

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 TEORETIS

A. Konsep Teori

1. Sumber Belajar

Sumber belajar adalah bahan-bahan yang dapat dimanfaatkan untuk membantu pendidik maupun peserta didik dalam upaya mencapai tujuan dan sangat diperlukan dalam proses pembelajaran, berupa buku teks, media cetak, media pembelajaran elektronik, narasumber, lingkungan alam sekitar dan lain sebagainya.²³ Sumber-sumber belajar digunakan dalam kegiatan pembelajaran untuk menunjang keefektifan belajar dan meningkatkan keaktifan dalam proses belajar. Adapun jenis-jenis sumber belajar yang dapat digunakan untuk mendapatkan bahan belajar, antara lain:

- a. Pesan: informasi yang harus disampaikan oleh komponen lain berbentuk ide, fakta, pengertian, dan data.
- b. Manusia: orang yang menyimpan atau menyalurkan informasi.
- c. Bahan: media/*software* yang mengandung pesan untuk disajikan melalui pemakaian alat.
- d. Peralatan: media/*hardware* yang menyalurkan pesan untuk disajikan yang ada didalam *software*.

²³Munir, *Op.Cit.*, hlm. 70-71.



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. Teknik/metode: prosedur yang dipersiapkan dalam menggunakan bahan pelajaran, peralatan, situasi, dan orang untuk menyampaikan pesan.
- f. Lingkungan: situasi sekitar di mana pesan disalurkan/ditransmisikan.²⁴

Sumber belajar dalam pembelajaran adalah segala sesuatu, baik yang dibuat secara khusus untuk keperluan belajar maupun yang dibuat untuk keperluan lain tetapi mengandung informasi yang dapat dipergunakan untuk keperluan belajar.²⁵

Mengacu pada pengertian diatas, sumber belajar dapat berbentuk apapun dan berasal dari manapun, yang dapat dimanfaatkan dan memberi kemudahan bagi guru maupun siswa dalam pembelajaran. Salah satu bentuk sumber belajar dapat berasal dari pemanfaatan informasi penelitian kimia yang relevan sebagai acuan kegiatan pembelajaran. Adanya pemanfaatan informasi penelitian sebagai acuan kegiatan pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan, aktivitas dan kreativitas guru maupun siswa dalam pembelajaran. Disamping itu, pemanfaatan sumber belajar dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran karena mengkondisikan peserta didik untuk belajar dengan menciptakan suasana belajar mengajar yang variatif, sehingga meningkatkan minat belajar dan memudahkan peserta didik menerima materi pembelajaran.

²⁴Mudasir, *Pembelajaran Berbasis Multimedia* (Jakarta: Kreasi Edukasi, 2016), hlm. 52-53.

²⁵Sitepu, *Pengembangan Sumber Belajar* (Jakarta: RajaGrafindo Persada, 2014), hlm. 17.



2. Penelitian dan Pengembangan

Penelitian pengembangan merupakan suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada dan dapat dipertanggungjawabkan. Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras (*hardware*), seperti buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas atau laboratorium, tetapi bisa juga perangkat lunak (*software*), seperti program komputer untuk pengolahan data, pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, ataupun model-model guru, pembelajaran, pelatihan, bimbingan, evaluasi, dan manajemen.²⁶

Metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggrisnya *research and development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Penelitian dan pengembangan yang menghasilkan produk tertentu untuk bidang administrasi, pendidikan dan sosial lainnya masih rendah. Padahal banyak produk tertentu dalam bidang pendidikan dan sosial yang perlu dihasilkan melalui *research and development*.²⁷

Ada tiga macam model pengembangan perangkat pembelajaran, yaitu model *For-D*, model *Kemp*, model *Dick* dan *Carey*.²⁸

²⁶Nana Syaodih Sukmadinata, *Metode Penelitian Pendidikan* (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2012), hlm. 164.

²⁷Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2016), hlm. 407-408.

²⁸Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif* (Jakarta: Kencana, 2010), hlm. 177.

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.

a. Pengembangan Perangkat Model *Four-D*

Model pengembangan ini disarankan oleh Thiagaraja, Semmel, dan Semmel. Model ini terdiri dari empat tahap pengembangan, yaitu *define, design, development, and disseminate* atau diadaptasikan menjadi model 4-P, yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran.²⁹

1) Tahap pendefinisian (*define*), ada 5 langkah pokok di dalam tahap ini:

- a) Analisis ujung depan, dengan mempertimbangkan kurikulum yang berlaku.
- b) Analisis siswa, dengan memperhatikan ciri, kemampuan, dan pengalaman siswa.
- c) Analisis tugas, mencakup: analisis struktur isi, analisis prosedural.
- d) Analisis konsep, mengidentifikasi konsep-konsep yang akan diajarkan, menghasilkan peta konsep.
- e) Perumusan tujuan, untuk mengonversikan hasil analisis tugas dengan analisis konsep menjadi tujuan pembelajaran khusus.

2) Tahap Perancangan (*Design*)

- a) Penyusunan tes
- b) Pemilihan media

²⁹ *Ibid.* hlm. 189.

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) Pemilihan format
- d) Rancangan awal perangkat
- 3) Tahap Pengembangan (*Develop*)
 - a) Validasi perangkat oleh pakar
 - b) Simulasi
 - c) Uji coba terbatas
 - d) Uji coba lebih lanjut
- 4) Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap ini merupakan tahap penggunaan perangkat yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas, misalnya di kelas lain, di sekolah lain, oleh guru lain.

b. Pengembangan Perangkat Model *Kemp*

Pengembangan perangkat merupakan suatu lingkaran yang kontiniu. Tiap-tiap langkah pengembangan berhubung langsung dengan aktivitas revisi. Pengembangan perangkat dapat dimulai dari titik manapun di dalam siklus tersebut.³⁰

c. Pengembangan *Dick and Carey*

Perancangan pengejaran menurut sistem pendekatan model *Dick and Carey*, dikembangkan oleh *Walter Dick and Lou Carey*. Menurut pendekatan ini terdapat beberapa komponen yang akan

³⁰*Ibid.* hlm. 179.

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.

dilewati dalam proses pengembangan dan perancangan tersebut yang berupa urutan langkah-langkah.³¹

3. Media Pembelajaran

Kehadiran media dalam proses pembelajaran dapat membantu pendidik dalam menyampaikan pesan-pesan materi yang disampaikan. Menurut Widodo bahwa interaksi antara pendidik dan siswa akan sangat efektif jika tersedia media pendukung. Media (medium), yaitu segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan.³²

Pengelompokkan jenis-jenis media pembelajaran juga diungkapkan oleh Ashar sebagai berikut.

- a. Media visual yaitu jenis media yang digunakan hanya mengandalkan indra penglihatan misalnya media cetak seperti buku, peta, gambar, dan lain-lainnya.
- b. Media audio adalah jenis media yang digunakan hanya mengandalkan pendengaran saja, contohnya *tape recorder*, dan radio.
- c. Media audio visual adalah film, video, program TV, dan lain-lain sebagainya.

³¹*Ibid.* hlm. 186.

³²Widodo, Chomsin S dan Jasmadi, *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi* (Jakarta: Elex Media Komputindo, 2008), hlm. 38.



- d. Multimedia yaitu media yang melibatkan beberapa jenis media dan peralatan secara terintegrasi dalam suatu proses atau atau kegiatan pembelajaran.³³

4. Video Pembelajaran

a. Pengertian Video Pembelajaran

Media video pembelajaran adalah media yang menyajikan audio dan visual yang berisi pesan-pesan pembelajaran baik yang berisi konsep, prinsip, prosedur, teori pengetahuan untuk membantu pemahaman terhadap suatu materi pembelajaran. Video merupakan bahan pembelajaran tampak dengar (audio visual) yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan-pesan/materi pelajaran. Dikatakan tampak dengar kerana unsur dengar (audio) dan unsur visual/video (tampak) dapat disajikan serentak. Video yaitu bahan pembelajaran yang dikemas melalaui pita video dan dapat dilihat melalui video/VCD player yang dihubungkan ke monitor televisi.

b. Kelebihan dan Kekurangan Media Video Pembelajaran

Media video sebagai media pembelajaran memiliki kelebihan dan kekurangan tersendiri. Areif S. Sadiman dkk. menyatakan bahwa media video sebagai media pembelajaran memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan media video antara lain yaitu :

- 1) Menarik perhatian untuk periode-periode singkat dan rangsangan luar lainnya.

³³Ashar, *Media Pembelajaran* (Jakarta Utara: PT. Raja Grafindo, 2011), hlm. 44-45.

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.

- 2) Demonstrasi yang sulit dapat dipersiapkan dan direkam sebelumnya, sehingga pada waktu mengajar guru bisa memusatkan perhatian pada penyajian dan siswanya.
- 3) Menghemat waktu dan rekaman dapat diputar berulang-ulang.
- 4) Keras lemahnya suara dapat diatur.
- 5) Gambar proyeksi dapat dibekukan untuk diamati.
- 6) Obyek yang sedang bergerak dapat diamati lebih dekat.

Sementara kekurangan yang perlu diperhatikan sehubungan dengan penggunaan media video dalam proses belajar mengajar adalah :

- 1) Komunikasi bersifat satu arah dan perlu diimbangi dengan pencarian bentuk umpan balik yang lain.
- 2) Kurang mampu menampilkan detail obyek yang disajikan secara sempurna.
- 3) Memerlukan peralatan yang mahal dan kompleks.³⁴

5. *Edible film*

a. *Pengertian Edible film*

Edible film adalah suatu lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dikonsumsi, digunakan untuk melapisi makanan (*coating*) atau diletakkan diantara komponen makanan (*film*) dan menjadi penghambat perpindahan kelembaban, oksigen, aroma dan

³⁴Arief S. Sadiman, R. Rahardjo, Anung Haryono, Rahardjito. *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatan* (Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada, 2012), hlm. 74.

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.

zat-zat terlarut pada makanan dan atau sebagai pembawa zat aditif (antimikrobal, antioksi dan flavor) serta meningkatkan karakteristik makanan.³⁵ *Edible film* juga mampu mencegah penguapan (kehilangan air) dalam makanan secara berlebihan dan yang terpenting adalah bersifat ramah lingkungan.³⁶



Gambar II.1. *Edible Film*³⁷

b. Komponen penyusun *edible film*

Komponen penyusun *edible film* mempengaruhi secara langsung bentuk morfologi maupun karakteristik pengemas yang dihasilkan. Komponen utama penyusun *edible film* dikelompokkan menjadi tiga, yaitu:³⁸

1) Hidrokoloid

Hidrokoloid yang digunakan dalam pembuatan *edible film* berupa protein atau polisakarida. Bahan dasar protein dapat berasal dari jagung, kedele, *wheat gluten*, kasein, kolagen, gelatin, *corn zein*, protein susu dan protein ikan. Polisakarida yang

³⁵Sri Wahyu Murni, Harso Pawingyo, Desi Widyawati, dan Novita Sari, *Pembuatan Edible Film dari Tepung Jagung (Zea Mays L.) dan Kitosan* (Yogyakarta: Jurnal Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia, ISSN 1693-4393, 2013), hlm. 1.

³⁶I Made Sutha Negara dan I Nengah Simpen, *Sintesis dan Karakterisasi Edible Film Berbahan Baku Gelatin Hasil Isolasi Kulit Ceker Ayam Broiler* (Denpasar: Jurnal Kimia FMIPA Universitas Udayana, ISSN 1907-9850, 2014), hlm. 120.

³⁷Cut Fatimah Zuhra Marpongahtun, *Physical-Mechanical Properties and Microstructure of Breadfruit Starch Edible Films with Various Plasticizer* (Medan: Jurnal Eksakta, 2013), hlm. 58.

³⁸Tuti Indah Sari, *Pembuatan Edible Film dari Kolang Kaling* (Palembang: Jurnal Teknik Kimia, No. 4, Vol. 15, 2008), hlm. 29.

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.

digunakan dalam pembuatan *edible film* adalah selulosa dan turunannya, pati dan turunannya, pektin, ekstrak ganggang laut (alginate, karagenan, agar), gum (gum arab dan gum karaya), *xanthan*, *chitosan* dan lain-lain.³⁹

2) Lipida

Lemak yang umum digunakan dalam pembuatan *edible film* adalah lilin alami (*besswax*, *carnauba wax*, *paraffin wax*), asli gliserol, asam lemak (asam oleat dan asam laurat), serta emulsifier. Lilin lebah dapat mempengaruhi karakteristik *edible film* yaitu ketebalan *film*, semakin meningkatnya konsentrasi lilin lebah maka *edible film* semakin tebal, hal ini terjadi karena terbentuknya jaringan kristal lilin lebah pada matriks *film* sehingga ketebalan *film* bertambah.⁴⁰

3) *Plasticizer*

Komponen yang cukup besar dalam pembuatan *edible film* adalah *plasticizer*. *Plasticizer* adalah bahan organik dengan berat molekul rendah yang ditambahkan dengan maksud untuk memperlemah kekuatan polimer, sekaligus meningkatkan fleksibilitas dan ekstensibilitas polimer. Beberapa Jenis-jenis *plasticizer* lainnya yang dapat digunakan adalah asam laurat, asam oktanoat, asam laktat, trietilen glikol, dan polietilen glikol. Gliserol dan sorbitol merupakan *plasticizer* yang sering

³⁹*Ibid.* hlm. 29.

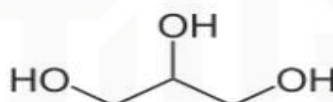
⁴⁰*Ibid.* hlm. 30.

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.

digunakan dalam pembuatan *edible film* karena memiliki kemampuan untuk mengurangi ikatan hidrogen internal pada ikatan intramolekuler.

Gliserol adalah senyawa golongan alkohol polihidrat dengan 3 buah gugus hidroksil. Rumus kimia gliserol adalah $C_3H_8O_3$, dengan nama kimia 1,2,3 propanatriol.⁴¹



Gambar II.2. Struktur Gliserol

6. Pati

Pati merupakan polisakarida paling melimpah kedua. Pati dapat dipisahkan menjadi dua fraksi utama berdasarkan kelarutan bila dibubur (tritulasi) dengan air panas: sekitar 20 % pati adalah amilosa (larut) dan 80% sisanya ialah amilopektin (tidak larut).⁴²

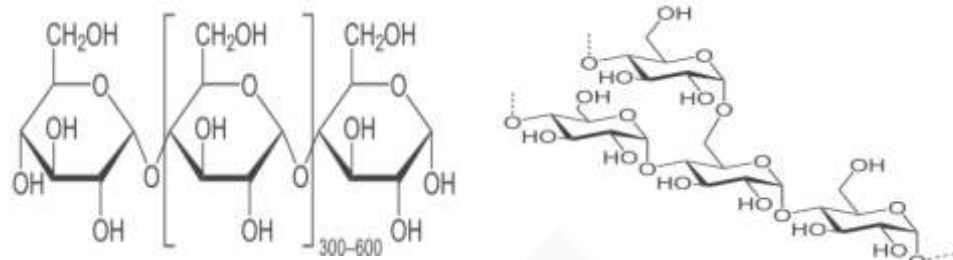
Struktur amilosa merupakan struktur lurus dengan ikatan α -(1,4)-D-glukosa. Amilopektin terdiri dari struktur bercabang dengan ikatan α -(1,4)-D-glukosa dan titik percabangan amilopektin merupakan ikatan α -(1,6). Amilosa memberikan sifat keras sedangkan amilopektin menyebabkan sifat lengket. Kadar kedua komponen ini nantinya akan mempengaruhi sifat mekanik dari polimer alami yang terbentuk.

⁴¹Yohanis Ngili, *Biokimia (Struktur & Fungsi Biomolekul)* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009), hlm. 159.

⁴²Ralp J.Fessenden, *Kimia Organik Edisi Ketiga* (Jakarta: Erlangga, 1986), hlm. 354.

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.



Gambar II.3. Struktur Amilosa dan Amilopektin.⁴³

Setiap sumber pati memiliki rasio amilosa dan amilopektin yang beragam. Kandungan amilosa umumnya lebih tinggi dibandingkan dengan amilopektin, yaitu berkisar 20-30%. Rasio amilosa dan amilopektin dalam granula pati sangat penting dan sering dijadikan sebagai parameter dalam pemilihan sumber pati dan untuk diaplikasikan dalam proses pengolahan pangan agar memberikan sifat fungsional yang diinginkan. Hal ini disebabkan, rasio amilosa dan amilopektin akan berpengaruh pada kemampuan pasta pati dalam membentuk gel, mengentalkan, atau membentuk *film*. Ikatan hidrogen antar molekul penyusun pati berperan dalam menentukan kekompakan gel atau *film*.⁴⁴

7. Biji Durian

Tanaman durian merupakan buah yang hanya terdapat pada daerah tropis. Durian merupakan buah yang mempunyai warna mulai dari warna hijau, kuning sampai coklat.⁴⁵

⁴³*Ibid.* hlm. 354-355.

⁴⁴Feri Kusnandar, *Kimia Pangan* (Jakarta: PT. Dian Rakyat, 2011), hlm. 111.

⁴⁵Leni Herliani Afrianti, *Op.Cit.*, hlm. 38.

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.

Klasifikasi ilmiah durian adalah sebagai berikut:

Kerajaan : Plantae
 Filum : Magnoliophyta
 Kelas : Magnoliopsida
 Ordo : malvales
 Famili : Bombacaceae
 Genus : Durio
 Spesies : *Durio zibethinus Murr*⁴⁶

Biji durian memiliki kandungan kalori yang tinggi, yaitu untuk 100 gram isi buah durian bisa memberikan 153 kalori. Selain itu kandungan karbohidrat (amilum) dalam biji durian juga cukup tinggi yaitu 43,6% untuk biji segar dan 46,2 % untuk biji yang sudah diolah.⁴⁷



Gambar II.4. Biji Durian⁴⁸

Biji durian merupakan bagian dari buah durian yang tidak dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat karena berlendir dan menimbulkan rasa gatal pada lidah. Selain itu, biji durian juga beracun karena mengandung asam lemak siklopropena. Jika ditinjau dari segi komposisi kimianya biji durian mengandung protein 9,79%, karbohidrat

⁴⁶*Ibid.* hlm. 38.

⁴⁷Fifi Nurfiiana, Mukaromah, *Op. Cit.*, hlm. 270.

⁴⁸Dokumentasi peneliti.

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.

30%, kalsium 0,27% dan fosfor 0,9%.⁴⁹ Komposisi kimia biji durian hampir sama dengan biji-biji yang termasuk famili *Bombacaceae* yang lain, komposisi kandungan yang terdapat pada biji durian yang dimasak kadar airnya 51.1 g, kadar lemak 0.2 g, kadar protein 1.5 g, dan kadar karbohidrat 46.2 g. Biji dari tanaman yang famili *Bombacaceae* kaya akan karbohidrat terutama patinya yang cukup tinggi sekitar 42,1% dibanding dengan ubi jalar 27,9% atau singkong 34,7%.⁵⁰

8. Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair yang diperoleh dengan cara mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia menggunakan pelarut yang sesuai kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. Ekstrak cair adalah sediaan dari simplisia nabati yang mengandung etanol sebagai pelarut atau sebagai pengawet. Jika tidak dinyatakan lain pada masing-masing monografi tiap millimeter ekstrak mengandung senyawa aktif dari 1 g simplisia yang memenuhi syarat. Ekstrak cair yang cenderung membentuk endapan dapat didiamkan dan disaring atau bagian yang bening di tuangkan. Ekstrak kental merupakan massa kental yang mengandung bermacam konsentrasi dan kekuatan bahan berkhasiat serta dapat disesuaikan dengan penambahan bahan aktif alam atau dengan penambahan bahan

⁴⁹Djaeni, M dan Prasetyaningrum, A. *Kelayakan Biji Durian sebagai Bahan Pangan Alternatif* (Semarang: Jurnal *RIPTEK*, 2010), hlm. 37-45.

⁵⁰Prima Astuti Handayani dan Hesmita Wijayanti, *Op.Cit.*, hlm. 22.

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.

inert seperti dekstrin, laktosa, dan sebagainya. Proses pemisahan berdasarkan kemampuan larut yang berbeda dari komponen-komponen yang ada dalam campuran.⁵¹

9. Daun Kemangi (*Ocimum americanum* Linn)

a. Morfologi Tanaman Kemangi (*Ocimum americanum* Linn)

Ciri-ciri morfologi daun kemangi sebagai berikut:

Batang : Daun kemangi ada yang bulat atau persegi, berwarna hijau.

Daun : Helai daun bulat telur (1-1,7 cm – 5-10 mm), tepi daun bergerigi kecil, permukaan daun berbulu halus.

Bunga : Tandan bunga bannyak, padat dan tegak. Bunga kecil, berwarna putih dengan benang sari menonjol.

Biji : Bentuk biji bulat telur, warna biji coklat-hitam dengan berat 100 butir 0,091 – 0,125 gram.⁵²

b. Klasifikasi Tanaman Daun Kemangi (*Ocimum americanum* Linn)

Tumbuhan kemangi (*Ocimum americanum* L.) banyak digunakan sebagai obat tradisional untuk berbagai macam penyakit seperti luka di kulit, malaria, influenza, radang.

⁵¹Novia, dkk, *Pemanfaatan Biji Karet sebagai Semi Drying Oil dengan Metode Ekstraksi Menggunakan Pelarut n-Heksana* (Palembang: Jurnal Teknik Kimia, Vol. 16, No. 4, 2009), hlm. 2.

⁵²Sudarminto Setyo Yuwono, *Daun Kemangi (Ocimum Sanctum)*, diakses dari <http://darsatop.lecture.ub.ac.id/2015/10/daun-kemangi-ocimum-sanctum/>, pada tanggal 11 Juli 2017 Pukul 16.15 WIB.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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



Gambar II.5. Daun Kemangi⁵³

Klasifikasi Ilmiah daun kemangi adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Lamiales
Familia	: Labiatae
Genus	: <i>Ocimum</i> L.
Spesies	: <i>Ocimum americanum</i> Linn.

c. Kandungan dan Manfaat Daun Kemangi

Kemangi adalah tumbuhan berbatang pendek yang tumbuh di berbagai belahan dunia. Kemangi mengandung mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, steroid/triterpenoid. Senyawa flavonoid telah diketahui berkhasiat sebagai antioksidan yaitu dapat menangkal radikal bebas.⁵⁴

⁵³Dokumentasi Peneliti.

⁵⁴Retty Handayani, *Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Mikroemulsi Ekstrak Daun Kemangi (Ocimum Americanum L.) sebagai Antioksidan* (Garut: Jurnal Ilmiah Farmako Bahari, 2014), hlm. 27.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

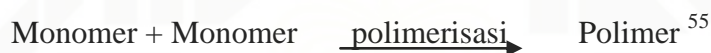
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

10. Polimer

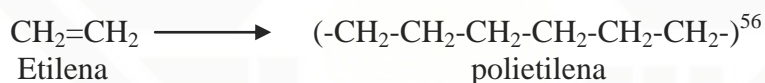
a. Pengertian Polimer

Polimer merupakan molekul besar yang terbentuk dari unit-unit berulang sederhana. Nama ini diturunkan dari bahasa Yunani, *poly* berarti banyak, dan *mer* berarti bagian. Unit ulang ini bersifat ekuivalen atau hampir ekuivalen dengan monomer, yaitu bahan dasar polimer yang bersangkutan.

Reaksi penggabungan monomer menjadi polimer disebut polimerisasi.



Misalnya polietilena, dibentuk melalui polimerisasi molekul etilena.



Jumlah unit ulang pada setiap rantai polimer disebut derajat polimerisasi yang biasanya disingkat DP. Nilai DP yang rendah, polimer yang terbentuk dinamakan oligomer (oligo=kecil).⁵⁷

Penamaan polimer secara umum didasarkan atas nama monomer pembangunnya dengan menaruh awalan poli sebelumnya, seperti yang tertera pada **Tabel II.1**.

⁵⁵Emriadi, *Material Polimer* (Padang: Andalas University Press, 2003), hlm. 2.

⁵⁶Yayan Sunarya, *Kimia Dasar 2* (Bandung: Yrama Widya, 2011), hlm. 508.

⁵⁷Emriadi, *Op. Cit.*, hlm. 4.

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.

Tabel II.1. Beberapa polimer linier⁵⁸

Polimer	Monomer	Unit Ulang
Polietilen	Etilena (CH ₂ =CH ₂)	-CH ₂ -CH ₂ -
Polivinil Klorida	Vinilklorida (CH ₂ =CH-Cl)	-CH ₂ -CH-Cl
Polistirena	Stirena (CH ₂ =CH)	-CH-CH-

Bila nama monomer terdiri dari dua kata, atau bila nama tersebut didahului oleh suatu huruf atau angka, nama monomer diberi tanda kurung dan dimulai dengan poli, misalnya monomer asam akrilat dan 1-pentena diberi nama dengan poli (asam akrilat dan poli (1-pentena).

b. Penggolongan Polimer

Polimer dapat digolongkan dalam berbagai golongan, berdasarkan pada asal, struktur, sifat termal, kristalinitas, komposisi, dan penggunaannya.

1) Asal

Berdasarkan asalnya polimer dapat digolongkan dengan polimer alam dan sintetik. Selulosa, karbohidrat, dan karet berasal dari tumbuhan, sedangkan protein dan sutera berasal dari hewan. Sebagian besar dari polimer yang merupakan bahan baku material konstruksi dibentuk dengan reaksi kimia sehingga disebut polimer sintetik. Sebagai contoh adalah polietilena, polistirena, dan nilon.⁵⁹

⁵⁸*Ibid.* hlm. 4.⁵⁹*Ibid.* hlm. 5.

Hak Cipta Diindungi 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2) Struktur

Berdasarkan strukturnya, dikenal 4 jenis polimer, yaitu:

- a) Polimer linier, pada polimer jenis linier ini, unit ulangnya terikat satu sama lain, pada ujung-ujung terbentuk rantai linier.
- b) Polimer bercabang, polimer bercabang mempunyai beberapa unit ulang yang membentuk cabang pada rantai utama.
- c) Polimer berikatan silang, pada jenis polimer ini, rantai polimer terikat satu sama lain pada beberapa tempat dari rantai utamanya. Bila ikatan silang ini cukup banyak jumlahnya, terbentuk suatu jaringan tiga dimensi. Polimer yang terbentuk mempunyai massa molekul yang relatif tinggi, strukturnya kaku dan tidak mudah berubah bentuk.
- d) Polimer jaringan, polimer jenis ini membentuk jaringan tiga dimensi yang terbuat dari monomer trifungsional, contohnya: epoksi, fenol, formaldehid.⁶⁰

3) Sifat termal

Dalam industri polimer, faktor yang penting dalam menentukan kestabilan bahan jadi adalah sifat bahan tersebut bila suhu dinaikkan. Berdasarkan pengaruh suhu terhadap sifat polimer, maka polimer dapat dibagi atas termoplastik dan termoset. Polimer bersifat termoplastik jika bahan tersebut dapat

⁶⁰*Ibid.* hlm. 6.

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.

melunak dan meleleh pada pemanasan. Jadi sebagian besar bahan termoplastik dapat diolah dan dicetak kembali. Istilah termoset berlaku untuk bahan polimer yang pada pemanasan akan bereaksi secara tidak reversibel. Pada pemanasan tersebut, bahan tidak dapat melunak dan meleleh, akibatnya, sisa pencetakan tidak dapat diolah kembali. Sebaliknya, suhu pemakaian termoset dapat melebihi suhu pencetakannya.⁶¹

4) Komposisi

Berdasarkan jenis dan susunan unit ulang dalam rantainya, polimer dapat digolongkan sebagai homopolimer dan kopolimer.

a) Homopolimer

Polimer ini merupakan susunan ulang dari satu jenis monomer saja, misalnya monomer A seperti contoh reaksi berikut:



b) Kopolimer

Kopolimer dibentuk melalui polimerisasi lebih dari satu monomer.⁶³

⁶¹*Ibid.* hlm. 8.

⁶²*Ibid.* hlm. 9.

⁶³Yayan Sunarya, *Op. Cit.*, hlm. 509.

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. Material Polimer Terpakai

Terdapat tiga klasifikasi utama dari industri polimer yaitu serat, plastik, dan elastomer (karet). Disamping itu, dikenal juga material polimer industri lain, yakni bahan pelapis dan bahan perekat.

1) Serat

Serat polimer pertama yang benar-benar sintetik ialah nilon, yang dikembangkan pada tahun 1930-an oleh Wallace Carothers di perusahaan *Du Pont Company*.⁶⁴ Nilon ini diekstruksi sebagai benang atau dipintal sebagai serat dari lelehannya. Gabungan molekul polimer yang sejajar rapi dengan ikatan hidrogen N-HO diantara rantai-rantainya membuat nilon menjadi salah satu material terkuat yang diketahui manusia sampai saat ini.⁶⁵

2) Plastik

Plastik secara sederhana didefinisikan sebagai material polimer yang dapat dicetak atau diekstruksi menjadi bentuk yang diinginkan dan yang mengeras setelah didinginkan atau pelerutnya diuapkan.⁶⁶

⁶⁴Oxtoby, *Prinsip-Prinsip Kimia Modern Edisi Keempat Jilid 2* (Jakarta: Erlangga, 2003), hlm. 318.

⁶⁵*Ibid.* hlm. 319.

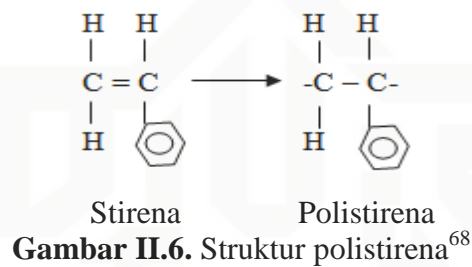
⁶⁶*Ibid.* hlm. 320.

Hak Cipta Diindungi 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Salah satu jenis plastik yaitu polistirena. Polistirena digunakan untuk berbagai keperluan seperti radio, tv, sisir, mainan dan peralatan listrik serta peralatan rumah tangga.⁶⁷

Reaksi polimerisasi sintesis polistirena dari stirena dapat dilihat seperti berikut :



Mekanisme plastisasi lainnya, yakni interaksi antara polimer dengan pemlastis dipengaruhi oleh sifat afinitas kedua komponen, jika polimer pemlastis tidak terlalu kuat maka akan terjadi plastisasi antara struktur (molekul pemlastis hanya terdistribusi diantara struktur). Plastisasi ini hanya memengaruhi gerakan dan mobilitas struktur.

Jika terjadi interaksi polimer-polimer cukup kuat maka molekul pemlastis akan terdifusi kedalam rantai polimer (rantai polimer amorf membentuk satuan struktur globular yang disebut *bundle*) menghasilkan plastisasi infrastruktur intra *bundle*. Molekul pemlastis akan berada diantara rantai polimer dan mempengaruhi mobilitas rantai yang dapat meningkatkan plastisasi sampai batas kompatibilitas yaitu sejumlah yang dapat

⁶⁷Emriadi, *Op.Cit.*, hlm. 89.

⁶⁸*Ibid.* hlm. 88.

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.

terdispersi (terlarut) dalam polimer. Jika jumlah pemlastis melebihi batas ini maka akan terjadi sistem yang heterogen dan plastisasi melebihi tidak efisien lagi.

3) Elastomer

Elastomer ialah polimer yang dapat dideformasi sampai ke ukuran yang sangat besar dan masih dapat pulih ke bentuk asalnya bila tekanan yang menyebabkan deformasi tersebut dihilangkan. Istilah “*karete*” dikenalkan oleh Joseph Priestley, yang mengamati bahwa material ini dapat digunakan untuk menghapus goresan pensil.⁶⁹

B. Penelitian yang Relevan

Berikut penelitian yang relevan yang menjadi acuan penulis dalam melakukan penelitian.

1. Penelitian oleh Irhamni. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa plastik *biodegradable* dengan berbahan pati biji durian memiliki nilai kuat tarik optimum pada sampel PP-4 (80% PP: 15% Pati: 5% gliserol) dengan nilai kuat tarik 1,00 Kgf/mm².⁷⁰
2. Penelitian oleh Purwanti. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa persepsi terhadap pembelajaran lebih positif dengan menggunakan video

⁶⁹Oxtoby, *Op.Cit.*, hlm. 322.

⁷⁰Irhamni, *et al.*, *Analisa Pengaruh Pati Biji Durian (Durio Zibethinus) sebagai Bahan Pengisi terhadap Sifat Mekanik dan Biodegradasi Komposit Matrik Polipropena* (Aceh: Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika, Vol. 02, No. 02, juli 2014), hlm. 144.

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.

pembelajaran dengan model *ASSURE*, dibuktikan dengan nilai rata-rata peserta didik meningkat dari 69,19 menjadi 84,48.⁷¹

3. Penelitian oleh Sulistriyono. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembuatan *edible film* pati biji durian dengan 1,5 g gliserol 20% dan 1 g pektin belimbing wuluh, memiliki nilai kuat tarik sebesar 6,94 Mpa dengan elongasi sebesar 2,46%.⁷²
4. Penelitian oleh Handayani. Hasil penelitian menunjukkan bahwa film plastik *biodegradable* dari pencampuran 10 g tepung biji durian, aquades 50 ml, larutan kitosan 2% , dan gliserol 25% terbaik dihasilkan pada suhu pengadukan 80°C dengan nilai kuat tarik sebesar 1187,732 N/m² dan % elongasi sebesar 7,547%.⁷³
5. Penelitian oleh Harmely. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Ekstrak daun kemangi dapat diformulasi dalam bentuk *edible film* dengan konsentrasi 2,5%, 5,0%, dan 7,5% dan dari formula *edible film* F0, F1, F2 dan F3 berdasarkan evaluasi telah memenuhi persyaratan sebagai *edible film*.⁷⁴

⁷¹Budi Purwanti, *Pengembangan Media Video Pembelajaran Matematika dengan Model Assure* (Probolinggo: Jurnal Kebijakan dan Pengembangan Pendidikan, Vol. 3 No.1, ISSN 2337-7623, 2015), hlm. 47.

⁷²Anjar Sulistriyono, *et al.*, *Sintesis dan Karakteristik Plastik Edible Film dan pektin Belimbing Wuluh sebagai Pembungkus Wingko* (Semarang: Indonesian Journal of Chemical Science, ISSN No 2252-6951, 2014), hlm. 212.

⁷³Prima Astuti Handayani dan Hesmita Wijayanti, *Op.Cit.*, hlm. 33.

⁷⁴Fifi Harmely, Chris Deviarny, Wenna Syukri Yenni, *Formulasi dan Evaluasi Sediaan Edible Film dari Ekstrak Daun Kemangi (Ocimum americanum L.) sebagai Penyegar Mulut* (Padang: Jurnal Sains Farmasi & Klinis, ISSN: 2407-7062, Vol. 01 No. 01, 2014), hlm.46.

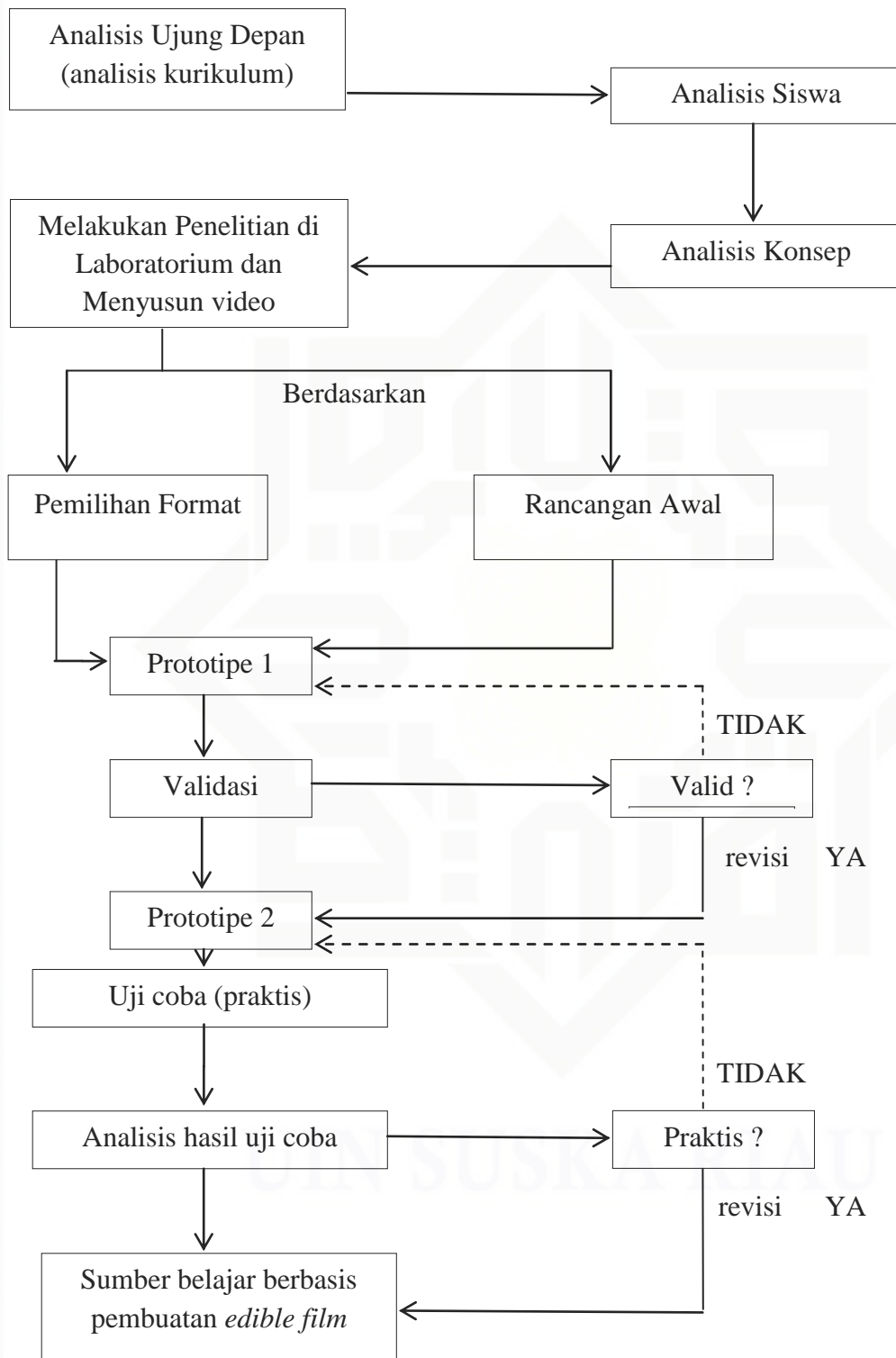
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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. Konsep Operasional



Gambar II.7. Bagan R&D model 4-D