

**PENGARUH LARUTAN EKSTRAK DAUN SIRIH
(*PIPER BETLE L*) TERHADAP PERUBAHAN WARNA BASIS
RESIN AKRILIK *HEAT CURED***

SKRIPSI

ANDI NUR MAYANTI

J111 10 104



**UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
MAKASSAR**

2013

**PENGARUH LARUTAN EKSTRAK DAUN SIRIH
(*PIPER BETLE L*) TERHADAP PERUBAHAN WARNA BASIS
RESIN AKRILIK *HEAT CURED***

SKRIPSI

*Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin
Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran Gigi*

Oleh :

ANDI NUR MAYANTI

J111 10 104

**UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
MAKASSAR**

2013

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Larutan Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle L*) Terhadap Perubahan Warna Basis Resin Akrilik *Heat Cured*

Oleh : Andi Nur Mayanti / J111 10 104

Telah Diperiksa dan Disahkan
Pada Tanggal 20 Agustus 2013

Oleh

Pembimbing

Dr. drg. Edy Machmud, Sp.Pros(K)

NIP. 19631104 199401 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Hasanuddin

Prof. drg. H. Mansjur Nasir, Ph.D

NIP. 19540625 198403 1 001

ABSTRAK

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris. Objek penelitian ini adalah plat resin akrilik *Heat Cured* sebanyak 15 plat. Penelitian ini menggunakan ekstrak daun sirih (*Piper Betle L*) konsentrasi 35%, konsentrasi 50% serta aquades (kontrol) 100 ml sebagai bahan pembersih gigitiruan yang dilakukan perendaman selama 8 jam. Masing-masing 5 plat resin akrilik *heat cured* dimasukkan dalam 5 gelas kimia yang berisi konsentrasi 35%, 5 plat resin akrilik *heat cured* dimasukkan dalam 5 gelas kimia yang berisi konsentrasi 50% serta 5 plat resin akrilik *heat cured* dimasukkan dalam 5 gelas kimia yang berisi aquades (kontrol) dengan lama perendaman selama 8 jam. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji ANOVA dengan menggunakan SPSS versi 16.0. Uji ANOVA menunjukkan adanya perbedaan rata-rata yang signifikan perubahan warna antara dua konsentrasi ekstrak daun sirih dengan menggunakan interval kepercayaan 0,005 yaitu pada konsentrasi 35% diperoleh nilai F 6.020 dan sig diperoleh nilai 040 sedangkan untuk konsentrasi 50% diperoleh nilai F 32.954 dan sig diperoleh nilai 000. Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah konsentrasi 50% lebih signifikan dibandingkan konsentrasi 35% terhadap perubahan warna resin akrilik *heat cured* yang dilakukan perendaman selama 8 jam.

Kata Kunci : Resin akrilik *heat cured*, Ekstrak daun sirih, Perubahan warna

ABSTRACT

This research is an experimental laboratory. Object of this study is the Heat Cured acrylic resin plate as much as 15 plates. This study uses a betel leaf extract (Piper betle L) concentration of 35%, the concentration of 50% and distilled water (control) 100 ml as a denture cleanser soaking for 8 hours. Each 5 heat cured acrylic resin plate inserted in the 5 beaker containing 35% concentration, 5 heat cured acrylic resin plate inserted in the 5 beaker containing a concentration of 50% and 5 heat cured acrylic resin plate inserted in a beaker containing 5 distilled water (control) with immersion time for 8 hours. Data were analyzed by ANOVA using SPSS version 16.0. ANOVA showed a mean difference of significant changes in color between the two concentrations of betel leaf extract by using the confidence interval 0.005 at 35% concentration of F values obtained 6,020 and sig 040 while values obtained for the concentration of 50% values obtained F values obtained 32 954 and sig 000. The conclusion that can be drawn from this research is a significant concentration of 50% is more than 35% concentration of the color change is heat cured acrylic resin soaking for 8 hours.

Keywords: Heat cured acrylic resin, Betel leaf extract, Discoloration

KATA PENGANTAR



Tiada kata seindah puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena hanyalah dengan berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “**Pengaruh Larutan Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle L*) Terhadap Perubahan Warna Basis Resin Akrilik *Heat Cured*”**. Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah syarat mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin. Selain itu skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan peneliti lainnya untuk menambah pengetahuan dalam bidang ilmu kedokteran gigi.

Dalam penulisan skripsi ini terdapat banyak hambatan yang penulis hadapi, namun berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga akhirnya, penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. **Prof. drg. H. Mansjur Nasir, Ph.D**, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.
2. **Dr. drg. Edy Machmud, Sp.Pros(K)**, selaku dosen pembimbing skripsi ini yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan saran, petunjuk, serta bimbingan bagi penulis selama penyusunan skripsi ini, terimakasih

banyak karena beliau telah sangat sabar dalam memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini.

3. **Dr. drg. Marhamah, M.Kes**, sebagai penasehat akademik yang senantiasa memberikan dukungan, nasihat, motivasi dan semangat, sehingga penulis berhasil menyelesaikan jenjang perkuliahan dengan baik.
4. Terimakasih banyak kepada orang tua tercintaku, skripsi ini saya persembahkan kepada orang tua tercinta Ayahandaku, **Anwar** dan Ibundaku **Andi Nawar**, rasa terima kasih dan penghargaan yang terdalam dari lubuk hati, penulis berikan kepada kedua orang tuaku yang senantiasa telah memberikan doa, dukungan, bantuan, didikan, nasihat, perhatian, semangat, motivasi, dan cinta kasih yang tak ada habis-habisnya. Tak ada kata atau kalimat yang mampu mengekspresikan besarnya rasa terima kasihku. Yang pasti, saya sungguh bersyukur dan bahagia memiliki orang tua seperti papa dan mama yang selalu berada disisiku. Sekali lagi, terima kasih.
5. Terimakasih juga penulis berikan buat adik-adikku tercinta **Andi Nur Hildayanti** dan **Andi Nur aziza**, yang selama ini telah turut mendoakan saya.
6. Tanteuku tercinta **Andi Nawir** yang selama ini sangat sabar dan setia menemani, membantu, memotivasi serta memberikan saran dan kritikan dalam penyusunan skripsi saya, meskipun terkadang diantara kami juga terdapat ketidakcocokan dalam hal masukan yang beliau berikan tapi semuanya berakhir dengan pernyataan setuju dari saya.

7. Sahabat-sahabatku tersayang **Hamdani, Sri Haryuti, Donna Trye L** yang senantiasa memberi dukungan yang sangat berarti pada penulis. Terima kasih untuk menjadi bagian dalam hidupku. Mengenal kalian adalah salah satu hal yang indah dalam hidupku.
8. Seluruh dosen yang telah bersedia memberikan ilmu, serta staf karyawan FKG universitas Hasanuddin.
9. Terimakasih juga saya ucapkan seluruh anak-anak prosthodontisi yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian skripsi, terkhusus kepada **Kurniadi dan Melinda Maria Awing**.
10. Segenap keluarga besar **Atrisi 2010**, terima kasih untuk kekompakan dan rasa persaudaraan yang telah kalian tunjukkan sangat bangga rasanya bisa menjadi bagian dari kalian.
11. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini yang namanya tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis berharap kiranya Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan dari segala pihak yang telah bersedia membantu penulis. Akhirnya dengan segenap kerendahan hati, penulis mengharapkan agar kiranya tulisan ini dapat menjadi salah satu bahan pembelajaran dan peningkatan kualitas pendidikan di Fakultas Kedokteran Gigi ke depannya, juga dalam usaha peningkatan perbaikan kualitas kesehatan Gigi dan Mulut masyarakat. Amin.

Makassar, 20-08-2013

Andi Nur Mayanti

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3 TUJUAN PENELITIAN	3
1.4 HIPOTESIS PENELITIAN	3
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 BAHAN PEMBERSIH GIGITIRUAN	6
2.2.1 Syarat-Syarat Pembersih Gigitiruan.....	6
2.2.2 Jenis Pembersih Gigitiruan	6
2.2.2.1 Daun sirih (<i>Piper betle L</i>)	7
2.2.2.1.1 Gambaran Umum	7
2.2.2.1.2 Nama Asing dan Nama Daerah.....	7
2.2.2.1.3 Klasifikasi Ilmiah	8
2.2.2.1.4 Morfologi	9
2.2.2.1.5 Kandungan daun sirih (<i>Piper Betle L</i>)	10
2.2.2.1.6 Manfaat	11
2.2 RESIN AKRILIK.....	14
2.3 RESIN AKRILIK <i>HEAT CURED</i>	14
2.3.1 Definisi.....	14
2.3.2 Komposisi	15
2.3.3 Manipulasi.....	15
2.3.4 Keuntungan	16

2.3.5 Kerugian.....	17
2.3.6 Proses polimerisasi.....	17
2.3.7 Sifat-sifat	17
2.4 STABILITAS WARNA.....	22
2.5 SKALA WARNA CIELAB	22
 BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 KERANGKA TEORI.....	25
3.2 KERANGKA KONSEP	26
3.3 ALUR PENELITIAN	27
3.4 JENIS PENELITIAN	28
3.5 DESAIN PENELITIAN	28
3.6 LOKASI PENELITIAN	28
3.7 WAKTU PENELITIAN.....	28
3.8 SAMPEL.....	29
3.9 JUMLAH SAMPEL.....	29
3.10 KRITERIA SAMPEL	29
3.10.1 Kriteria inklusi	29

3.10.2 Kriteria Eksklusi	30
3.11 VARIABEL PENELITIAN	30
3.11.1 Variabel sebab	30
3.11.2 Variabel akibat	30
3.11.3 Variabel kontrol	30
3.12 DEFINISI OPERASIONAL	31
3.13 ALAT DAN BAHAN	32
3.13.1 Alat	32
3.13.2 Bahan	34
3.14 PROSEDUR KERJA	34
3.14.1 Pembuatan plat resin akilik <i>heat cured</i>	34
3.14.2 Pembuatan ekstrak daun sirih (<i>Piper Betle L</i>) dengan menggunakan metode <i>Maserasi</i>	36
3.15 DATA	40
3.15.1 Jenis data	40
3.15.2 Pengolahan data	40
3.15.3 Analisis data	40

3.15.4 Penyajian data	41
3.16 PROSEDUR KERJA PENELITIAN	41
3.17 KRITERIA PENILAIAN.....	44
BAB IV HASIL PENELITIAN	
4.1 HASIL PENELITIAN.....	46
BAB V PEMBAHASAN	
5.1 PEMBAHASAN	49
BAB VI PENUTUP	
6.1 SIMPULAN	52
6.2 SARAN.....	52
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi Kimia Daun Sirih Segar per 100 gram	10
2. Komponen Aktif Daun Sirih per 100 gram Daun Segar	11
3. Perubahan Warna Pada Resin Akrilik <i>Heat Cured</i> Setelah Perendaman Selama 8 Jam.....	46
4. Hasil Uji Statistik Resin Akrilik <i>Heat Cured</i> Dalam Ekstrak Daun Sirih (<i>Piper Betle L</i>) Konsentrasi 35% dengan Aquades (Kontrol) Selama 8 Jam.....	47
5. Hasil Uji Statistik Resin Akrilik <i>Heat Cured</i> Dalam Ekstrak Daun Sirih (<i>Piper Betle L</i>) Konsentrasi 50% dengan Aquades (Kontrol) Selama 8 Jam.....	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Daun Sirih Hijau	9
2. Ruang Warna CIELab	23
3. Oven Simplisia	36
4. Daun Sirih Yang Telah Kering	37
5. Daun Sirih Yang Direndam Dalam Toples Kaca	37
6. Ekstrak Cair Daun Sirih (<i>Piper Betle L</i>)	38
7. Rotary Evaporator	38
8. Ekstrak Kental Daun Sirih (<i>Piper Betle L</i>)	39
9. Ekstrak Kental Yang Dituang Ke dalam Cawan Porselen	39
10. Ekstrak Daun Sirih (<i>Piper Betle L</i>) Konsentrasi 35% dan 50%	40
11. Pengamatan Sebelum Perendaman	41
12. Perendaman Plat Resin Akrilik Dengan Konsentrasi 35%	42
13. Perendaman Plat Resin Akrilik Dengan Konsentrasi 50%	42
14. Perendaman Plat Resin Akrilik Dengan Aquadest (Kontrol)	43

15. Pengamatan Setelah Perendaman.....	43
16. Adobe Photoshop® 7.0	44
17. Struktur Tannin	50

DAFTAR LAMPIRAN

1. Surat Penugasan Penelitian
2. Surat Izin Penelitian Laboratorium Fitokimia Fakultas Farmasi Unhas
3. Diagram Batang Plat Resin Akrilik *Heat Cured* Sebelum Perendaman
4. Diagram Batang Plat Resin Akrilik *Heat Cured* Sesudah Perendaman
5. Hasil Perhitungan *Pretest- Posttest*
6. Plat Resin Akrilik *Heat Cured* Sebelum Perendaman
7. Plat Resin Akrilik *Heat Cured* Sesudah Perendaman

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Basis gigitiruan saat ini masih banyak menggunakan bahan resin akrilik. Resin akrilik terdiri atas monomer dan polimer. Menurut American Dental Association terdapat dua jenis resin akrilik yaitu *heat cured polymer* dan *self cured polymer*, yang masing-masing terdiri atas bubuk yang disebut polimer dan cairan yang disebut monomer. Namun bahan dasar basis gigi tiruan yang sering dipakai adalah resin akrilik polimetil metakrilat jenis *heat cured*. Resin akrilik dipakai sebagai basis gigi tiruan oleh karena bahan ini tidak toksik, tidak mengiritasi dan tidak larut dalam cairan mulut, mempunyai estetik yang baik, mudah dimanipulasi, mereparasinya mudah serta perubahan dimensinya kecil.^{1,2}

Kekurangan resin akrilik yaitu mudah patah apabila terjatuh serta mudah mengalami perubahan warna setelah beberapa lama dipakai dalam mulut, memiliki porositas dan kekasaran permukaan yang cukup tinggi sehingga permukaan basis gigitiruan yang tidak dipoles seperti halnya bagian yang menghadap ke jaringan lebih mudah melekat sisa makanan dan apabila tidak dibersihkan dengan baik maka akan menjadi tempat berkembangnya spesies mikroba. Salah satu mikroorganisme adalah *Candida albicans*. Apabila keadaan tersebut dibiarkan terus-menerus maka akan terjadi denture stomatitis. Oleh

karena itu perlu menjaga kebersihan gigi tiruan resin akrilik agar bebas dari mikroorganisme dengan melakukan pembersihan gigi tiruan secara rutin.¹

Cara membersihkan gigi tiruan dapat dengan merendam gigi tiruan dalam larutan pembersih yang mengandung bahan desinfektan. Ausberger mengemukakan bahwa pembersih dengan menggunakan bahan pembersih dapat membersihkan secara sempurna terutama bagian-bagian yang sulit dipakai sikat gigi, karena itu dianjurkan agar gigi tiruan direndam dalam larutan pembersih. Selain itu bagi orang lanjut usia dengan kemampuan gerak yang telah menurun, merendam gigi tiruan pada bahan pembersih gigi tiruan dapat dipilih sebagai pilihan.¹

Bahan pembersih gigi tiruan yang beredar di pasaran pada umumnya berasal dari bahan kimia antara lain alkalin peroksida, sodium hipoklorit, dan klorhexidin glukonat. Dan masih sedikit yang menggunakan bahan tradisional atau alam. Beberapa obat-obatan tradisional yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dan tanaman-tanaman Indonesia dapat dipakai sebagai bahan pembersih gigitiruan. Misalnya daun sirih (*Piper Betle L*), nanas (*Ananas Comosus(L) Merr*), dan daun sirsak (*Annona Muricata*). Salah satu dari ketiga bahan pembersih tradisional yang sering dipakai pada masyarakat umumnya yaitu daun sirih (*piper betle l*). Dalam daun sirih terkandung minyak atsiri yang terdiri atas kurang lebih 30% *fenol derivate*, antara lain *kavikol* dan juga mengandung *betlephenol*. Kedua zat ini merupakan kandungan terbesar minyak atsiri yang ada dalam daun sirih (*piper betle l*), yang memiliki daya antiseptik yang kuat. Pada penelitian sebelumnya ekstrak daun sirih dengan konsentrasi 35% efektif dalam menghambat

pertumbuhan *candida albicans* dan konsentrasi 50% dapat menurunkan indeks plak.¹

Daun sirih (Familia Piperaceae) memiliki nama binomial Piper betle Linn , merupakan salah satu tanaman yang diketahui berkhasiat sebagai antiseptik dan desinfektan. Praja melaporkan bahwa ada pengaruh perendaman bahan basis gigitiruan resin akrilik polimerisasi panas dalam ekstrak daun sirih terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Daun sirih mengandung minyak atsiri yang terdiri dari kabivetol, estargiol, eugenol metileugenol, karvakrol, terpen, seskuierten, fenilpropan, tannin, fenol dan hidroksi kavikol.³

Bahan resin akrilik mempunyai salah satu sifat yaitu menyerap air secara perlahan-lahan dalam jangka waktu tertentu, dengan mekanisme penyerapan melalui difusi molekul air sesuai hukum difusi. Terjadinya penyerapan zat warna cairan dalam resin akrilik merupakan salah satu faktor penyebab perubahan warna pada resin akrilik. Bahan kimia seperti alkohol, kloroform, zat warna buatan atau asli, dan karbonat dapat menyebabkan perubahan warna pada resin akrilik.¹

Bahan pembersih gigitiruan merupakan suatu bahan yang mempunyai efektifitas untuk menghilangkan lapisan plak bakteri dan mencegah terbentuknya kembali serta memiliki kemampuan untuk menghilangkan debris makanan, kalkulus, dan stain. Tetapi pada kenyataannya banyak sekali kalangan masyarakat yang belum mengetahui mengenai efek samping yang dapat ditimbulkan oleh bahan pembersih gigitiruan yang mereka gunakan contohnya: terjadinya perubahan warna. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis ingin meneliti pengaruh larutan ekstrak daun sirih (*Piper betle L*) terhadap perubahan warna basis resin akrilik *heat cured*. Hasil penelitian ini diharapkan

dapat memberi tambahan informasi bagi para klinisi prostodonsia akan pentingnya pemilihan jenis bahan pembersih gigi tiruan.¹

1.2 RUMUSAN MASALAH

Apakah ada pengaruh larutan ekstrak daun sirih (*Piper betle L*) terhadap perubahan warna basis resin akrilik *heat cured* ?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui :

Pengaruh larutan ekstrak daun sirih (*Piper betle L*) terhadap perubahan warna basis resin akrilik *heat cured*.

1.4 HIPOTESIS PENELITIAN

Ada pengaruh larutan ekstrak daun sirih (*Piper betle L*) terhadap perubahan warna basis resin akrilik *heat cured*.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Dari penelitian ini diharapkan dapat memperoleh manfaat yaitu :

1. Manfaat bagi peneliti

Terhadap ilmu pengetahuan diharapkan dapat menjadi informasi ilmiah dalam rangka memperkaya khasanah keilmuan terutama dalam bidang prostodonsia dan menjadi masukan bagi penelitian selanjutnya.

2. Manfaat bagi masyarakat

Sebagai informasi yang bersifat ilmiah bagi masyarakat.

3. Manfaat bagi institusi

Dapat digunakan sebagai bahan bacaan, bahan ajar dan masukan bagi mahasiswa kedokteran gigi yang melakukan penelitian di Universitas Hasanuddin.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 BAHAN PEMBERSIH GITITIRUAN

Bahan pembersih gigitiruan dapat berupa krim, pasta, gel atau larutan yang dibuat untuk membersihkan gigitiruan penuh atau gigitiruan sebagian lepasan. Sebuah bahan pembersih gigitiruan yang efektif harus mempunyai kemampuan untuk menghilangkan lapisan plak bakteri dan mencegahnya terbentuknya kembali serta memiliki kemampuan untuk menghilangkan debris makanan, kalkulus, dan stain. Bahan pembersih gigitiruan merupakan produk pembersih yang dijual di apotik dan toko obat, aman apabila digunakan sesuai dengan instruksi pabrik.^{1,4}

2.2.1 Syarat-Syarat Pembersih Gigitiruan

Bahan pembersih gigitiruan yang ideal umumnya memiliki syarat-syarat seperti tidak toksik, tidak merusak atau mengubah bahan- bahan yang digunakan dalam pembuatan gigitiruan, stabil pada penyimpanan, bersifat bakterisidal dan fungisidal.⁴

2.2.2 Jenis Pembersih Gigitiruan

Jenis bahan pembersih gigitiruan yang saya gunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:⁴

2.2.2.1 Daun sirih (*Piper betle L*)

2.2.2.1.1 Gambaran Umum

Piper Betle L adalah anggota family Piperaceae yang merupakan tanaman yang dapat dimakan dengan daun yang telah banyak digunakan secara tradisional di Negara India, Cina, dan Thailand. Nama-nama umumnya adalah sirih (dalam bahasa Inggris), paan (di India), phlu (di Thailand) dan sirih (dalam bahasa Indonesia). Sirih adalah tanaman yang perlu kondisi pertumbuhan yang hangat dan basah untuk pertumbuhannya. Genus piper (piperaceae) telah terdistribusi luas di wilayah tropis dan subtropics di dunia. Sirih dibudidayakan di India, Srilanka, Indonesia, Malaysia, Philipina, dan Afrika Timur. Bagian dari sirih yang dimanfaatkan adalah daun, akar, batang, tangkai. Sirih mempunyai minyak esensial aromatik berwarna kuning, dengan bau yang pedas dan tajam.^{5,6}

2.2.2.1.2 Nama Asing dan Nama Daerah

Disebabkan manfaatnya yang besar bagi kesehatan, sirih tidak saja dikenal di kawasan Asia, tetapi juga di Eropa, Afrika, dan Amerika. Hal ini tentunya membawa konsekuensi logis terhadap nama sirih itu sendiri, yakni masing-masing wilayah menyebut sirih sesuai dengan bahasanya. Misalnya :⁷

1. Arab : tamul atau tanbul
2. Cina : ju jiang, tu wei teng, wei ze, wei ye, dafeng teng
3. Inggris : betel, betel pepper, betel vire
4. Francis : betel, poivrief betel
5. Jerman : betelpfeffer, betel-pfeffe
6. Gujarat : paan, tanbolaa

7. India : pan
8. Kanada : eleballi, panu, vileyadele
9. Malaysia : bakik serasa
10. Marathi : pan, vidyache pan
11. Nepal : naagavallii

Bangsa Indonesia terdiri atas berbagai macam suku bangsa yang memiliki tradisi, budaya, dan bahasa yang berbeda sehingga istilah untuk menyebut sirih pun bermacam-macam seperti :⁷

1. Sumatera : ranub, blo, sereh, purokawo, belo, ibun, cambai, sireh, suruh, serasa, ifan, taufao
2. Jawa : sedah, suruh, seureuh, sere
3. Nusa tenggara : base, sedah, nahi, kuta, mota, taa, mokeh, malu
4. Kalimantan : uwit, buyu, sirih, uduh sifat, uruisepa
5. Sulawesi : gapura, ganjang, baulu, buya, bolu, komba, lalama, sangi, dondili
6. Maluku : mota, ani-ani, papek, raunge, nien, rambika, kamu, kakina, bido, garmo, amu
7. Papua : afo, nai wadok, mirtan, freedor, dedami, mera, wangi, manaw, reman

2.2.2.1.3 Klasifikasi Ilmiah

Klasifikasi ilmiah dari daun sirih adalah sebagai berikut:⁷

- Kingdom : Plantae
- Division : Magnoliophyta

Class	: Magnoliopsida
Ordo	: Piperales
Family	: Piperaceae
Genus	: Piper
Species	: P. Betle

2.2.2.1.4 Morfologi

Sirih merupakan tanaman menjalar dan merambat pada batang pokok disekelilingnya dengan daunnya yang memiliki bentuk pipih seperti gambar hati, tangkainya agak panjang, tepi daun rata, ujung daun meruncing, pangkal daun berlekuk, tulang daun menyirip, dan daging daun yang tipis. Permukaan daunnya berwarna hijau dan licin, sedangkan batang pohonnya berwarna hijau tembelek. Panjangnya sekitar 5 - 8 cm dan lebar 2 - 5 cm.



Gambar 2.1 Daun sirih hijau
Sumber : Dokumentasi pribadi

Bunganya majemuk berbentuk bulir dan terdapat daun pelindung \pm 1 mm berbentuk bulat panjang. Pada bulir jantan panjangnya sekitar 1,5 - 3 cm dan terdapat dua benang sari yang pendek sedang pada bulir betina panjangnya sekitar 1,5 - 6 cm dimana terdapat kepala putik tiga sampai lima buah berwarna putih dan

hijau kekuningan. Buahnya buah buni berbentuk bulat berwarna hijau keabu-abuan. Akarnya tunggang, bulat dan berwarna coklat kekuningan.^{1,7}

2.2.2.1.5 Kandungan daun sirih (*Piper Betle L*)

Daun sirih (*Piper betle L*) secara umum telah dikenal masyarakat sebagai bahan obat tradisional. Seperti halnya dengan antibiotika, daun sirih juga mempunyai daya anti bakteri. Kemampuan tersebut karena adanya berbagai zat yang terkandung di dalamnya. Daun sirih mengandung 4,2 % minyak atsiri yang sebagian besar terdiri dari *Chavicol paraallyphenol* turunan dari *Chavica betel*. Isomer *Euganol allyprocathechine*, *Cineol methyl euganol* dan *Caryophyllen*, kavikol, kavibekol, estragol, terpinen. Selain itu, minyak atsiri daun sirih mengandung karoten, tiamin, riboflavin, asam nikotinat, vitamin C, tamin, glukosa, pati, dan asam amino.⁸

Komposisi kimia daun sirih dapat dilihat pada Tabel 1.⁷

Tabel 2.1 Komposisi Kimia Daun Sirih Segar per 100 gram

Kandungan	Jumlah
Air	85,4 mg
Protein	3,1 mg
Karbohidrat	6,1 mg
Serat	2,3 mg
Yodium	3,4 mg
Mineral	2,3 mg
Kalsium	230 mg
Fosfor	40 mg
Besi Ion	3,5 mg
Karoten (Vitamin A)	9600 iu
Kalium Nitrat	0,26–0,42 mg
Tiamin	70 mg
Ribovlafin	30 mg
Asam Nikotinal	0,7 mg
Vitamin C	5 mg

Sumber : Wiart C. Medicinal plants of the Asia-Pacific: drugs for to the future. Malaysia:World Scientific Publishing Co. Ptc. Ltd;2006.pp.37-40.

Minyak atsiri dikenal dengan nama minyak eteris atau minyak terbang yang merupakan salah satu hasil metabolisme tanaman. Bersifat mudah menguap pada suhu kamar, mempunyai rasa getir, serta berbau wangi sesuai dengan bau tanaman penghasilnya. Minyak atsiri terdiri dari hidroksi kavikol, kavibetol, estargiol, eugenol, metileugenol, karvakol, terpen, seskuiterpen, fenilpropan dan tannin. Minyak atsiri larut dalam pelarut organik dan tidak larut dalam air. Minyak atsiri pada industri banyak digunakan sebagai bahan pembuat kosmetik, parfum, antiseptik, dll. Beberapa jenis minyak atsiri mampu bertindak sebagai bahan terapi (aromaterapi) atau bahan obat suatu jenis penyakit. Fungsi minyak atsiri sebagai bahan obat tersebut disebabkan adanya bahan aktif, sebagai contoh bahan anti radang, hepatoprotektor, analgetik, anestetik, antiseptik, psikoaktif dan anti bakteri.^{9,10}

Daftar komponen aktif dalam daun sirih dapat dilihat pada Tabel 2.⁷

Tabel 2.2 Komponen Aktif Daun Sirih Per 100 gram Daun Segar

Kandungan	Presentase
Alilkatekol	2,7–4,6%
Kadinen	6,7–9,1%
Karvakol	2,2–4,8%
Kariofilen	6,2–11,9%
Kavibetol	0,0–1,2%
Kavikol	5,1–8,2%
Sineol	3,6–6,2%
Eugenol	26,8– 42,5%
Eugenol Metil eter	26,8–15,58%

Sumber : Wiart C. Medicinal plants of the Asia-Pacific: drugs for to the future. Malaysia:World Scientific Publishing Co. Ptc. Ltd;2006.pp.37-40.

2.2.2.1.6 Manfaat

Minyak atsiri dari daun sirih mengandung minyak (betlephenol), seskuiterpen, pati, diatase, gula dan zat samak dan kavikol yang memiliki daya mematikan kuman, antioksidasi dan anti jamur. Sirih berkhasiat menghilangkan bau badan yang ditimbulkan bakteri dan cendawan.^{1,7}

Daun sirih juga bersifat menahan perdarahan, menyembuhkan luka pada kulit, dan gangguan saluran pencernaan. Selain itu juga bersifat mengerutkan, mengeluarkan dahak, meluruhkan ludah, hemostatik, dan menghentikan perdarahan. Biasanya untuk obat hidung berdarah, dipakai 2 lembar daun segar *Piper betle L*, dicuci, digulung kemudian dimasukkan ke dalam lubang hidung. Selain itu, kandungan bahan aktif fenol dan kavikol daun sirih hutan juga dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan hama penghisap.^{1,7}

Ekstrak kasar daun sirih dilaporkan dapat berfungsi sebagai anti bakteri terhadap *Streptococcus mutans* dengan mempengaruhi pertumbuhan dan pembentukan glukan. Komponen kimia daun sirih pada minyak atsiri, seskuiterpen, triterpen, terpenoid sitosterol neolignan dan krotepoksid. Aktivitas anti cendawan diduga berasal dari minyak atsiri daun sirih yaitu isoeugenol, limonene, β -pinen dan kariofilena. Minyak atsiri dan ekstrak etanol daun sirih dilaporkan mempunyai aktivitas anticendawan terhadap *Candida albicans*. Kehadiran fenol yang merupakan senyawa toksik mengakibatkan struktur tiga dimensi protein terganggu dan terbuka menjadi struktur acak tanpa adanya kerusakan pada struktur kerangka kovalen. Hal ini menyebabkan protein

terdenaturasi, namun aktivitas biologisnya menjadi rusak sehingga protein tidak dapat melakukan fungsinya.⁷

Karvakol bersifat sebagai desinfektan dan antijamur sehingga bisa digunakan sebagai antiseptic, eugenol dan *methyl-euganol* dapat digunakan untuk mengurangi sakit gigi. Selain itu di dalam daun sirih juga terdapat flavanoid, saponin, dan tannin. Saponin dan tannin bersifat sebagai antiseptic pada luka permukaan, bekerja sebagai bakteriostatik yang biasanya digunakan untuk infeksi pada kulit, mukosa, dan melawan infeksi pada luka.¹¹

Flavanoid selain berfungsi sebagai bakteriostatik juga berfungsi sebagai antiinflamasi. Selain itu daun sirih juga mengandung kavikol dan kavibetol yang merupakan turunan dari fenol yang mempunyai daya antibakteri lima kali lipat dari fenol biasa terhadap *Staphylococcus aureus*.¹¹

Cara kerja fenol dalam membunuh mikroorganisme yaitu dengan cara mendenaturasi protein sel. Dengan terdenaturasinya protein sel, maka semua aktivitas metabolisme sel dikatalisis oleh enzim yang merupakan suatu protein. Minyak atsiri yang aktif sebagai antibakteri pada umumnya mengandung gugus fungsi hidroksil (-OH) dan karbonil. Turunan fenol berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses adsorpsi yang melibatkan ikatan hydrogen. Pada kadar rendah terbentuk kompleks protein fenol dengan ikatan yang lemah dan segera mengalami peruraian, diikuti penetrasi fenol ke dalam sel dan menyebabkan presipitasi serta denaturasi protein. Pada kadar tinggi fenol menyebabkan koagulasi protein dan sel membrane mengalami lisis.¹²

2.2 RESIN AKRILIK

Bahan yang paling sering digunakan dalam pembuatan basis gigi tiruan ialah polimetil metakrilat (PMMA) dan sering disebut resin akrilik, atau akrilik saja. PMMA dimodifikasi dengan menambahkan monomer-monomer ikatan-silang (*cross-linking*) yang meningkatkan kekerasan-kekerasan dan kekakuannya. Pigmen ditambahkan untuk memberikan warna. PMMA merupakan polimer yang padat, terdiri dari rantai-rantai unit molekul metal metakrilat yang lurus dan panjang. Metal metakrilat merupakan monomer cair. Resin basis gigi tiruan tersedia dalam bentuk cairan monomer dan bubuk polimer. Cairan membasahkan bubuk dan membentuk ikatan padat pengerasannya.²

Dikenal dua cara polimerisasi atau pengerasan resin, yaitu pengerasan dengan pemanasan dan pengerasan melalui proses kimiawi. Pengerasan melalui pemanasan terjadi jika panas menyerang inisiator (bensoil peroksida) di dalam bubuk, yang bekerja pada metal metakrilat untuk membentuk polimer. Perbedaan pengerasan melalui cara kimiawi terletak pada activator dalam cairan yang bereaksi dengan inisiator ketika cairan dan bubuk bertemu. Kekuatan akrilik untuk gigi tiruan sangat berbeda. Jika basis gigi tiruan akan dibuat dengan ketebalan yang minimal, dengan risiko patah yang lebih besar.²

2.3 RESIN AKRILIK *HEAT CURED*

2.3.1 Definisi

Resin akrilik polimerisasi panas (*heat cured acrylic resin*) merupakan jenis basis gigi tiruan yang paling sering digunakan saat ini. *Heat cured* resin akrilik

adalah salah satu bahan basis gigi tiruan resin akrilik yang proses polimerisasinya dengan pengaplikasian panas. Energi termal yang diperlukan untuk polimerisasi bahan tersebut dengan menggunakan pemanasan air di dalam *waterbath* dan dapat juga menggunakan pemanasan oven gelombang mikro.^{13,14}

2.3.2 Komposisi

Heat cured resin akrilik tersedia dalam bentuk bubuk dan cairan. Unsur-unsur yang terkandung dalam *heat cured* resin akrilik antara lain.^{13,14}

a. Bubuk

Polimer : butiran atau granul polimetil metakrilat

Inisiator : *benzoyl peroxide*

b. Cairan

Monomer : metil metakrilat

Cross-linking agents : dimethacrylates, either ethylene glycol dimethacrylate or 1,4-butylene glycol dimethacrylate.

Inhibitor : hydroquinone

2.3.3 Manipulasi

Pencampuran bubuk dan cairan dengan perbandingan volume 3 : 1 atau perbandingan berat 2 : 1. Bubuk dan cairan dengan perbandingan yang benar dicampur di dalam tempat yang tertutup lalu dibiarkan hingga mencapai dough stage. Pada saat pencampuran ada empat stages yang terjadi yaitu:¹⁵

1. Sandy stage adalah terbentuknya campuran yang menyerupai pasir basah.

2. Sticky stage adalah saat bahan akan merekat ketika bubuk mulai larut dalam cairan dan berserat ketika ditarik.
3. Dough stage adalah stage dengan konsistensi adonan mudah diangkat dan tidak merekat lagi, serta merupakan waktu yang tepat memasukkan adonan ke dalam mould dan kebanyakan dicapai dalam waktu 10 menit.
4. Rubber hard adalah berwujud seperti karet dan tidak dapat dibentuk lagi dengan kompresi konvensional.

Setelah adonan resin akrilik mencapai dough stage, adonan diisikan dalam mould gips. Setelah pengisian adonan dilakukan tekanan pres pertama sebesar 1000 psi untuk mencapai mould terisi dengan padat dan kelebihan resin dibuang kemudian dilakukan tekanan pres terakhir mencapai 2200 psi lalu kuvet dikunci. Selanjutnya kuvet dibiarkan pada temperatur kamar kemudian kuvet dipanaskan pada suhu 70°C selama 90 menit dan dilanjutkan dengan suhu 100°C selama 30 menit.¹⁵

2.3.4 Keuntungan

Keuntungan jenis basis gigitiruan *heat cured* resin akrilik adalah sebagai berikut:¹⁴

1. Harga relatif murah
2. Proses pembuatan mudah
3. Tidak larut dalam cairan mulut
4. Estetik sangat baik
5. Warna stabil
6. Mudah direparasi
7. Mudah dipoles

2.3.5 Kerugian

Kerugian jenis basis gigitiruan *heat cured* resin akrilik adalah sebagai berikut :¹⁴

1. Kekuatan terhadap benturan rendah
2. Kekuatan fleksural rendah
3. Tidak tahan abrasi
4. Konduktivitas termal rendah
5. Monomer bebas dapat menimbulkan reaksi sensitif

2.3.6 Proses polimerisasi

Polimerisasi merupakan persamaan senyawa berat molekul rendah yang disebut monomer ke senyawa berat molekul besar yang disebut polimer. Pada proses polimerisasi poly methyl methacrylate terjadi reaksi kimia berupa reaksi adisi.¹⁴

2.3.7 Sifat-sifat

Beberapa sifat-sifat *heat cured* resin akrilik :¹⁵

a. Porositas

Adanya gelembung permukaan dan dibawah permukaan dapat mempengaruhi sifat fisik, estetika, dan kebersihan basis protesa. Porositas cenderung terjadi pada bagian basis protesa yang lebih tebal. Porositas tersebut akibat dari penguapan monomer yang tidak bereaksi serta polimer berberat molekul rendah, bila temperatur resin mencapai atau melebihi titik didih bahan tersebut. Namun porositas jenis ini tidak terjadi seragam sepanjang segmen resin yang terkena.

Porositas juga dapat berasal dari pengadukan yang tidak tepat antara komponen bubuk dan cairan. Bila ini terjadi, beberapa bagian massa resin akan

mengandung monomer lebih banyak dibandingkan yang lain. Selama polimerisasi, bagian ini mengerut lebih banyak dibandingkan daerah di dekatnya, dan pengerutan yang terlokalisasi cenderung menghasilkan gelembung.

Timbulnya porositas dapat diminimalkan dengan menjamin homogenitas resin yang sebesar mungkin. Penggunaan rasio polimer berbanding monomer yang tepat serta prosedur pengadukan yang terkontrol dengan baik membantu keadaan ini. Tambahan lagi, karena bahan lebih homogen dalam tahap seperti adonan, adalah bijaksana untuk menunda memasukkan resin sampai dicapai konsistensi tersebut.

Porositas juga dapat disebabkan karena tekanan atau tidak cukupnya bahan dalam rongga kuvet selama polimerisasi. Gelembung udara akibat kekurangan ini tidak berbentuk bola tetapi berbentuk tidak teratur. Gelembung ini dapat begitu banyak sehingga seluruh resin nampak lebih ringan dan lebih lebih opak dibandingkan warna sebelumnya. Selain itu, jenis porositas yang lain adalah kebanyakan dihubungkan dengan resin cair. Porus tersebut nampaknya disebabkan oleh masuknya udara selama prosedur pengadukan dan pemanasan. Bila udara ini tidak dikeluarkan, gelembung-gelembung besar dapat terbentuk pada basis protesa. Pengadukan, pemberian *sprue*, dan pemanasan jalan masuk secara cermat dapat membantu mengurangi masuknya udara.

b. Penyerapan air

Poli (metal metakrilat) menyerap air relatif sedikit ketika ditempatkan pada lingkungan basah. Namun, air yang terserap ini menimbulkan efek yang nyata pada sifat mekanis dan dimensi polimer. Meskipun penyerapan dimungkinkan

oleh adanya polaritas molekul poli(metal metakrilat), umumnya mekanisme penyerapan air yang terjadi adalah difusi. Difusi adalah berpindahnya suatu substansi melalui rongga, atau melalui substansi kedua. Dalam contoh ini, molekul air menembus massa poli(metil metakrilat) dan menempati posisi di antara rantai polimer. Sebagai akibatnya, rantai polimer yang terganggu dipaksa memisah. Adanya molekul air di dalam massa yang terpolimerisasi menimbulkan dua efek penting. Pertama, hal itu menyebabkan massa terpolimerisasi mengalami sedikit ekspansi. Kedua, molekul air mempengaruhi kekuatan rantai polimer dan karenanya bertindak sebagai bahan pembuat plastis.

Poli(metil metakrilat) memiliki nilai penyerapan air sebesar $0,69 \text{ mg/cm}^2$. Meskipun jumlah ini mungkin nampak kecil, dapat menimbulkan efek nyata pada dimensi basis protesa yang terpolimerisasi. Diperkirakan bahwa setiap 1% peningkatan berat disebabkan karena penyerapan air, resin akrilik mengalami ekspansi linier sebesar 0,23%. Percobaan laboratorium menunjukkan bahwa ekspansi linier yang disebabkan oleh penyerapan air adalah hampir sama dengan pengerutan termal yang diakibatkan oleh proses polimerisasi. Jadi, proses-proses tersebut saling mempengaruhi satu sama lain.

Hasil laboratorium menunjukkan ada sedikit perbedaan dimensi dari basis protesa yang diaktifkan dengan panas dibandingkan dengan yang diaktifkan secara kimia setelah penyimpanan lama di dalam air. Spesifikasi ADA No. 12 memberikan petunjuk tentang pengujian dan syarat resin basis protesa yang dapat diterima. Untuk menguji penyerapan air, suatu lempeng bahan dengan dimensi khusus dipersiapkan dan dikeringkan sampai dicapai suatu berat yang stabil. Berat

ini dicatat sebagai berat awal. Selanjutnya, lempeng direndam dalam air murni selama 7 hari. Kemudian lempeng ditimbang kembali, dan nilai ini dibandingkan dengan nilai awal. Menurut persyaratan, berat yang bertambah setelah perendaman tidak boleh melebihi 0,8 mg/cm .

c. Kelarutan

Meskipun resin basis protesa larut dalam berbagai pelarut dan sejumlah kecil monomer dilepaskan, resin basis umumnya tidak larut dalam cairan yang ditemukan dalam rongga mulut. Setelah direndam dalam air, lempeng tersebut dikeringkan dan ditimbang ulang untuk menentukan kehilangan berat. Menurut spesifikasi, kehilangan berat harus tidak melebihi $0,04 \text{ mg/cm}^2$ dari permukaan lempeng. Kehilangan berat dalam jumlah tersebut dapat diabaikan dari pertimbangan klinis, tetapi reaksi jaringan yang merugikan dapat terjadi.

d. Crazing

Meskipun perubahan dimensi mungkin terjadi selama relaksasi tekanan, perubahan ini umumnya tidak menyebabkan kesulitan klinis. Sebaliknya, relaksasi tekanan mungkin menimbulkan sedikit goresan permukaan yang dapat berdampak negatif terhadap estetika dan sifat fisik suatu protesa. Terbentuknya goresan atau retakan mikro ini dinamakan crazing.

Secara klinis, crazing terlihat sebagai garis retakan kecil yang nampak timbul pada permukaan protesa. Dari sudut pandang fisik, crazing dapat disebabkan oleh aplikasi tekanan atau resin yang larut sebagian. Tekanan tarik paling sering berperan pada pembentukan crazing di basis protesa. Dipercaya bahwa crazing disebabkan oleh pemisahan mekanik dari rantai-rantai polimer individu pada saat ada tekanan tarik.

Crazing umumnya berawal pada permukaan resin dan mengarah pada sudut yang tepat dari gaya tarik. Retakan mikro yang terbentuk dengan cara ini kemudian berlanjut secara internal. Selain itu, crazing juga mungkin terbentuk sebagai hasil aksi pelarut. Contohnya, crazing akibat pelarut umumnya berasal dari kontak dengan cairan seperti etil alcohol, yang terlalu lama. Perkembangan dalam elemen gigi resin akrilik serta ikatan silang resin basis protesa telah menurunkan insidens crazing pada basis protesa.

e. Kekuatan

Kekuatan dari basis resin akrilik bergantung dari beberapa faktor. Faktor-faktor ini termasuk komposisi resin, teknik pembuatan, dan kondisi-kondisi yang ada dalam rongga mulut.

Untuk memberikan sifat fisik yang dapat diterima, resin basis resin akrilik memenuhi atau melampaui standar yang disajikan dalam spesifikasi ADA No. 12. Suatu uji transversal digunakan untuk mengevaluasi hubungan antara beban yang diberikan dan resultan defleksi dalam contoh resin dengan dimensi tertentu.

Penentu paling utama dari kekuatan resin akrilik secara keseluruhan adalah derajat polimerisasi yang ditunjukkan oleh bahan. Begitu derajat polimerisasi meningkat, kekuatan resin juga meningkat. Dalam hubungan ini, siklus polimerisasi yang terdapat pada resin teraktivasi dengan panas adalah sangat penting. Jika dibandingkan dengan resin yang diaktifkan panas, resin yang diaktifkan secara kimia umumnya menunjukkan peningkatan banyaknya monomer residu dan penurunan kekuatan serta nilai kekerasan. Diluar karakteristik ini, resin yang diaktifkan dengan panas dan kimia menunjukkan modulus elastic serupa.

2.4. STABILITAS WARNA

Stabilitas warna adalah kemampuan segala jenis bahan untuk mempertahankan warna asalnya, termasuk bahan kedokteran gigi. Mulut adalah lingkungan yang dinamis. Kebersihan mikroflora, saliva, dan konsumsi makanan berwarna yang terus menerus (kromatogen), stabilitas warna bahan dapat terganggu. Akan tetapi, stabilitas warna suatu bahan kedokteran gigi yang estetik bisanya diabaikan dibandingkan dengan sifat fisik dan mekanik sewaktu mengambil keputusan pemilihan bahan.^{16,17}

Faktor-faktor yang dapat menyebabkan perubahan warna pada bahan kedokteran gigi dapat dibagi menjadi dua, yaitu faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik meliputi perubahan warna struktur kimia dari bahan, misalnya pada resin basis gigitiruan dapat berubah warna akibat oksidasi oleh senyawa amina, senyawa ini dapat mengubah warna basis menjadi kekuning-kuningan. Faktor ekstrinsik yang dapat menyebabkan perubahan warna termasuk adhesi atau penyerapan pewarna dari sumber luar seperti kopi, teh, nikotin dsb.¹⁸

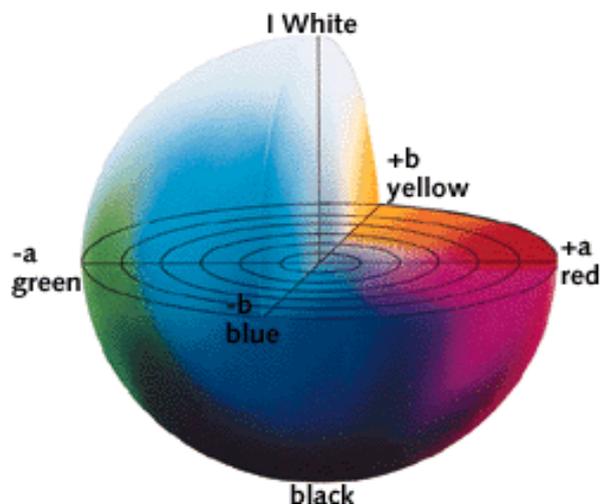
2.5 SKALA WARNA CIELAB

Kedua versi sistem CIE, yaitu 1931 CIE dan 1976 CIE atau CIELab, merupakan skala warna yang digunakan untuk menentukan persepsi warna suatu objek. Sistem 1931 CIE terbatas karena tidak dapat membedakan warna secara seragam dalam hal cahaya, kemurnian, dan gelombang dominan antara warna. Akan tetapi, sistem CIELab telah mengembangkan pengaturan warnanya sehingga perbedaan numerik antara warna lebih cocok dengan persepsi visual manusia, dan

karena itu, system ini memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan system 1931 CIE.^{19,20}

Oleh karena CIElab menentukan warna yang lebih dekat ke persepsi warna manusia, system ini biasanya digunakan untuk control kualitas produk berwarna. Misalnya, sewaktu warna dari sampel produk terletak didalam ruang warna CIElab, warna tersebut dibandingkan dengan control kualitas warna standar produksi. Perbedaan warna antara sampel produk dan standar kemudian ditentukan dan dibandingkan untuk menentukan toleransi warna yang dapat diterima.^{19,20}

Ruang warna CIElab dibuat berdasarkan konsep bahwa warna merupakan kombinasi merah dan kuning, merah dan biru, hijau dan kuning, dan hijau dan biru. Untuk menentukan kombinasi dari suatu produk, koordinat dari ruang warna tiga dimensi perlu ditentukan.¹⁹



Gambar 2.3 Ruang Warna CIElab
Sumber . An Interpretation of the CIELAB System. Available at www.CIEcolor.com/pdf.

Berdasarkan gambar diatas, terdapat koordinat L^* merupakan koordinat yang mempresentasikan intensitas cahaya suatu objek yang diukur dari skala 0 hingga 100, dimana 0 mempresentasikan warna hitam dan 100 mempresentasikan warna putih. Koordinat a^* merupakan koordinat yang mempresentasikan posisi warna objek pada skala hijau murni dan merah murni, dimana -127 mempresentasikan warna hijau murni dan +127 mempresentasikan warna merah murni. Koordinat b^* merupakan koordinat yang mempresentasikan posisi warna objek pada skala biru murni dan kuning murni, dimana -127 mempresentasikan warna biru murni dan +127 mempresentasikan warna kuning murni.¹⁹

Terdapat nilai delta yang berhubungan dengan skala warna ini. ΔL^* , Δa^* , dan Δb^* mengindikasikan berapa banyak perbedaan warna yang terjadi antara satu sampel dan sampel lainnya. Nilai delta ini digunakan untuk control kualitas atau perumusan suatu formula warna. Nilai toleransi dapat didapatkan dari nilai delta ini. Nilai delta yang diluar batas toleransi mengindikasikan bahwa terlalu banyak perbedaan diantara standar dan sampel. Koreksi dibutuhkan apabila nilai delta ini diluar batas toleransi. Misalnya, apabila Δa^* positif, sampel lebih merah dibandingkan dengan standar.¹⁹

Perbedaan warna total, ΔE^* dapat juga diperhitungkan. ΔE^* merupakan nilai yang diperoleh dari perbedaan antara L^* , a^* , dan b^* dari sampel dan standar. Nilai ini tidak mengindikasikan parameter yang mana (L^* , a^* , dan/atau b^*) yang berada diluar batas toleransi apabila ΔE^* diluar batas toleransi.¹⁹