

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

a. Pengertian

Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman asli Indonesia yang dapat dipergunakan sebagai obat-obatan, dan antioksidan. Tanaman kelor mulai dimanfaatkan masyarakat sekitar 2.000 tahun SM atau 5.000 tahun silam di India Utara (Mardiana, 2013). Tanama kelor (*Moringa oleifera*) mengandung profil elemen penting yang kaya dengan nutrisi, vitamin, mineral, beta-Karotin, asam amino dan berbagai fenolat (Anwar dkk., 2007).

b. Klasifikasi dan Morfologi Kelor (*Moringa oleifera*)



Gambar 1. Daun kelor (*Moringa oleifera*) (Anonim., 2014)

Kerajaan : *Plantae*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*
Ordo : *Brassicales*
Famili : *Moringaceae*
Genus : *Moringa*
Spesies : *Moringa oleifera* L (Kurniawan, 2013).

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) dapat berupa semak atau pohon dengan tinggi 12 m dan diameter 30cm. kayunya merupakan jenis kayu lunak dan memiliki kualitas rendah. Daun kelor memiliki karakteristik bersirip tak sempurna, kecil, berbentuk telur, dan berukuran sebesar ujung jari. Helai anak daun berwarna hijau sampai hijau kecoklatan. Bentuk helai adalah bundar telur atau bundar telur terbalik. Panjang helai 1-3 cm, dan lebar 4 mm sampai 1 cm (Pradana, 2013).

c. Kandungan Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

Daun kelor (*Moringa oleifera*) mengandung beberapa senyawa aktif, antara lain agninin, leusin dan metionin (Mardiana, 2013). Daun kelor (*Moringa oleifera*) mengandung beberapa komponen-komponen fitokimia antara lain Alkaloids 0,4%, Tannin 0,33%, Saponin 18,34%, Flavonoids 0,77%, dan Phenol 0,29%. Mineral yang terdapat dalam daun *Moringa oleifera* berupa sodium 11,86 ppm, potassium 25,83 ppm, kalsium 98,67 ppm, Magnesium 107,56 ppm, Zinc 148,54 ppm, Iron 103,75 ppm, Mangan 13,55 ppm, tembaga 4,66 ppm, timah 2,96 ppm.

Kandungan proksimat dari daun *Moringa oleifera* berupa karbohidrat 45,43%, protein 16,15%, lemak 6,35%, Fibre 9,68%, kelembaban 11,76% dan abu 10,64% (Oluduro, 2012).

d. Fungsi Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) sejak dulu telah dimanfaatkan sebagai obat herbal yang dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit. Pada daun kelor dapat berfungsi sebagai antimikroba, antibakteri, antiinflamasi, infeksi, cacingan, bronkhitis, gangguan hati, anti tumor, demam, kangker kulit, anemia, diabetes, gangguan saraf, rematik, sakit kepala, antioksidan, sumber nutrisi (protein dan mineral) dan tonik. Pada akar kelor bersifat antimikroba, menghilangkan karang gigi, flu, demam, asma, dan menjaga kesehatan organ reproduksi. Serta pada buah kelor juga mengandung protein dan serat yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan untuk mengatasi penyakit gizi buruk dan diare (Mardiana, 2013).

2. Resin Akrilik

a. Pengertian Resin Akrilik

Resin akrilik merupakan bahan yang digunakan dibidang kedokteran gigi, diperkenalkan sebagai bahan basis gigi tiruan sejak tahun 1937 dan dapat diterima dengan baik oleh profesi

dokter gigi pada tahun 1946. Sembilan puluh delapan persen basis gigi tiruan terdiri dari polimer metakrilat atau kopolimer (Craig, 2006).

Resin akrilik adalah turunan etilen mengandung gugus vinil dalam rumus strukturnya. Dua kelompok resin akrilik yaitu kelompok turunan asam akrilik $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$, dan kelompok asam metakrilat $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOH}$ kedua senyawa ini berpolimerisasi dengan cara yang sama (Anusavice, 2013).

b. Jenis Resin Akrilik

Berdasarkan aktivasinya resin akrilik dibedakan menjadi tiga, yaitu:

Resin akrilik aktivasi panas

Proses polimerisasi resin akrilik teraktivasi dengan menggunakan panas adalah dengan menggunakan perendaman air atau oven gelombang mikro (*microwave*) bila dipanaskan diatas suhu 60°C molekul-molekul benzoil peroksida akan terpisah dan menghasilkan spesies dengan muatan listrik netral dan mengandung elektron tidak berpasangan yang disebut radikal bebas. Radikal bebas akan bereaksi dengan molekul monomer dan menyebabkan polimerisasi (Anusavice, 2013).

Resin akrilik aktivasi dingin

Proses polimerisasi resin akrilik teraktivasi dengan menggunakan suhu ruangan dan bahan kimia, resin yang teraktivasi secara kimia sering disebut sebagai resin *cold-curing*, *self-curing* atau *autopolimerisasi*. Polimerisasi resin ini terjadi akibat penambahan amin tersier, seperti *dimetil-para-toluidin* pada cairan monomer. Bila komponen ini diaduk dengan polimernya maka amin tersier akan menyebabkan terpisahnya benzoil peroksida dan menghasilkan radikal bebas dan polimerisasi dimulai (Anusavice, 2013).

Resin akrilik aktivasi sinar

Proses polimerisasi resin akrilik teraktivasi dengan menggunakan sinar, sehingga resin yang diaktifkan dengan sinar tidak dapat dimasukkan dalam kuvet seperti cara konvensional. Pada aktivasi ini foton mengaktifasi inisiator untuk menghasilkan radikal bebas dan terjadi polimerisasi (Anusavice, 2013).

c. Komposisi Resin Akrilik

Resin akrilik aktivasi panas terdiri atas dua sediaan, yaitu serbuk dan cairan. Serbuk resin akrilik mengandung Polimer (*Poly methyl methacrylate*), Copolimer lainnya 5%, Inisiator (*Benzoyl peroxide*), Pigmen (Campuran dari *Mercuric sulphides* dan *Cadmium sulphide*). Bahan opasitas (Zinc dan titanium

oxide), Esthetic (Pewarna organik seperti filler dan partikel anorganik seperti serat kaca). Cairan resin akrilik mengandung Monomer (*Methyl methacrylate*) sebagai bahan utama, Cross-linking agent (*Glycol dimethacrylate* 1-2 %) untuk meningkatkan kekuatan serta menurunkan kelarutan dan penyerapan air, *Hydroquinone* 0.0006 % untuk mencegah polimerisasi selama penyimpanan, *Dibutyl phtalate* (Manappalili, 2003).

d. Manipulasi Resin Akrilik

Polimerisasi resin akrilik berlangsung dalam beberapa tahap. Polimer dan monomer dicampurkan dengan perbandingan 3:1 dalam satuan volume atau 2:1 dalam satuan berat. Setelah pencampuran tersebut terjadi, terdapat beberapa tahap reaksi polimerisasi yaitu : *Sandy stage* adalah tahap pertama dari polimerisasi, pada tahap ini polimer secara bertahap mengendap ke dalam monomer membentuk suatu masa menyerupai pasir. *Sticky stage* adalah tahap kedua dari reaksi polimerisasi, pada tahap ini monomer masuk ke dalam polimer dan membentuk suatu masa yang lengket dan berbentuk seperti benang ketika disentuh. *Dough stage* adalah tahap ketiga dari reaksi polimerisasi, pada tahap ini monomer menyatu ke dalam polimer campuran menjadi lembut dan adonan tidak menempel pada dinding *stellon pot*, mudah dibentuk, homogen, dan dapat

dimasukkan ke dalam cetakan. *Rubbery stage* adalah tahap keempat dari reaksi polimerisasi, pada tahap ini monomer sudah tidak terlihat karena masuk ke dalam polimer dan telah menguap. Campuran berbentuk seperti karet, tidak dapat dibentuk dan dicetak (Manappalili, 2003).

e. Sifat-sifat Resin Akrilik

Plat dasar resin akrilik harus memiliki sifat-sifat ideal yaitu harus tidak berasa, tidak berbau, tidak toksik, dan tidak mengiritasi jaringan mulut. Estetiknya yang baik, yaitu transparan atau bening dan warna yang bersifat permanen, mempunyai dimensi yang stabil, tidak melebar, tidak membengkok selama pemrosesan dan dapat digunakan oleh pasien, mempunyai kekuatan yang cukup, tahan terhadap abrasi dan kelentingan. Tidak larut dan tidak menyerap cairan dalam mulut. Ringan dan tahan terhadap temperatur diatas rata-rata yang berasal dari makanan atau minuman panas. Mudah dalam pembuatan dan reparasinya, mempunyai konduktifitas termal yang baik serta bersifat radioopasitas (dapat dideteksi dengan sinar-X apabila serpihan gigi tiruan yang patah tertelan) (Manappalili, 2003).

Sifat yang perlu diperhatikan pada resin akrilik dalam pembuatan basis protesa antara lain :

1. Pengerutan polimer

Ketika monomer metil metakrilat terpolimerisasi membentuk poli (metil metakrilat) mempengaruhi kepadatan massa bahan dari 0,94 menjadi 1,19 g/cm³. Ini menyebabkan pengerutan sebanyak 21%.

2. Porositas

Porositas terjadi akibat penguapan monomer yang tidak bereaksi serta polimer berberat molekul rendah bila titik didih melebihi temperatur yang semestinya. Porositas dapat menyebabkan gelembung permukaan yang dapat mempengaruhi sifat fisik, estetik dan kebersihan basis protesa.

3. Penyerapan air

Penyerapan air menimbulkan efek sifat mekanis dan dimensi polimer. Nilai penyerapan air sebesar 0,69 mg/cm³. Ekspansi liner yang merupakan sebab dari penyerapan air hampir sama dengan pengerutan termal yang diakibatkan oleh proses polimerisasi. Namun karena perubahan relatif sedikit maka tidak berpengaruh nyata pada ketepatan atau fungsi basis.

4. Kelarutan

Kelarutan ini merupakan kelanjutan uji penyerapan air. Kehilangan berat harus tidak melebihi 0,04 mg/cm³ dari permukaan lempeng. Hal tersebut dapat diabaikan dari

pertimbangan klinisnya, tetapi reaksi jaringan yang merugikan dapat terjadi.

5. Tekanan waktu pemrosesan

Ketika dimensi terhalang akan terjadi tekanan yang menyebabkan terjadinya distorsi atau kerusakan bahan. Tekanan terjadi pada saat basis protesa resin dikelilingi oleh media penanam yang kaku seperti stone gigi yang berkontraksi dengan kecepatan yang berbeda dan terjadi perbedaan kontraksi.

6. *Crazing*

Crazing disebabkan oleh pemisahan mekanik dari rantai – rantai polimer individu pada saat ada tekanan tarik. Secara klinis *crazing* terlihat sebagai garis retakan kecil, berkabut, tidak terang, dan gambaran putih.

7. Kekuatan

Kekuatan basis protesa dipengaruhi beberapa faktor seperti komposisi resin, teknik pembuatan, dan kondisi yang ada pada rongga mulut. Uji transversal merupakan pengujian untuk mengevaluasi hubungan antara beban yang diberikan dan resultan defleksi dalam contoh resin dengan dimensi tertentu.

8. *Creep*

Creep merupakan tambahan deformasi karena resin basis protesa dipaparkan terhadap beban yang ditahan, dan resin protesa ini menunjukkan sifat viskoelastis yaitu benda padat bersifat karet.

Laju creep dapat ditingkatkan dengan menaikkan temperatur, memberi beban, monomer residu dan adanya bahan pembuat plastis (Anusavice, 2013).

3. *Lactobacillus acidophilus*

a. Klasifikasi *Lactobacillus acidophilus*



Gambar 2. *Lactobacillus acidophilus* dilihat dengan mikroskop *scanning electron* Theralac. (Anonim., 2009)

Sistematika bakteri *Lactobacillus* adalah sebagai berikut :

Kerajaan : *Bakteri*

Divisi : *Firmicutes*

Kelas : *Bacilli*

Ordo : *Eubacterium*

Famili : *Lactobacillaceae*

Genus : *Lactobacillus*

Spesies : *Lactobacillus sp* (Ahumada dkk., 2003).

b. Morfologi *Lactobacillus acidophilus*

Lactobacillus merupakan mikroorganisme gram positif, bersifat anaerob, berbentuk basil dan kadang-kadang berbentuk bulat kotak yang memanjang, tidak berspora, tidak bergerak, mampu bertahan pada kondisi asam (bersifat *aciduric*), mampu menguraikan karbohidrat menjadi bentuk asam (bersifat *acidogenic*) dan negatif pada uji katalase. *Lactobacillus* terdapat pada kavitas oral, saluran pencernaan dan saluran kelamin pada wanita (Samaranayake, 2006).

Lactobacillus termasuk golongan bakteri asam laktat yang sering dijumpai pada makanan fermentasi, produk olahan ikan, daging, susu dan buah-buahan. *Lactobacillus* dapat bertahan hidup lebih dari 30 detik sampai beberapa menit (Hardiningsih dkk., 2006).

c. Patogenesis *Lactobacillus acidophilus*

Lactobacilli sering menjadi agen terjadinya lesi karies sekunder yang dapat mempercepat demineralisasi permukaan gigi (Quivey, 2006). *Lactobacillus acidophilus* menghasilkan asam laktat sebagai produk akhir fermentasi karbohidrat. Bakteri tersebut berperan dalam metabolisme glukosa di mulut yaitu dengan menghasilkan asam organik yang menurunkan pH saliva hingga kurang dari 5. Rendahnya pH ini akan menyebabkan

terjadinya dekalsifikasi dan dimulainya pembusukan gigi (Sharma dkk., 2011).

4. Ekstrak

a. Pengertian dan Macam-macam Ekstrak

Ekstrak adalah penyarian zat-zat berkhasiat atau zat-zat aktif dari bagian tanaman obat dan hewan. Zat-zat aktif terdapat di dalam sel, namun sel tanaman dan hewan berbeda demikian pula ketebalannya, sehingga diperlukan metode ekstrak dengan pelarut tertentu dalam mengekstraksinya. Tujuan ekstrak bahan alam adalah untuk menarik komponen kimia yang terdapat pada bahan alam (Depkes RI, 1986).

Ekstrak merupakan sediaan kering, kental atau cair yang dibuat dengan membuat sari dari tanaman obat dengan cara yang tepat, diluar pengaruh cahaya matahari langsung. Sebagai cairan penyari digunakan air, eter, etanol, atau campuran etanol dan air (Badan POM RI, 2010). Ekstrak didapatkan dengan cara :

Maserasi

Maserasi merupakan cara penyaringan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Maserasi digunakan untuk penyarian simplisari yang mengandung zat aktif mudah larut dalam cairan penyari, dengan tujuan untuk mengendapkan zat-zat tidak diperlukan dan melarutkan zat-zat

yang diperlukan dengan perbandingan dan konsentrasi tertentu (Depkes RI, 1986).

Perkolasi

Perlokasi adalah cara penyarian yang dilakukan dengan mengalirkan cairan penyari melalui serbuk simplisari yang telah dibasahi (Depkes RI, 1986).

Infundasi

Infusi merupakan sediaan cair yang dibuat dengan proses penyaringan dengan tujuan menyari zat kandungan aktif yang terlarut dalam air dari bahan-bahan nabati (Depkes RI, 1986).

5. Uji Sensitifitas Bakteri

Pada uji sensitifitas bakteri diukur respon pertumbuhan populasi mikroorganisme terhadap agen antibakteri. Terdapat beberapa macam metode uji antibakteri yaitu :

Metode difusi

Terdapat beberapa macam metode difusi salah satunya adalah metode *disc diffusion* (tes Kirby & Bauer) yaitu untuk menentukan aktivitas agen antibakteri. Piringan yang berisi agen antibakteri diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antibakteri pada permukaan media agar (Pratiwi, 2008).

Metode dilusi

Metode dilusi dibedakan menjadi dua yaitu dilusi cair (*broth dilution*) dan dilusi padat (*solid dilution*):

a. Metode dilusi cair (*broth dilution test*)

Metode ini mengukur KHM (kadar hambat minimum) dan KBM (kadar bunuh minimum). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat pengenceran seri agen antibakteri pada medium cair yang ditambahkan dengan bakteri uji. Larutan yang terlihat jernih tanpa ada pertumbuhan bakteri uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan KHM tersebut dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan bakteri dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah inkubasi ditetapkan sebagai KBM.

b. Metode dilusi padat (*solid dilution test*)

Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (*solid*). Keuntungannya adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji. (Pratiwi, 2008).

6. Mekanisme Ekstrak Daun Kelor Membunuh Bakteri

Daun kelor (*Moringa oleifera*) memiliki senyawa aktif yang dapat dimanfaatkan sebagai antimikroba, diantaranya adalah *saponin, tanin, flavanoid, alkaloid, dan triterpenoid* (Bukar dkk., 2010; Kasolo dkk., 2010). Bahan aktif antimikroba ini memiliki

mekanisme dengan cara merusak membran sel bakteri dengan meningkatkan permeabilitas dari dinding sel bakteri sehingga bakteri lisis (Esimone dkk., 2006).

Tanin bekerja dengan mengikat salah satu protein adhesin bakteri yang dipakai sebagai reseptor permukaan bakteri, sehingga terjadi penurunan daya perlekatan bakteri serta penghambatan sintesis protein untuk pembentukan dinding sel (Agnol dkk., 2003).

Saponin adalah senyawa aktif yang kuat dan menimbulkan busa jika digosok dalam air sehingga bersifat seperti sabun (Robinson, 1995) dan mempunyai kemampuan antibakterial. *Saponin* bekerja dengan merusak membran sitoplasma yang kemungkinan *saponin* mempunyai efek yang sinergis atau adiktif dengan tanin dalam merusak permeabilitas sel bakteri itu sendiri. *Saponin* dapat meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri sehingga dapat mengubah struktur dan fungsi membran, menyebabkan denaturasi protein membran sehingga membran sel akan rusak dan lisis (Siswandono dan Soekarjo, 1995).

Flavonoid merupakan senyawa fenol yang berfungsi sebagai antimikroba dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu integritas membran dan dinding sel bakteri (Nurhanafi dkk, 2012). Dengan berbagai manfaat yang terkandung dalam tanaman kelor (*Moringa oleifera*) tersebut

diharapkan dapat menghambat aktivitas bakteri *Lactobacillus acidophilus* pada plat resin akrilik.

B. Landasan Teori

Resin akrilik adalah bahan yang sering digunakan dalam pembuatan gigi tiruan untuk menggantikan gigi asli yang sudah hilang, karena selain murah resin akrilik juga memiliki kekuatan mekanik yang cukup stabil, nilai estetik yang baik dan mudah dalam pengaplikasian kepada pasien.

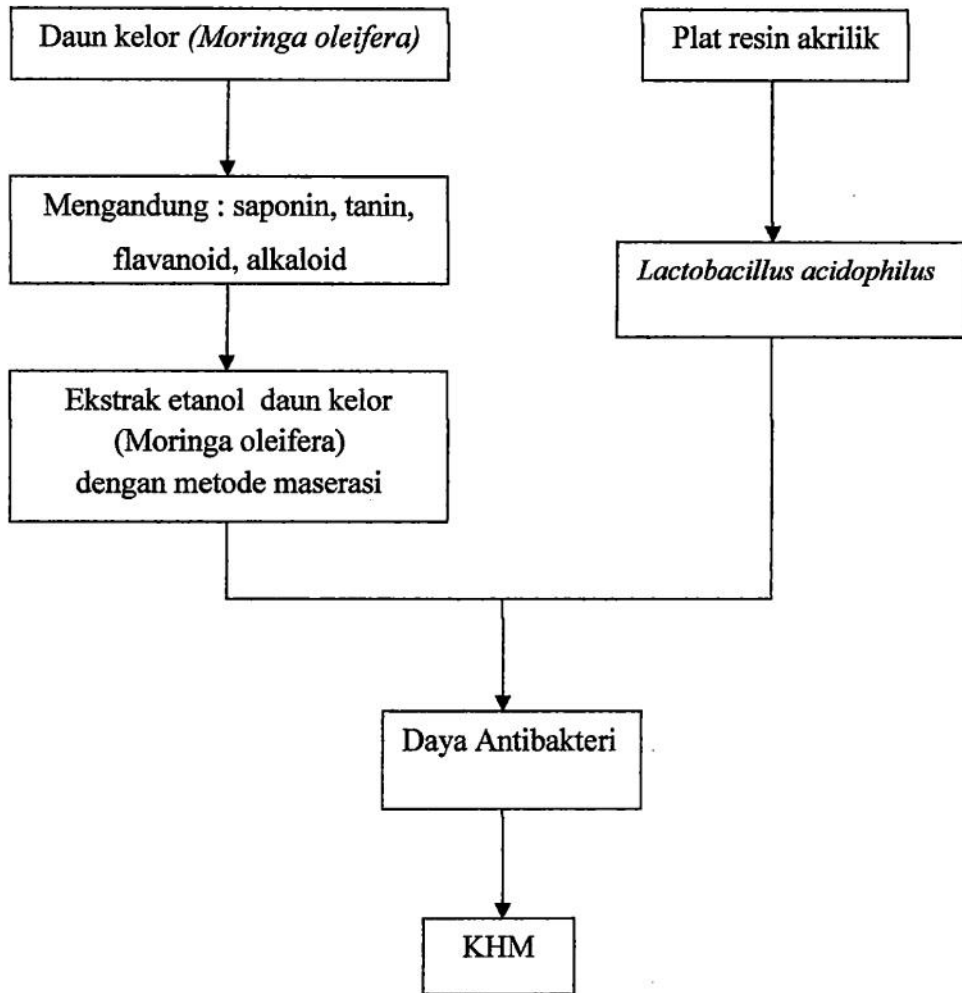
Kebersihan plat gigi tiruan resin akrilik perlu diperhatikan apabila dalam keadaan tidak bersih dapat menyebabkan penumpukan plak. Banyak mikroorganisme pada rongga mulut yang berpotensi menyebabkan plak. *Lactobacillus acidophilus* merupakan salah satu bakteri penyebab plak karena bakteri ini memfermentasikan karbohidrat untuk membentuk asam (*acidogenic*) dan dapat menurunkan pH saliva. Plat gigi tiruan dalam rongga mulut berkontak langsung dengan saliva, mengasorpsi molekul saliva tertentu dan membentuk lapisan organik tipis yang disebut *acquired pellicle*. Pelikel mengandung protein ini kemudian mengikat perlekatan mikroorganisme rongga mulut, mikroorganisme yang melekat pada permukaan gigi tiruan akan berkembang biak serta berkoloni dengan mikroorganisme lain membentuk plak pada gigi tiruan, Penumpukan plak yang banyak dapat

mengakibatkan gigi tiruan resin akrilik menjadi longgar dan dapat menyebabkan *denture stomatitis*.

Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk pengobatan tradisional diantaranya antioksidan, sumber nutrisi, anti inflamasi, anti kanker dan anti bakteri. Dengan berbagai manfaat yang terkandung dalam tanaman kelor (*Moringa oleifera*) tersebut diharapkan dapat menghambat aktivitas bakteri *Lactobacillus acidophilus* pada plat resin akrilik aktivasi panas.

C. Hipotesis

Konsentrasi ekstrak daun kelor (*moringa oleifera*) berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Lactobacillus acidophilus* yang terdapat pada plat resin akrilik aktivasi panas.

D. Kerangka Konsep

Gambar 3. Kerangka Konsep