu	3,7 – 4,1

Selulosa adalah polisakarida yang tersusun atas satuan-satuan glukosa yang dihubungkan dengan ikatan glikosida  $\beta$ -1,4 antar molekul glukosa penyusunnya.<sup>19</sup> Selulosa merupakan salah satu polimer alam yang melimpah dan dapat dimodifikasi dimana kegunaannya sangat luas mulai dari bidang industri kertas, film transparan, film fotografi, plastik *biodegradable*, sampai untuk membran yang digunakan diberbagai bidang industri.<sup>20</sup>

## 2. Karbon aktif

Karbon aktif merupakan senyawa karbon amorf, yang dapat dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon atau dari arang yang diperlakukan dengan cara khusus untuk mendapatkan permukaan yang lebih luas. Arang aktif dapat mengadsorpsi gas dan senyawa-senyawa kimia tertentu atau sifat adsorpsinya selektif, tergantung pada besar atau volume pori-pori dan luas permukaan.<sup>21</sup>

Karbon aktif adalah suatu bahan yang berupa karbon amorf yang mempunyai luas permukaan yang sangat besar yaitu 200 sampai 2000

<sup>19</sup>Fessenden, RJ, dan Fessenden, JS, *Kimia Organik*, Jilid 2. Diterjemahkan oleh Aloysius Hadyana Pudjaatmaka, Edisi Kedua (Jakarta:Erlangga, 1992), hlm.205.

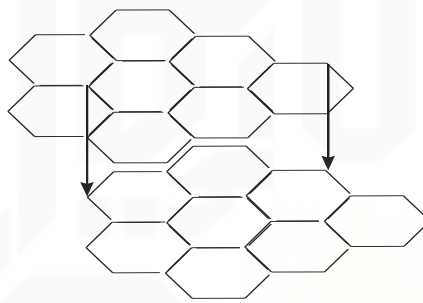
<sup>20</sup>Misdawati, *Sintetis Selulosa Kaproat Melalui Reaksi Interestifikasi Antara Selulosa Asetat dengan Metil Kaproat*, Jurnal Sains Kimia, Vol.9, No.1, 2005, hlm.38-45.

<sup>21</sup>Siti Jamilatun, Martomo Setyawan, *Pembuatan Arang Aktif dari Tempurung Kelapa dan Aplikasinya untuk Penjernihan*, Vol.12, No.1, 2014, hlm.1.

## 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.

$\text{m}^2/\text{g}$ . Karbon aktif merupakan salah satu adsorben yang sering digunakan pada proses adsorpsi. Hal ini karena karbon aktif mempunyai daya adsorpsi dan luas permukaan yang lebih baik dibandingkan dengan adsorben lain. Luas permukaan yang besar ini disebabkan karena mempunyai struktur pori-pori. Pori inilah yang menyebabkan karbon aktif mempunyai kemampuan untuk menyerap.



**Gambar II.2:** Struktur Grafit Karbon

Permukaan karbon aktif bersifat non polar sehingga lebih mudah melakukan penyerapan warna, bau, dan mengurangi jumlah peroksida sehingga memperbaiki mutu minyak. Karbon aktif dapat mengadsorpsi gas dan senyawa–senyawa kimia tertentu yang bersifat selektif, tergantung pada besar atau volume pori-pori dan luas permukaan. Karbon aktif banyak digunakan oleh kalangan industri.<sup>22</sup>

<sup>22</sup>Windy Utari, Wirsal Hasan, Surya Dharma, *Efektifitas Kabon Aktif Dalam Menurunkan Kadar Bilangan Peroksida dan Penjernihan Warna pada Minyak Goreng Bekas*, (Medan:Universitas Sumatra Utara, 2015), hlm.3.

## Hak Cipta Dilindungi 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. Karakterisasi Karbon Aktif

Karakterisasi karbon aktif bertujuan untuk mengetahui kualitas karbon aktif. Kualitas karbon aktif dapat dinilai berdasarkan persyaratan (SNI) 06-3730-1995 pada tabel 2.<sup>23</sup>

**Tabel II.2:** Standar Karbon Aktif (SNI) 06-3730-1995

No	Persyaratan	Parameter
1	Kadar Air	Mak. 15%
2	Kadar Abu	Mak. 10%
3	Kadar Zat Menguap	Mak. 25%
4	Kadar Karbon Terikat	Min. 65%
5	Daya Serap Iodium	Min. 750 mg/g
6	Daya Serap Metil Biru	Min. 120 mg/g

### a. Adsorpsi Karbon Aktif

Adsorpsi adalah suatu peristiwa fisik padat permukaan suatu bahan, yang tergantung dari *specific affinity* antara adsorben dan zat yang diadsorpsi. Adsorpsi akan terjadi karena adanya perbedaan energi potensial antara permukaan adsorben dan zat yang diserap. Adsorpsi adalah proses difusi suatu komponen pada suatu permukaan atau antar partikel, dalam adsorpsi terjadi proses pengikatan oleh permukaan adsorben padatan atau cairan terhadap adsorbat atom-atom, ion-ion atau molekul-molekul lainnya. Proses tersebut, bisa digunakan adsorben, baik yang bersifat polar (silika, alumina dan tanah diatom) ataupun non polar (arang aktif). Adsorpsi menggunakan istilah adsorbat dan adsorben, di mana adsorben merupakan suatu media penyerap yang dalam hal ini

<sup>23</sup>Rananda Vanisiah, *Pembuatan Karbon Aktif Dari Cangkang Kulit Buah Karet (Hevea brasiliensis)*, Jurnal Universitas Sriwijaya, 2011, hlm.193.



## Hak Cipta Dilindungi 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.

berupa senyawa karbon, sedangkan adsorbat merupakan suatu media yang diserap.<sup>24</sup>

Proses adsorpsi pada arang aktif terjadi melalui tiga tahap dasar, yaitu zat terjerap pada arang bagian luar, kemudian menuju pori-pori arang, dan terserap pada dinding bagian dalam arang. Mekanisme peristiwa adsorpsi berlangsung sebagai berikut: molekul adsorbat berdifusi melalui suatu lapisan batas ke permukaan luar adsorben (difusi eksternal), sebagian ada yang teradsorpsi di permukaan luar, sebagian besar berdifusi lanjut di dalam pori-pori adsorben (difusi internal).<sup>25</sup>

Bila kapasitas adsorpsi masih sangat besar, sebagian besar akan teradsorpsi dan terikat di permukaan, namun bila permukaan sudah jenuh atau mendekati jenuh dengan adsorbat dapat terjadi dua hal.

- 1) Terbentuk lapisan adsorpsi kedua dan seterusnya di atas adsorbat yang telah terikat di permukaan, gejala ini disebut adsorpsi *multilayer*.
- 2) Tidak terbentuk lapisan kedua dan seterusnya sehingga adsorbat yang belum teradsorpsi berdifusi keluar pori dan kembali ke arus fluida.

<sup>24</sup>Evika, *Penggunaan Adsorben Arang Aktif Tempurung Kelapa pada Pemurnian Minyak Goreng Bekas*. Pekanbaru: Skripsi Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2010, hlm.22.

<sup>25</sup>Ria Wijayanti, *Arang aktif dar Ampas Tebu Sebagai Adsorben pada Pemurnian Minyak Goreng Bekas*, Bogor: Skripsi Departemen Kimia FMIPA ITB, 2011, h. 11.



## 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.

Ada dua metode adsorpsi, yaitu

1) Adsorpsi secara fisik (fisisorpsi)

Merupakan suatu proses bolak-balik apabila daya tarik-menarik antara zat terlarut dan adsorben lebih besar daya tarik-menarik antara zat terlarut dengan pelarutnya maka zat yang terlarut akan diadsorpsi pada permukaan adsorben. Molekul yang terbentuk dari adsorpsi fisika terikat sangat lemah dan energi yang dilepaskan pada adsorpsi fisika relatif rendah sekitar 20 kJ/mol. Karena itu sifat adsorpsinya adalah *reversible* yaitu dapat balik atau dilepaskan kembali dengan adanya penurunan konsentrasi larutan. Adsorpsi fisika melibatkan gaya antar molekuler, yang melalui gaya Van Der Walls atau ikatan hidrogen. Gaya Van Der Walls meliputi gaya dipol-dipol, gaya dipol-dipol induksian dan gaya London.

2) Adsorpsi secara kimia (kimisorpsi)

Interaksi adsorbat dengan adsorben melalui pembentukan ikatan kimia. Kimisorpsi terjadi diawali dengan adsorpsi fisik, yaitu partikel-partikel adsorbat mendekat ke permukaan adsorben melalui gaya Van Der Waals atau melalui ikatan hidrogen, kemudian diikuti oleh adsorpsi kimia yang terjadi setelah adsorpsi fisika, dalam adsorpsi kimia partikel melekat pada permukaan dengan membentuk ikatan kimia (biasanya ikatan kovalen), dan cenderung mencari tempat yang memaksimalkan bilangan koordinasi dengan substrat. Molekul yang terbentuk dari adsorpsi kimia lebih kuat dibandingkan

## Hak Cipta Dilindungi 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 yang terbentuk dari adsorpsi fisika, karena energi yang dilepaskan cukup besar sekitar 400 kJ/mol. Kedua metode ini terjadi bila molekul-molekul dalam fase cair diikat pada permukaan suatu fase padat sebagai akibat dari gaya tarik-menarik pada permukaan padatan (adsorben), mengatasi energi kinetik dari molekul-molekul kontaminan dalam cairan (adsorbat). Bila gaya pengikatan pada permukaan merupakan gaya van der Waals, reaksinya dapat balik, *multilayer*, dan tidak ada transfer elektron, adsorpsinya disebut fisisorpsi. Bila gaya pengikatannya merupakan interaksi kimiawi, artinya terjadi rekonfigurasi dan transfer elektron antara adsorbat dan adsorben, *monolayer*, dan reaksinya tidak dapat balik, maka peristiwa adsorpsinya disebut kimisorpsi.<sup>26</sup>

### 3. Minyak Goreng



**Gambar II.3:** Minyak Goreng<sup>27</sup>

Minyak goreng adalah minyak yang dipakai sebagai medium penggoreng bahan pangan yang berfungsi sebagai penghantar panas,

<sup>26</sup>Evika, *Op.cit*, hlm.24.

<sup>27</sup>Iva Febrina, Daftar Harga Minyak Goreng Terbaru 2017, <http://hargaterbaru-2015.blogspot.co.id/2015/04/daftar-harga-minyak-goreng-2015-terbaru.html>, diakses 10 Januari 2017 jam 08.45

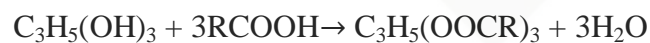


## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

penambah rasa gurih, penambah nilai gizi, dan kalori dalam bahan pangan. Minyak merupakan trigliserida yang berwujud cair pada temperature kamar. Minyak mengandung persentase asam lemak tak jenuh yang lebih tinggi dibandingkan lemak.<sup>28</sup>

Titik leleh asam lemak tak jenuh pada umumnya lebih rendah dibanding asam-asam lemak jenuh. Jika minyak atau lemak dimakan, ia dihidrolisis oleh enzim lipase menjadi asam lemak dan gliserol, hidrolisis terjadi dalam usus kecil, dimana asam lemak diserap dan diangkut keorgan lain untuk metabolisme selanjutnya, akhirnya asam lemak dioksidasi menjadi karbon dioksida dan air dengan menghasilkan energi.<sup>29</sup> Trigliserida merupakan senyawa hasil kondensasi satu molekul gliserol dengan tiga molekul asam lemak. Rumus umum asam lemak adalah RCOOH, dimana R menunjukkan suatu rantai hidrokarbon melalui reaksi kondensasi setiap gugus OH dari gliserol bereaksi dengan gugus COOH dari asam lemak pembentuk sebuah molekul lemak. Reaksinya adalah sebagai berikut:



Gliserol      Asam lemak      Trigliserida      Air

#### 4. Minyak Goreng Bekas

Minyak yang telah dipakai menggoreng biasa disebut minyak jelantah. Kebanyakan minyak jelantah sebenarnya merupakan minyak yang telah rusak. Minyak yang tinggi kandungan LTJ (Lemak Tak

<sup>28</sup>Hart Craine Hart, *Kimia Organik* (Jakarta:Erlangga, 2003), hlm.464.

<sup>29</sup>Hart Suminar, *Kimia Organik* (Jakarta: Erlangga, 1983), hlm.263.

## Hak Cipta Dilindungi 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.

Jenuh)-nya memiliki nilai tambah hanya pada gorengan pertama saja, sementara yang tinggi ALJ (Asam Lemak Jenuh)-nya bisa lebih lama lagi, meski pada akhirnya akan rusak juga. Oleh proses penggorengan sebagian ikatan rangkap akan menjadi jenuh. Penggunaan yang lama dan berkali-kali dapat menyebabkan ikatan rangkap teroksidasi, membentuk gugus peroksida dan monomer siklik. Kerusakan minyak akan mempengaruhi mutu dan nilai gizi bahan pangan yang digoreng.<sup>30</sup>

Minyak yang rusak akibat proses oksidasi dan polimerisasi akan menghasilkan bahan dengan cita rasa yang tidak enak serta kerusakan sebagian vitamin dan asam lemak esensial yang terdapat dalam minyak. Kerusakan minyak atau lemak akibat pemanasan suhu tinggi (200-250°C) akan mengakibatkan keracunan dalam tubuh dan berbagai macam penyakit. Namun, kerusakan minyak juga dapat terjadi selama penyimpanan. Penyimpanan yang salah dalam jangka waktu tertentu dapat menyebabkan pecahnya ikatan trigliserida pada minyak yang pada akhirnya membentuk gliserol dan asam lemak bebas. Oleh karena itu diperlukan usaha untuk meningkatkan kualitas dan daya simpan minyak goreng. Salah satu upaya yang dilakukan adalah melalui proses peremajaan minyak jelantah (minyak bekas penggorengan).

<sup>30</sup>A.Fuadi Ramnja, Lisa Febrina, Daniel Krisdianto, *Op.cit*, hlm.8.

## Hak Cipta Dilindungi 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. Kualitas Minyak Goreng

Syarat mutu minyak goreng yang dipakai oleh masyarakat, harus berdasarkan Departemen Perindustrian seperti yang disajikan pada tabel 3. Hal ini disebabkan, minyak goreng yang digunakan dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan.<sup>31</sup>

**Tabel II.3: Syarat Mutu Minyak Goreng<sup>32</sup>**

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Warna	-	Normal
2	Kadar air dan bahan	%(b/b)	maks. 0,15
3	Bilangan asam	mg KOH/g	maks. 0,6
4	Bilangan peroksida	mek O <sub>2</sub> /kg	maks. 10
5	Minyak pelikan	-	Negatif
6	Asam linolenat (C18:3) dalam	%	maks. 2
7	Cemaran logam		
7.1	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,2
7.2	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,1
7.3	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40,0/250,0*
7.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,05
8	Cemaran arsen (As)	mg/kg	maks. 0,1

Catatan: -  
Pengambilan contoh dalam bentuk kemasan di pabrik

<sup>31</sup>Chen, S. S., C. C., Cheng, S. S. Chou., *Determination of Arsenic in Edible Oils by Direct Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometry*, Journal of Food and Drugs, 2003, Vol.11, No.3 hlm.214-219.

<sup>32</sup>Standar Nasional Indonesia (SNI), *SNI nomor 3741:2013 Minyak Goreng*, Jakarta: Dewan Standarisasi Nasional, 2013, hlm.1-2.



## 5. Sumber Belajar

Belajar merupakan aktivitas yang disengaja dan dilakukan oleh individu agar terjadi perubahan kemampuan diri, dengan belajar anak yang tadinya tidak mampu melakukan sesuatu, menjadi mampu melakukan sesuatu, atau anak yang tadinya tidak terampil menjadi terampil.

Menurut pendapat Dakir menyatakan bahwa sumber belajar adalah segala sesuatu, baik yang berupa orang, *software*, *hardware*, lingkungan maupun teknik baik yang tersendiri maupun terkombinasi dapat memungkinkan terjadinya proses interaksi belajar mengajar. Dari beberapa pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa sumber belajar adalah semua (data, orang, dan sesuatu) yang dapat digunakan oleh siswa dalam belajar, baik secara terpisah maupun terkombinasi, yang biasanya untuk mempermudah mendapatkan pengetahuan secara informal, sumber belajar tersebut meliputi pesan, orang, bahan, alat, teknik dan lingkungan. Klasifikasi sumber belajar menurut Yusuf Hadmiarso, membedakan menjadi lima kelompok, yaitu:<sup>33</sup>

- a. Berupa orang (*person*): penelik, kepala sekolah, guru, tokoh agama/masyarakat, pejabat, dokter, dan ahli-ahli lain
- b. Berupa bahan (*software*): buku paket, majalah, *slide*, surat kabar, peta, globe, atlas, grafik, gambar, papan flanel, dan diagram
- c. Berupa lingkungan (*setting*): gedung sekolah, perpustakaan, museum, perkantoran, dan lain-lain

<sup>33</sup>Meilina Bustari, *Pemanfaatan Sumber Belajar Dalam Ranga Peningkatan Mutu Sekolah*, jurnal Management Pendidikan, 2005, hlm.50-52.

## Hak Cipta Dilindungi 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.

- d. Berupa alat perlengkapan (*hardware*): kamera, radio, televisi, komputer, internet
- e. Berupa kegiatan (*technique*): simulasi, bermain sandiwara, wawancara.

## 6. Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa Latin dan merupakan bentuk jamak dari kata *medium* yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Dalam bahasa Arab, *medoe* yang artinya perantara antara pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan.<sup>34</sup> Hamidjojo dan Latuheru mengemukakan bahwa media sebagai bentuk perantara yang digunakan oleh manusia untuk menyampaikan atau menyebar ide, gagasan, atau pendapat sehingga ide, gagasan atau pendapat yang dikemukakan itu sampai pada penerima yang dituju.<sup>35</sup> Hal ini diperkuat dengan pendapat dari Romiszowski, media adalah pembawa pesan yang berasal dari suatu sumber pesan (yang dapat berupa orang atau benda) kepada penerima pesan.<sup>36</sup>

Media adalah alat bantu apa saja yang dapat dijadikan sebagai penyalur pesan guna mencapai tujuan pengajaran.<sup>37</sup> Sedangkan pembelajaran adalah proses, cara, perbuatan yang menjadikan orang atau

<sup>34</sup> Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran* (Jakarta: PT Grafindo, 2011), hlm.3.

<sup>35</sup> *Ibid.* hlm.4.

<sup>36</sup> Basuki Wibawa & Farida Mukti, *Media Pengajaran* (Jakarta: Depdikbud, 1991), hlm.8.

<sup>37</sup> Djamarah, dan Aswan Zain, *Strategi Belajar Mengajar* (Jakarta: Rineka Cipta, 2002), hlm.139.



## 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.

mahluk hidup belajar.<sup>38</sup> Jadi, media pembelajaran adalah media yang digunakan pada proses pembelajaran sebagai penyalur pesan antara guru dan siswa agar tujuan pengajaran tercapai.

Hamalik mengemukakan bahwa pemakaian media pengajaran dalam proses Pembelajaran dapat membangkitkan keinginan dan minat baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa. Penggunaan media pengajaran pada tahap orientasi pengajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan dan isi pelajaran pada saat itu.<sup>39</sup> Manfaat media pengajaran dalam proses belajar siswa, yaitu:

- a. Pengajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar
- b. Bahan Pengajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pengajaran;
- c. Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi kalau guru mengajar pada setiap jam pelajaran;

<sup>38</sup>Depdiknas, *Kamus Besar Bahasa Indonesia, Edisi Ketiga* (Balai Pustaka; Jakarta, 2002), hlm.17.

<sup>39</sup>Azhar Arsyad, *Op.cit*, hlm.15.

## Hak Cipta Dilindungi 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.

- d. Siswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lainnya.

Media pembelajaran dapat dikategorikan menjadi empat jenis :

- a. Media visual, yaitu media yang hanya dapat dilihat dengan menggunakan indera penglihatan, terdiri atas media yang dapat diproyeksikan (misalnya slide presentasi) dan media yang tidak dapat diproyeksikan (seperti globe bumi dan daerah topografi alam).
- b. Media audio, yaitu media yang mengandung pesan dalam bentuk auditif yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan para peserta didik untuk mempelajari bahan ajar. Contohnya, *tape recorder*, radio, dan *CD player*.
- c. Media audio visual, yaitu media yang merupakan kombinasi antara media audio dan visual. Misalnya, film, video, program TV dan lain-lain. Media interaktif berbasis komputer (multimedia), merupakan media yang melibatkan beberapa jenis media dan peralatan secara terintegrasi dalam suatu kegiatan pembelajaran. Multimedia lebih menuntut peserta didik untuk berinteraksi selain melihat namun juga mendengarkan. Contohnya, program interaktif pembelajaran berbasis komputer.

Pemilihan media pembelajaran yang sesuai dengan pembelajaran penting dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa kriteria, yaitu:

## Hak Cipta Dilindungi 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. Sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai
- b. Tepat untuk mendukung isi pelajaran yang sifatnya fakta, konsep, prinsip, atau generalisasi
- c. Praktis, luwes dan bertahan
- d. Guru terampil menggunakannya<sup>40</sup>

## 7. Multimedia Pembelajaran Interaktif

Dalam konteks pembelajaran multimedia dapat dipandang sebagai suatu pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, gambar bergerak (video animasi) dengan menggunakan *link* dan *tool* yang memungkinkan pemakai untuk melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi.<sup>41</sup> Sementara multimedia interaktif merupakan suatu multimedia yang dilengkapi dengan pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya. Adapun karakteristik multimedia pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a. Memiliki lebih dari satu media yang konvergen, misalnya menggabungkan unsur audio dan visual.
- b. Bersifat interaktif, dalam pengertian memiliki kemampuan untuk mengakomodasi respon pengguna.

<sup>40</sup> Nurhasnawati, *Media Pembelajaran Teori Aplikasi dan Pengembangan* (Pekanbaru: Yayasan Pusaka Riau, 2011), hlm.82.

<sup>41</sup> Deni Darmawan, *Teknologi Pembelajaran* (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2013), hlm.31.



#### Hak Cipta Dilindungi 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. Bersifat mandiri, dalam pengertian memberi kemudahan dan kelengkapan isi sedemikian rupa sehingga pengguna dapat menggunakan tanpa bimbingan orang lain.<sup>42</sup>

### 8. Sifat Koloid

Koloid adalah salah satu campuran sehingga sifatnya sama dan ada yang berbeda dengan larutan. Sifat khusus koloid timbul akibat partikelnya yang lebih besar dari pada partikel larutan. Sifat itu adalah sebagai berikut.

- a. Sifat koligatif, Koloid yang banyak dibicarakan adalah dalam medium cair. Dalam sistem ini, unit kecil fasa terdispersi adalah partikel dalam bentuk molekul atau agregat. Partikel ini mempengaruhi sifat medium sebagai koloid mempunyai sifat koligatif. Sifat koligatif itu adalah kenaikan titik didih, penurunan titik beku, penurunan tekanan uap, dan tekanan osmotik. Sifat ini bergantung pada jumlah partikel koloid, bukan pada jenisnya. Sifat koligatif berguna untuk menghitung jumlah mol atau konsentrasi partikel koloid, sifat ini memberi manfaat bagi organisme, contohnya air sel mengandung partikel koloid sehingga mempunyai tekanan osmotik. Akibatnya air tertarik ke dalam sel dan bertahan di dalamnya.
- b. Sifat optik, Ukuran partikel koloid agak besar, maka cahaya yang melewatinya akan dipantulkan. Arah pantulan itu berhamburan ke segala arah, yang disebut efek Tyndal. Hal ini tidak terjadi dalam

<sup>42</sup> Daryanto, *Media Pembelajaran*, (Bandung: Satu Nusa, 2010), hlm.53 -55.

## Hak Cipta Dilindungi 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.

larutan, karena partikelnya sangat kecil sehingga tidak mengubah arah cahaya.

- c. Sifat kinetik, Sebagai partikel yang bebas dalam mediumnya, partikel koloid selalu bergerak kesegala arah, gerakannya selalu lurus dan akan patah bila bertabrakan dengan partikel lainnya. Gerakan itu disebut gerak Brown.
- d. Sifat listrik, Partikel koloid yang telah mengadsorpsi ion akan bermuatan listrik sesuai dengan muatan ion yang diserapnya. Contohnya koloid  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  bermuatan positif setelah mengadsorpsi  $\text{Fe}^{3+}$ , dan koloid  $\text{As}_2\text{S}_3$  bermuatan negatif karena mengadsorpsi ion negatif. Muatan koloid dapat diketahui dengan mencelupkan batang elektroda, yang bermuatan positif akan tertarik (berkumpul) ke elektroda negatif, sedangkan yang bermuatan negatif tertarik ke elektroda positif.
- e. Koagulasi, Koloid bila dibiarkan dalam waktu tertentu akan terpengaruh oleh gaya gravitasi, sehingga partikelnya turun perlahan ke dasar bejana yang disebut koagulasi, atau penggumpalan. Waktu koagulasi koloid bervariasi antara yang satu dengan yang lain. Koagulasi spontan umumnya lambat dan dapat dipercepat dengan alat sentrifugal ultra. Alat ini akan memutar koloid dengan kecepatan tinggi sehingga partikel didorong ke dasar tabung reaksi.<sup>43</sup>

---

<sup>43</sup>*Ibid.*, h.458.



## Hak Cipta Dilindungi 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.

## 9. Adobe Flash CS.5

*Adobe flash* merupakan perangkat lunak komputer yang digunakan untuk membuat animasi, video, gambar vektor maupun bitmap, dan multimedia interaktif. Animasi atau aplikasi yang dihasilkan oleh flash mempunyai extensi swf, yang dapat dijalankan dengan menggunakan adobe flash player. File swf yang dihasilkan relatif kecil jika dibandingkan dengan format gambar animasi yang lain. Selain itu Flash juga mempunyai bahasa pemrograman sendiri, yaitu ActionScript yang dapat membuat animasi yang dihasilkan menjadi lebih interaktif dan dinamis. *Adobe flash CS.5* di-release sekitar bulan April 2011. Sebelumnya, Flash merupakan perangkat lunak dibawah perusahaan Macromedia. Namun pada tahun 2005, Macromedia diakuisisi oleh *Adobe Systems*.<sup>44</sup> *Adobe Flash CS.5* memiliki dalam mengelola animasi, seperti:

- a. Program ini dapat dipakai untuk membuat animasi-animasi berbasis vektor
- b. Animasinya bisa diaplikasikan dibanyak tempat.
- c. Dilengkapi dengan *action script 2.0 dan 3.0* dengan *Text layout framework*.<sup>45</sup>

<sup>44</sup>Deni Darmawan, *Inovasi Pendidikan Pendekatan Praktik Teknologi Multimedia dan Pembelajaran Online* (Bandung:PT Remaja Rosdakarya, 2012), hlm.259-260

<sup>45</sup>Yuliana, *Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Software Adobe Flash Cs5 Pada Materi Ikatan Kimia Untuk Siswa Kelas X SMA*.Jambi: Skripsi Universitas Jambi, 2014, hlm.3.

## Hak Cipta Dilindungi 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. Penelitian Yang Relevan

Berikut penelitian relevan yang menjadi acuan penelitian dalam melakukan penelitian.

1. Primata Mardina dengan hasil penelitian arang aktif dari tempurung kelapa dapat menurunkan bilangan asam 33,33 % pada waktu operasi 90 menit dan berat adsorben 10 g .<sup>46</sup>
2. Arnas Ika dengan hasil penelitian karbon aktif dari biji kelor dapat menurunkan angka iodin sebesar 12,135 Meq/Kg dan angka peroksida 2,085 Meq/Kg pada suhu 110 °C .<sup>47</sup>
3. Maulana Magribi dengan hasil penelitian CD interaktif berbasis *Adobe Flash* layak digunakan dengan nilai validasi 88,5 % dan 79%.<sup>48</sup>
4. Yuliana dengan hasil penelitian media pembelajaran dengan *software adebe flash CS.5* skor dari ahli medi 96 dan 65 dari ahli materi.<sup>49</sup>

Pada penelitian ini antara peneliti dan penelitian yang relevan memiliki kesamaan dalam tujuan dalam pemurnian minyak goreng bekas akan tetapi terdapat perbedaan dalam sumber arang aktif. Antara peneliti

<sup>46</sup>Primata Mardina, Erlyta Faradina, dan Netty Setiawan, *Penurunan Angka Asam pada Minyak jelantah*, Jurnal Kimia, Vol.12, No.2, 2012, hlm.1.

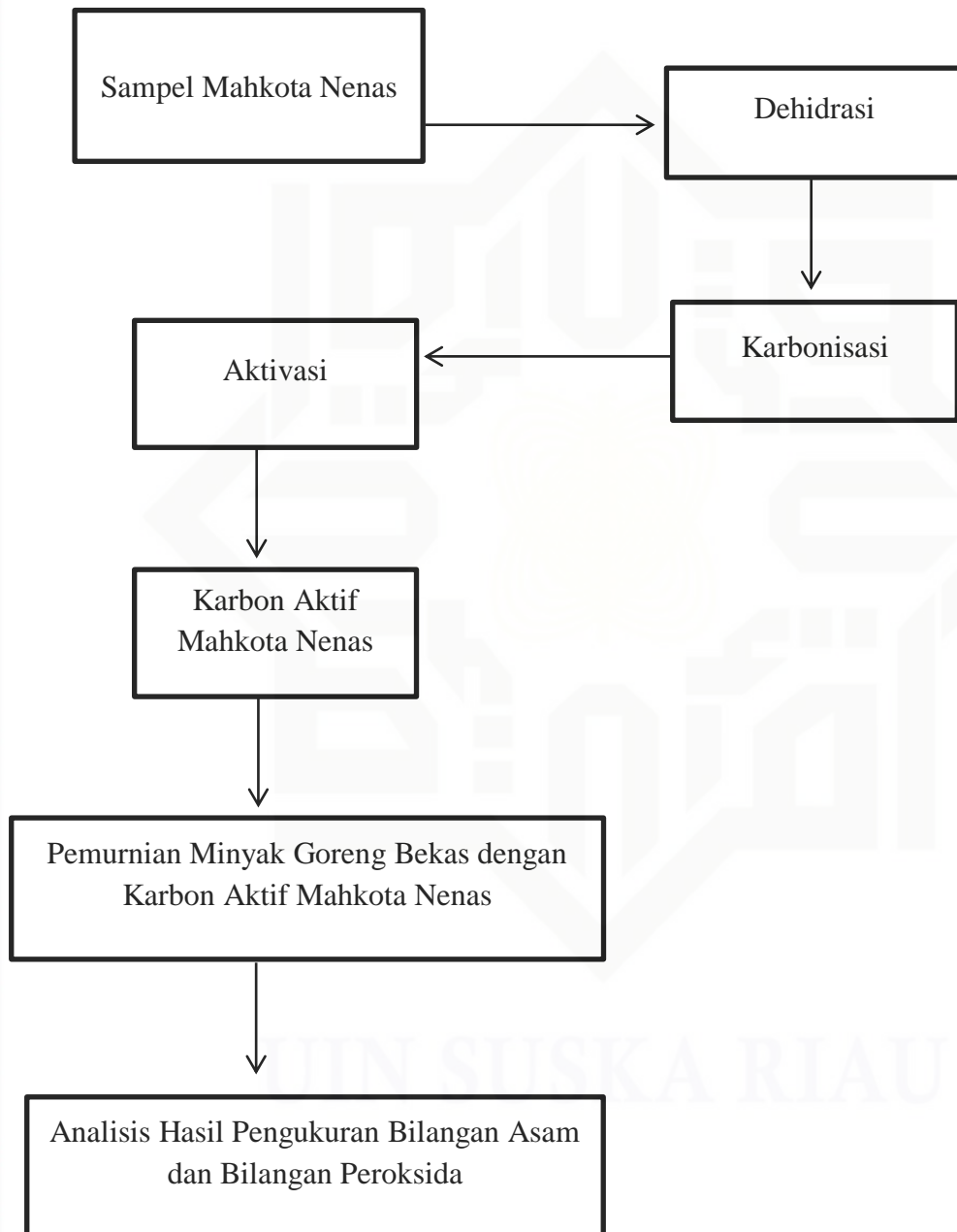
<sup>47</sup>Arnas ika, *Pengaruh Suhu Interaksi Minyak Goreng Bekas dengan Menggunkan Kabon Aktif Biji Kelor Terhadap Angka Iodin dan Angka Peroksida*, ( Malang: Universitas Islam Negeri Malang, 2010), hlm.1.

<sup>48</sup>Maulana Magribi, *Pengembangan Pembelajaran Berbasis Adobe Flash pada Materi Hidrosfer Kelas X Sma Negeri 1 Kedungan Kabupaten Pekalingan*.Semarang: skripsi Universitas Negeri Semarang, 2015, hlm.1.

<sup>49</sup>Yuliana, *Op.cit*, hlm.1.

dengan penelitian yang relevan memiliki kesamaan dalam *software* yang digunakan.

### C. Konsep Operasional



**Gambar II.4:** Pemurnian Minyak Goreng Bekas dengan Karbon Aktif Mahkota Nenas

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

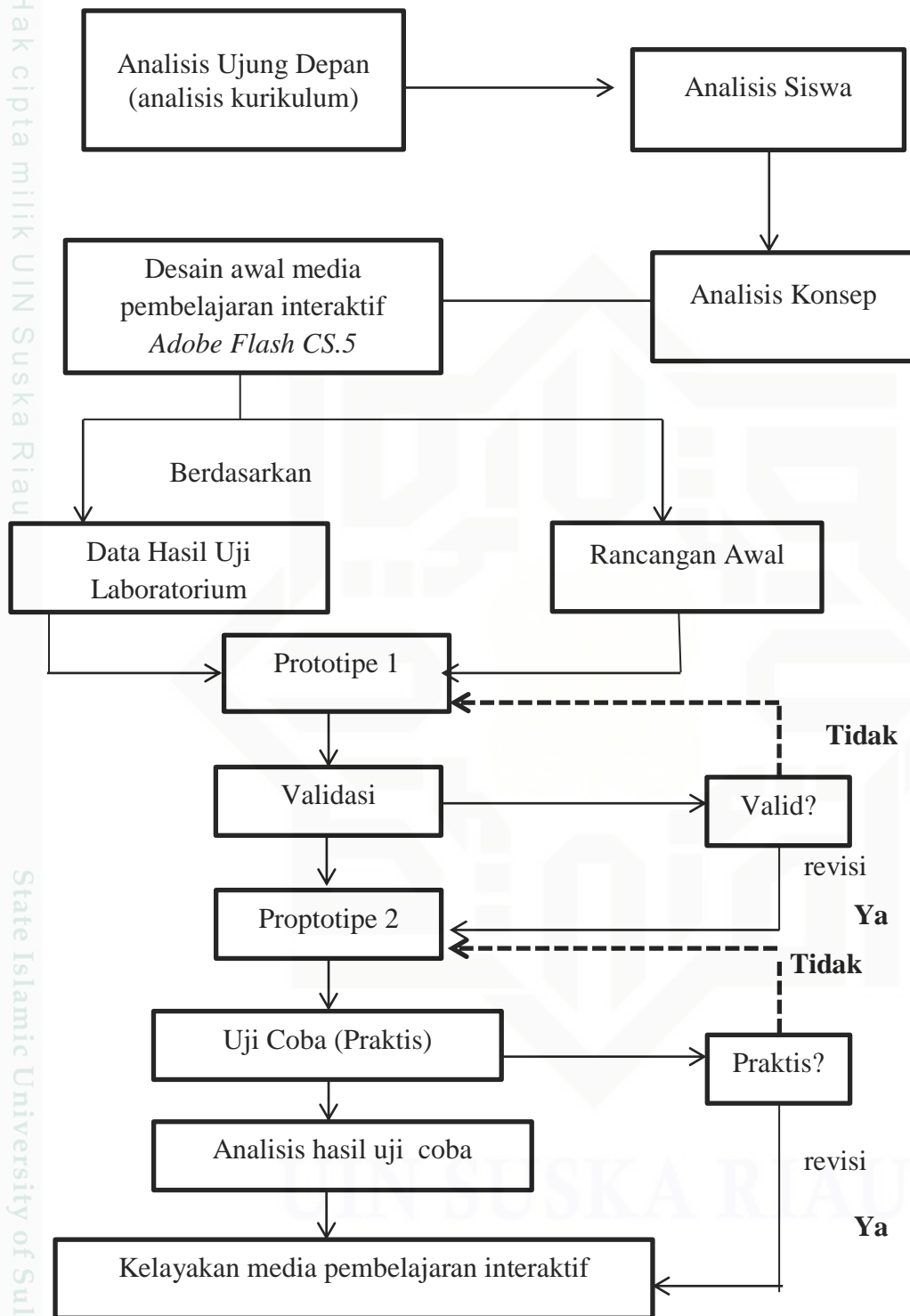
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

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.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



**Gambar II.5:**Bagan R & D model 4-D (Sumber : Dimodifikasi dari Trianto)<sup>50</sup>

<sup>50</sup>Trianto, *Mendesaian Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching and Learning)* di Kelas (Surabaya : Cerdas Pustaka Publisher , 2008), hlm.103.