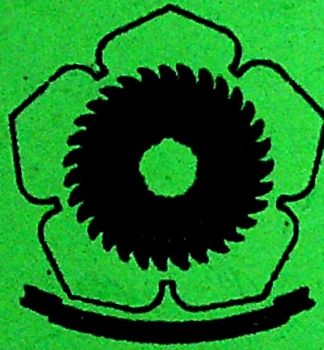


**PENGARUH SERAT RAMI BERBENTUK ANYAMAN PADA  
PLAT RESIN AKRILIK POLIMERISASI PANAS TERHADAP  
KEKUATAN IMPAK**

**SKRIPSI**



Oleh :

**MUTIARA IMRONI**

**04071004036**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2013**

**PENGARUH SERAT RAMI BERBENTUK ANYAMAN PADA PLAT  
RESIN AKRILIK POLIMERISASI PANAS TERHADAP  
KEKUATAN IMPAK**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh derajat  
Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya**

**Oleh:**

**MUTIARA IMRONI**

**04071004036**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

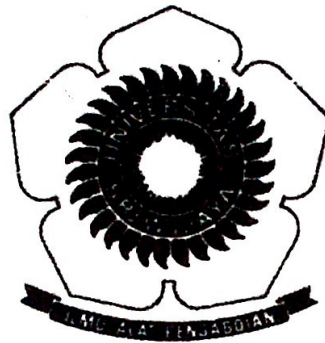
**2013**

S  
617.Ggo 7  
Mut  
P  
2013

Record : 21196  
Reg : 21660

**PENGARUH SERAT RAMI BERBENTUK ANYAMAN PADA  
PLAT RESIN AKRILIK POLIMERISASI PANAS TERHADAP  
KEKUATAN IMPAK**

**SKRIPSI**



Oleh :

**MUTIARA IMRONI**

**04071004036**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2013**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH SERAT RAMI BERBENTUK ANYAMAN PADA PLAT  
RESIN AKRILIK POLIMERISASI PANAS TERHADAP  
KEKUATAN IMPAK

Oleh:

MUTIARA IMRONI

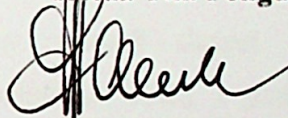
04071004036

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji  
Program Studi Kedokteran Gigi Kedokteran Universitas Sriwijaya

Pada Tanggal 7 September 2013

yang terdiri dari :

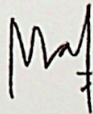
Ketua Tim Penguji,



dr. H.M.A Husnil Farouk, MPH.

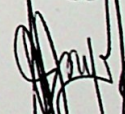
NIP.19470604199760210

Anggota



drg. Martha Mozartha, M.Si

Anggota



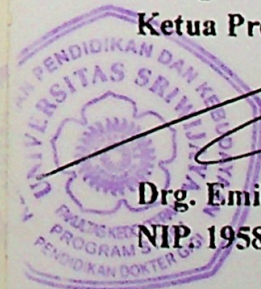
drg. Mava Hudiwati, MDSc.

NIP. 197705172005012004



Mengetahui,

Ketua Program Studi Kedokteran Gigi.



Drg. Emilia Ch. Prasetyanti, Sp. Ort., M.Kes

NIP. 195805301985032002

**LEMBAR PENGESAHAN JUDUL SKRIPSI  
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MUTIARA IMRONI

NIM : 04071004036

Mengajukan judul : **PENGARUH SERAT RAMI BERBENTUK  
ANYAMAN PADA BASIS GIGI TIRUAN RESIN  
AKRILIK POLIMERISASI PANAS TERHADAP  
KEKUATAN IMPAK**

Untuk dikembangkan menjadi skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Strata I pada Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.

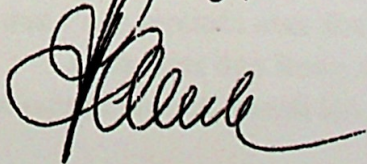
Palembang, November 2012

Yang mengajukan,

Mutiara Imroni

Disetujui Oleh,

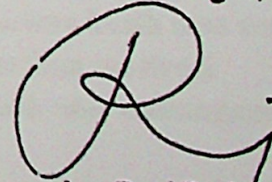
Pembimbing I,



dr. H.MA Husnil Farouk, MPH

NIP. 194706041976021001

Pembimbing II,



drg. Rani Purba

NIP. 198607012010122007

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*"There's always gonna be another mountain, always gonna wanna make it move,  
Always gonna be an uphill battle, sometimes i'm gonna have to lose  
Ain't about how fast i get there, ain't about what's waiting on the other side  
It's the climb"*

**Kupersembahkan untuk:**

**Allah SWT yang telah memberikan kemudahan, kelancaran, rezeki, rahmat,  
hidayah, dan kasih sayang-Nya  
Rasulullah SAW, sosok panutan dan idola sampai akhir zaman  
Mama dan Papa tercinta atas doa dan jerih payahnya, terima kasih atas semuanya  
Ayuk Dias dan Bang Arie yang selalu memberikan motivasi  
Keluarga besar H. Romli RA dan M. Zen, terima kasih atas dukungannya**

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

*Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh*

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia serta ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pengaruh Serat Rami Berbentuk Anyaman Pada Basis Gigi Tiruan Resin Akrilik Polimerisasi Panas Terhadap Kekuatan Impak”.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, kerjasama, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan terselesaikan. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. drg. Emilia Ch. Prasetyanti, Sp. Ort, selaku Ketua Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya.
2. dr. Siti Rusidana Puspa Dewi, selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahan bagi penulis dalam menempuh pendidikan di Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya.
3. dr. H.MA Husnil Farouk, MPH., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan saran-saran kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. drg. Rani Purba, selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan saran-saran kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. drg. Maya Hudyati, MDSc., selaku dosen penguji I skripsi yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan saran-saran kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. drg. Martha Mozartha, M.Si., selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan yang positif sehingga skripsi ini dapat menjadi lebih baik.
7. Ir. Romli ,MT., selaku Kepala Bagian Laboratorium Teknik Mesin Politeknik Sriwijaya yang telah membantu selama penelitian.

8. Seluruh dosen dan staff pengajar di Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya atas sumbangan ilmu pengetahuan yang telah diberikan.
9. Seluruh staff administrasi Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya, terima kasih banyak atas bantuan semuanya.
10. Papa tercinta, Ujang Imroni, S.Pd., MM., serta Mama tersayang Meliani Dewi Astuti, S.Pd., MM., yang telah membesarkan, merawat, mendidik, mendoakan, serta memberikan dukungan moril dan materil kepada penulis.
11. Ayuk dan Abang, Medias Imroni, S.KM., M.Kes dan Arie Anthony Thamrin, S.STP, M.IP., terima kasih atas semua motivasi dan dukungannya selama ini.
12. Sahabat-sahabat saya yang selalu perhatian dan membantu saya, terima kasih banyak atas bantuan dan dukungannya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini belumlah sempurna yang diharapkan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan masukan, kritik, dan saran dalam rangka perbaikan ke arah yang lebih baik lagi. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat dan berguna dalam pengembangan ilmu di Kedokteran Gigi

*Wassalamualaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh*

Palembang, September 2013

Penulis



DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL.....  | i    |
| HALAMAN PENGESAHAN .....  | ii   |
| HALAMAN PERSETUJUAN JUDUL SKRIPSI.....                          | iii  |
| HALAMAN PERSEMBAHAN.....  | iv   |
| KATA PENGANTAR.....   | v    |
| DAFTAR ISI.....   | vii  |
| DAFTAR TABEL.....   | ix   |
| DAFTAR GAMBAR.....  | x    |
| DAFTAR LAMPIRAN.....  | xi   |
| ABSTRAK.....  | xii  |
| ABSTRACT.....   | xiii |
| <br>  |      |
| <b>BAB 1    PENDAHULUAN</b>                                     |      |
| 1.1 Latar Belakang .....  | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah.....  | 2    |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                                      | 2    |
| 1.4 Manfaat Penelitian.....                                     | 3    |
| <br>  |      |
| <b>BAB 2    TINJAUAN PUSTAKA</b>                                |      |
| 2.1 Basis Gigi Tiruan.....                                      | 5    |
| 2.2 Resin Akrilik Polimerisasi Panas ( <i>Heat-Cured</i> )..... | 6    |
| 2.3 Kekuatan Impak.....   | 9    |
| 2.4 Serat Penguat Resin.....                                    | 10   |
| 2.5 Serat Rami.....   | 14   |
| 2.6 Kerangka Teori .....  | 20   |
| 2.7 Hipotesis .....   | 21   |
| <br>  |      |
| <b>BAB 3    METODE PENELITIAN</b>                               |      |
| 3.1 Jenis Penelitian.....                                       | 22   |
| 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....                            | 22   |
| 3.2.1 Tempat Penelitian.....                                    | 22   |
| 3.2.2 Waktu Penelitian.....                                     | 22   |
| 3.3 Populasi/Sampel Penelitian.....                             | 23   |
| 3.3.1 Jumlah Sampel Penelitian.....                             | 23   |
| 3.3.2. Syarat Sampel.....                                       | 23   |
| 3.4 Variabel Penelitian.....                                    | 24   |
| 3.5 Definisi Operasional.....                                   | 24   |
| 3.6 Kerangka Konsep.....  | 24   |

|                       |  |    |
|-----------------------|--|----|
| 3.7                   | Alat dan Bahan Penelitian.....         | 25 |
| 3.7.1                 | Alat dan Pembuatan Sampel.....         | 25 |
| 3.7.2                 | Bahan Pembuatan Sampel.....            | 26 |
| 3.7.3                 | Alat Uji Kekuatan.....                 | 26 |
| 3.8                   | Cara Kerja.....                        | 26 |
| 3.8.1                 | Pembuatan Sampel.....                  | 27 |
| 3.8.2                 | Pengujian Kekuatan Impak.....          | 30 |
| 3.9                   | Analisis Data.....                     | 31 |
| 3.10                  | Alur Penelitian.....                   | 32 |
| <b>BAB 4</b>          | <b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> |    |
| 4.1                   | Hasil Penelitian.....                  | 33 |
| 4.2                   | Pembahasan Penelitian.....             | 34 |
| <b>BAB 5</b>          | <b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>            |    |
| 5.1                   | Kesimpulan .....                       | 36 |
| 5.2                   | Saran .....                            | 36 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> | .....                                  | 37 |
| <b>LAMPIRAN</b>       | .....                                  | 40 |

## DAFTAR TABEL

| <b>Nomor</b> | <b>Judul Tabel</b>   | <b>Halaman</b> |
|--------------|--|----------------|
| Tabel 1      | Perbandingan Komposisi Serat Alam.....   | 17             |
| Tabel 2      | Nilai Rata-Rata dan Simpangan Baku Kekuatan Impak Basis<br>Gigi Tiruan Resin Akrilik Polimerisasi Panas..... | 33             |

## DAFTAR GAMBAR

| <b>Nomor</b> | <b>Judul Gambar</b>  |                |
|--------------|--|----------------|
|              |  | <b>Halaman</b> |
| Gambar 1     | Alat Penguji Impak Jenis <i>Charpy</i> .....                               | 9              |
| Gambar 2     | Contoh Tipe Serat <i>Discontinuous</i> Potongan Kecil.....                 | 11             |
| Gambar 3     | Contoh Tipe Serat <i>Continuous</i> .....                                  | 12             |
| Gambar 4     | Tanaman Rami ( <i>Boehmeria nivea</i> ).....                               | 14             |
| Gambar 5     | Struktur Batang Serat Rami.....  | 15             |
| Gambar 6     | Reaksi Kimia Permukaan Serat Rami dengan NaOH.....                         | 19             |
| Gambar 7     | Kerangka Teori.....  | 20             |
| Gambar 8     | Rancangan Postes dengan Kelompok Kontrol.....                              | 22             |
| Gambar 9     | Sampel Penelitian.....   | 26             |
| Gambar 10    | Posisi Serat Anyaman.....  | 29             |
| Gambar 11    | Alat uji impak <i>Charpy</i> dan sampel yang diletakkan pada alat uji..... | 30             |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

### **Lampiran 1**

Tabel Nilai Kekuatan Impak Pada Basis Gigi Tiruan Resin Akrilik

### **Lampiran 2**

Uji Normalitas Data Menggunakan Kolmogorov-Smirnov

### **Lampiran 3**

Uji Homogenitas Data

### **Lampiran 4**

Analisa Data dengan Perhitungan Uji-t Secara Manual

### **Lampiran 5**

Analisis Data Menggunakan Uji-t dengan Bantuan SPSS

### **Lampiran 6**

Foto- Foto Penelitian

## ABSTRAK

Serat rami merupakan jenis serat alam yang diharapkan dapat digunakan sebagai bahan alternatif penguat resin akrilik polimerisasi panas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh serat rami berbentuk anyaman pada basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas terhadap kekuatan impak. Rancangan penelitian ini adalah eksperimental laboratoris. Penelitian dilakukan pada sampel basis resin akrilik polimerisasi panas dengan ukuran 55 mm x 10 mm x 3 mm. Jumlah total sampel sebanyak 32 sampel yang terdiri dari 16 sampel tanpa serat rami anyaman dan 16 sampel menggunakan serat rami anyaman. Pengujian kekuatan impak dilakukan menggunakan alat uji impak Charphy dan dilanjutkan dengan analisis statistik uji-T independen untuk mengetahui perbedaan kekuatan impak tiap kelompok. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata kekuatan impak pada basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas tanpa serat rami anyaman sebesar  $4,5609 \times 10^{-3} \text{ J/mm}^2$ , sedangkan yang menggunakan serat rami anyaman sebesar  $8,575 \times 10^{-3} \text{ J/mm}^2$ . Hasil uji-T menunjukkan bahwa serat rami berbentuk anyaman pada basis gigi tiruan resin akrilik memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kekuatan impak  $p=0,00$  ( $p<0,05$ ). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa serat rami berbentuk anyaman pada basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas berpengaruh terhadap kekuatan impak.

Kata kunci: serat rami anyaman, kekuatan impak, basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas

## **ABSTRACT**

*Ramie fiber is a type of natural fiber that is expected to be used as an alternative material heat cured acrylic resin reinforcement. The purpose of this study was to determine the effect of woven ramie fiber in heat cured acrylic resin to the impact strength. The design of this study was experimental laboratory. The study was conducted on samples of heat cured acrylic resin denture base with size of 55 mm x 10 mm x 3 mm. Total number of samples was 32 samples, consisting of 16 samples without woven ramie fiber and 16 samples with woven ramie fiber. Impact strength values were measured using Charphy Impact Testing Machine and continued with the statistical analysis of independent t-test to determine differences in the impact strength of each group. The results showed the means value of the impact strength of denture base heat cured acrylic resin without woven ramie fiber was  $4.5609 \times 10^{-3} \text{ J/mm}^2$  and with woven ramie fiber was  $8.575 \times 10^{-3} \text{ J/mm}^2$ . T-test results showed that the woven ramie fiber in denture base heat cured acrylic resin has a significant influence to the impact strength  $p = 0.00$  ( $p < 0,05$ ). This study concluded that woven ramie fiber in denture base heat cured acrylic affected to impact strength.*

*Keywords : woven ramie fiber, impact strength, heat cured acrylic denture base*

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Gigi tiruan merupakan protesa atau pengganti artifisial dari gigi yang hilang dan digunakan dengan alasan fungsional, kosmetik, ataupun keduanya. Penelitian El-Sheikh dan Al-Zahrani<sup>1</sup> menemukan fakta bahwa 71,4 % kerusakan gigi tiruan adalah karena frakturnya basis gigi tiruan resin akrilik dan 80,4% penyebab kerusakan gigi tiruan tersebut adalah karena benturan. Benturan ini biasanya terjadi di luar mulut karena gigi tiruan tidak sengaja terjatuh di permukaan yang keras saat dibersihkan, batuk, maupun bersin. Kemampuan gigi tiruan untuk mencegah terjadinya fraktur saat terjadinya benturan keras disebut dengan kekuatan impak.<sup>2,3</sup>

Rahamneh membuktikan bahwa kekuatan impak pada bahan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas meningkat setelah ditambahkan serat jenis sintetis. Basis yang diperkuat serat sintetis berupa serat karbon, serat kaca berbentuk batang, dan serat polietilen memiliki kekuatan impak rata-rata masing—masing sebesar  $13,28 \times 10^{-3} \text{ J/mm}^2$ ,  $17,35 \times 10^{-3} \text{ J/mm}^2$ , dan  $19,92 \times 10^{-3} \text{ J/mm}^2$ .<sup>4</sup>

Selain serat sintetis, jenis serat yang dapat digunakan sebagai serat penguat resin adalah jenis serat alam.<sup>5</sup> Jenis serat alam yang paling baik sebagai penguat resin adalah serat dengan kandungan selulosa yang tinggi dan sudut mikrofibril yang rendah.<sup>6</sup> Xu dkk. telah meneliti sifat mekanis serat alam yaitu serat sisal sebagai serat





penguat resin akrilik. Kekuatan flexural resin akrilik yang diperkuat serat sisal meningkat pada penambahan konsentrasi serat 7,5-10%.<sup>7</sup>

Salah satu serat alam lain yang potensial untuk dikembangkan sebagai serat penguat resin adalah serat rami yang berasal dari tanaman rami (*Boehmeria nivea*). Tao dkk dalam penelitiannya di bidang Teknik Penerbangan dan Material Terapan menyatakan bahwa resin *thermoplastics poly (lactid acid)* yang diperkuat serat rami memiliki kekuatan mekanis yang lebih tinggi dibandingkan yang diperkuat dengan serat *jute*.<sup>8</sup> Serat rami memiliki kandungan selulosa yang tinggi (87-91%) dan sudut mikrofibril yang rendah (7-8°) dibandingkan dengan serat lainnya.<sup>9</sup>

Di bidang kedokteran gigi, belum terdapat data-data penelitian mengenai **“Pengaruh Serat Rami Berbentuk Anyaman pada Plat Resin Akrilik Polimerisasi Panas terhadap Kekuatan Impak”**, sehingga hal inilah yang melatarbelakangi peneliti untuk melakukan penelitian dengan judul tersebut.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, peneliti menyusun suatu rumusan masalah apakah ada pengaruh serat rami berbentuk anyaman yang digunakan pada plat resin akrilik polimerisasi panas terhadap kekuatan impak.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh serat rami berbentuk anyaman pada plat resin akrilik polimerisasi panas terhadap kekuatan impak.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan bukti bahwa serat rami anyaman dapat digunakan sebagai penguat gigi tiruan resin akrilik.
2. Sebagai sarana peneliti dalam menulis karya ilmiah di bidang ilmu kedokteran gigi.
3. Mendapatkan informasi tentang pengaruh penambahan serat rami anyaman pada plat resin akrilik terhadap kekuatan impak.

## DAFTAR PUSTAKA

1. El Sheikh AM, Al Zahrani SB. Causes of Denture Fracture : a Survey. Saudi Dent J. 2006; 18 (3):149-54.
2. Jagger DC, Harrison A, Jandt KD. Review the Reinforcement of Dentures. J Rehab. 1999; (26) :185-94.
3. McCabe JF, Walls AW. Applied Dental Materials. Oxford : Blackwell Publising Ltd; 2008. 91,110-117.
4. Rahamneh A. Impact Strength of Acrylic Resin Denture Base Material After the Addition of Different Fibers. Pakistan Oral and Dental Journal. 2009; 29 (1) :181-3.
5. Baille, Caroline. Green Composites. Cambridge: Woodhead Publishing; 2004. 19.
6. Nam S, Netravali AN. Green Composites I : Physical Properties of Ramie Fibers for Environment-Friendly Green Composites. Fibers and Polymers J. 2006; 7 (4) :372
7. Xu J, Cong L, Li Y. Fabrication and Mechanical Properties of Short Sisal Fiber Reinforced Composites Used for Dental Application. 18th International Conference on Composite Materials. 2003: [5p.].
8. Tao Y, Yan L, Jié R. Preparation and Properties of Short Natural Fiber Reinforced Poly (lactic acid) Composites. Trans. Nonferrous Met. Soc. China. 2009; 19 :651-5.
9. Bledzki, Andrzej K, Sperber VE, Faruk O. Natural Wood and Fibre Reinforcement in Polymer. Shrewsbury : Smithers Rapra; 2002 :19.
10. Dorland N. Kamus Kedokteran Dorland Ed. 29. Jakarta: EGC ;2002 : 1785.
11. Caroll K, Edelstein JE. Prosthetics and Patient Management : A Comprehensive Clinical Approach. Danvers : Slack Inc ;2006 :220.
12. O'Brein WJ. Dental Material and Their Selection Ed.3. Chicago: Quintessence Publishing Co. Inc. ;2002 :141-142,147.

13. Anusavice, K. J. Alih Bahasa: Johan A.B dan Susi Purwoko. Philips Buku Ajar Ilmu Bahan Kedokteran Gigi. Jakarta :EGC ;2003 : 53, 197-210.
14. Goodman SH. Handbook of Thermoset Plastics Ed.2. New Jersey : Noyes Publication; 1998 : 4.
15. Garlotta D. A Literature Review of Poly (Lactic Acid). Journal of Polymer and the Environment. 2001; 9 (2) :217-8.
16. Rahn AO, Ivanhoe JR, Plummer KD. Textbook of Complete Dentures. Shelton: People's Medical Publishing House ;2009:8.
17. Gunadi HA. Ilmu Geligi Tiruan Sebagian Lepas, Jilid I. Jakarta : Hipokrates, 1991 : 215.
18. Craig RG, Powers JM. Restorative Dental Materials. 11<sup>th</sup> ed. United State of America: Mosby'Inc. 2002: 99,636-7.
19. Lee SI, Kim CW, Lim YJ, Kim MJ, Yun SD. Strength of Glass Fiber Reinforced PMMA Resin and Surface Roughness Change After Abrasion Test. J Korean Acad Prosthodont . 2007; 45(3): 311.
20. Goguta L, Marsavina L, Bratu D, Topala F. Impact Strength of Acrylic Heat Curing Denture Base Resin Reinforced with E-Glass Fibers. J Timisoara Medical. 2006; 7: 221-30.
21. Kanie T, Arikawa H, Fujii K. Impact Strength of Acrylic Denture Base Resin Reinforced with Woven Glass Fiber. Dental Materials Journal. 2003; 22 (1) :30-8.
22. Harty FJ, Ogston R. Alih Bahasa : drg. Narlan Sumawinata. Kamus Kedokteran Gigi. Jakarta:EGC; 1995: 251.
23. Campbell FC. Structural Composite Materials. Ohio: ASM International. 2010:1-2.
24. Kanie T, Fujii K, Arikawa H, Inoue K. Flexural Properties and Impact Strength of Denture Base Polymer Reinforced with Woven Glass Fiber. Dental Material. 2000; 16 : 150-8.
25. Tandon R, Gupta S, Agarwat SK. Denture Base Material: From Past to Future. Indian Journal of Dental Sciences. 2010; 2: 33-9.

26. Malkapuram R, Kumar V, Negi YS. Recent Development in Natural Fiber Reinforced Polypropylene Composites. *Journal of Reinforced Plastics and Composites*. 2009; 28 (11) :1169-89.
27. Soemardi TP, Kusumaningsih W, Irawan AP. Karakteristik Mekanik Komposit Lamina Serat Rami Epoksi Sebagai Bahan Alternatif Soket Protesis. *Makara Teknologi*. 2009; 13 (2) :96-101.
28. Blackburn RS. *Biodegradable and Sustainable Fibres*. Cambridge: Woodhead Publishing; 2005: 36-78.
29. Franck, Robert R. *Bast and Other Plant Fibers*. Cambridge: Woodhead Publishing; 2005: 207-215.
30. Kalia S, Kaith BS, Kaur I. Pretreatments of Natural Fibres and Their Application as Reinforcing Material in Polymer Composites-A Review. *Polymer Engineering and Science*. 2009; 49: 1253-72.
31. Diharjo K. Pengaruh Alkali terhadap Sifat Tarik Bahan Komposit Serat Rami-Polyester. *Jurnal Teknik Mesin*. 2006 Apr; 8(1): 8-13.
32. Irawan AP, Soemardi TP, Widjajalaksmi K, reksoprodjo AHS. Komposit Laminate Rami Epoksi Sebagai Bahan Alternatif Socket Prothesis. *Jurnal Teknik Mesin*. 2009; 11 (1): 41-5.
33. Wang HM, Sun YQ, Wang JB, Guan YT, Zheng SR, Sun ML. Exploring of a New Natural Fiber Composite-Ramie Fabric/ UP Composite. *International Committee on Composite Material Conferences Beijing*. 2001: [7p.].
34. Notoatmodjo S. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta; 2002: 188.
35. Supranto J. *Teknik Sampling untuk Survei dan Eksperimen*. Jakarta : Rineka Cipta; 2000:47.
36. Marsyahyo E, Soekrisno, Rochardjo, Jamasri. Identification of Ramie Single Fiber. *Journal of Industrial Textiles*. 2009; 38 (2): 127-37
37. Riwidikdo H. *Statistik Kesehatan*. Yogyakarta : Rohima Press ; 2013: 47-59.
38. Somantri A, Muhidin SA. *Aplikasi Statistika Dalam Penelitian*. Bandung : CV Pustaka setia; 2006: 171-183p, 294-296.