

**PENGARUH SERAT RAMI (*Boehmeria nivea*) PADA BASIS  
GIGI TIRUAN RESIN AKRILIK POLIMERISASI PANAS  
TERHADAP KEKUATAN TRANSVERSAL**

**SKRIPSI**



Oleh:  
**TEGUH WIBOWO**  
04081004045

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2013**



S  
617.69  
Teg  
P  
2013

record : 21117  
reg : 21581

**PENGARUH SERAT RAMI (*Boehmeria nivea*) PADA BASIS  
GIGI TIRUAN RESIN AKRILIK POLIMERISASI PANAS  
TERHADAP KEKUATAN TRANSVERSAL**

**SKRIPSI**



Oleh:  
**TEGUH WIBOWO**  
04081004045

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2013**

**PENGARUH SERAT RAMI (*Boehmeria nivea*) PADA BASIS  
GIGI TIRUAN RESIN AKRILIK POLIMERISASI PANAS  
TERHADAP KEKUATAN TRANSVERSAL**

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna**

**Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi**

**Universitas Sriwijaya**

**Oleh:  
TEGUH WIBOWO  
04081004045**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2013**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI YANG BERJUDUL**

**PENGARUH SERAT RAMI (*Boehmeria nivea*) PADA BASIS  
GIGI TIRUAN RESIN AKRILIK POLIMERISASI PANAS  
TERHADAP KEKUATAN TRANSVERSAL**

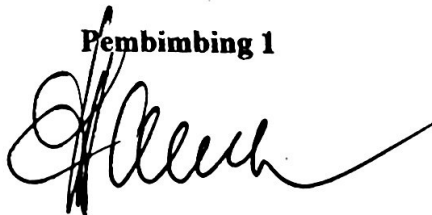
Oleh:  
**TEGUH WIBOWO**  
04081004045

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna  
memperoleh gelar sarjana kedokteran gigi  
Universitas Sriwijaya.**

**Palembang, 25 Maret 2013**


**Menyetujui,**

**Pembimbing 1**



**dr.H.MA Husnil Farouk, MPH**  
NIP. 19470604199760210

**Pembimbing 2**



**drg. Rani Purba**  
NIP. 198607012010122007



**LEMBAR PENGESAHAN**

**SKRIPSI YANG BERJUDUL**

**PENGARUH SERAT RAMI (*Boehmeria nivea*) PADA BASIS  
GIGI TIRUAN RESIN AKRILIK POLIMERISASI PANAS  
TERHADAP KEKUATAN TRANSVERSAL**

**TEGUH WIBOWO**

**04081004045**

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji  
Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya  
Pada Tanggal 25 Maret 2013  
yang terdiri dari:

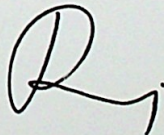
Ketua



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

**NIP. 19470604199760210**

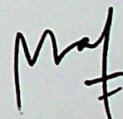
Anggota



**drg. Rani Purba**

**NIP. 198607012010122007**

Anggota



**drg. Martha Mozartha, M.Si.**



**Mengetahui,  
Ketua Program Studi Kedokteran Gigi  
Universitas Sriwijaya**



**drg. Emilia CH. Prasetyanti, Sp. Ort., MM.Kes.**  
**NIP. 1958 0530 198503 2002**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Impian yang baik itu, butuh diperjuangkan....*

*Jalan masih sangat panjang, jangan pernah berhenti bergerak dan hilangkan kata  
putus asa dalam hidupmu..*

*Percayalah dibalik malam yang gelap pun, ada fajar yang indah yang siap untuk  
mengganti (Teguh Wibowo)*

Studi ini kudedikasikan untuk :

- *Alm. Mahyiddin S, S.H*
- *Alm Singgih Setiawan*

*Keluarga yang selalu aku cintai, semoga kalian bisa tersenyum dan  
bangga melihatku disini...*

*aku akan menjaga Mami, Adinda, dan mas Yogi....*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang **pengaruh serat rami (*Boehmeria nivea*) pada basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas terhadap kekuatan transversal**. Skripsi ini ditulis dalam rangka memenuhi salah satu syarat meraih gelar sarjana kedokteran gigi di Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing dan memberi dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini, yaitu:

1. Mami yang senantiasa mendidik, menasehati, mendukung, dan mendoakan serta berjuang untuk anaknya yang jauh berada disini.
2. dr. H.MA Husnil Farouk, MPH., selaku dosen pembimbing pertama yang telah membimbing dan membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. drg. Rani Purba, selaku dosen pembimbing kedua yang telah membimbing dan memberi banyak masukan selama penyusunan skripsi ini.
4. drg. Martha Mozartha, M.Si., selaku dosen penguji yang begitu baik dan sabar serta mengajarkan saya sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
5. drg. Emilia Ch. Prasetyanti, Sp.Ort, selaku Ketua Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya
6. Ir. Romli, selaku kepala bagian Laboratorium Teknik Mesin Politeknik Sriwijaya yang telah membantu selama penelitian.
7. Keluargaku yang berada dipalembang, yang telah sabar menghadapi diriku, maaf jika sering menyusahkan oma ,opa dan keluarga di palembang.
8. Keluarga ican, om dan bunda, tempat yang selama ini, aku berada, hanya Allah yang bisa membayar semua kebaikan kalian.

13902

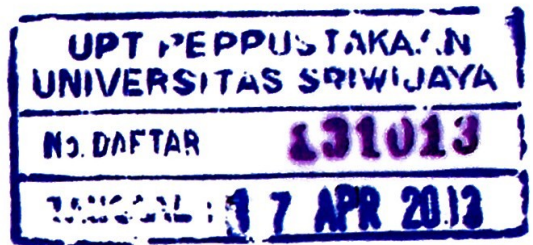
9. Keluarga Puput, yang telah banyak membantu saya, memotivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Sahabat-sahabat terbaik Andri Corentus, Haikal Haneman, Ichandahana, Juliansyah, Ogie Wijayanto dan Keluarga kalian.. tanpa kalian aku bukan apa-apa kawan!!
11. David, Septiady, Mayang, Dana, Vera, April, Dike, Fifi, Cesi, Annisa, Vemi Dinovan, Izza, Dania, Mita, Jojo, Ecul, Anggia, Sari, Iif, Dewi, Tia, Silvi, Ema, Endah, Gita, Aar, Lina, Syahrul, Laila, Eci, Gusti, Vini, Netnet, Nanda, Nessia, Tika, Eca, Edwin, Firman, Dedi dan Rian, terima kasih atas bantuan, semangat, dan do'a dalam penyelesaian skripsi ini.
12. Kak Merry, Mang Des, Kak Yossy, Kak Anam, Kak Mona, Kak Iit, Kak Ina, Kak Toni, tim futsal (kak tomi, kak bayu, kak jan, kak mesum dll) serta seluruh senior-senior Kedokteran Gigi yang telah memberi motivasi.
13. Adik" prosthodontics 09, Wina, Sari, Andina, Ira, Sari dan semua junior yang telah memberikan semangat dan doa.
14. drg.didit dan Semua dosen Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya Palembang yang telah memberikan ilmu dalam bidang kedokteran gigi.
15. Mbak Meri, Mbak Mar, Mbak Reni, Mbak Wenti, Kak Yadi, dan seluruh staf tata usaha yang telah banyak membantu dalam proses penyelesaian skripsi.
16. Untuk semua pihak yang tidak mampu ditulis satu persatu, terima kasih untuk setiap doa dan dukungan.

Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat dan berguna dalam pengembangan ilmu di Kedokteran Gigi.

Palembang, Maret 2013

Penulis





## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN JUDUL.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
ABSTRAK .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Basis Gigi Tiruan .....	5
2.1.1 Pengertian dan Syarat Bahan Basis Gigi Tiruan .....	5
2.2 Resin Akrilik Polimerisasi Panas, Komposisi dan Proses Polimerisasi.....	7
2.3 Serat Rami .....	12
2.3.1 Definisi dan Tanaman Rami.....	12
2.3.2 Taksonomi Tanaman Rami .....	13
2.3.3 Morfologi Tanaman Rami.....	13
2.3.4 Tahapan Pengolahan Batang Rami Menjadi Serat.....	14
2.3.5 Komposisi dan Sifat Serat Rami .....	16
2.4 Kekuatan Transversal.....	17
2.5 Kerangka Teori .....	20
2.6 Hipotesis.....	20
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>2</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	20
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
3.2.1 Waktu Penelitian .....	20
3.2.2 Tempat Penelitian.....	20
3.3 Sampel Penelitian.....	20
3.3.1 Jumlah Sampel .....	20
3.3.2 Kriteria Sampel.....	21
3.4 Variabel Penelitian.....	21
3.5 Definisi Operasional .....	22

3.6 Alat dan Bahan Penelitian.....	22
3.6.1 Alat Pembuatan Sampel .....	22
3.6.2 Bahan Pembuatan Sampel .....	23
3.6.3 Alat Uji Kekuatan.....	23
3.7 Cara Kerja .....	24
3.7.1 Pembuatan Sampel Resin Akrilik.....	24
3.7.2 Pembuatan Sampel Resin Akrilik yang dicampur Serat Rami.....	25
3.7.3 Perlakuan Sampel .....	27
3.8 Cara Pengujian Kekuatan Transversal .....	27
3.9 Analisis Data .....	28
3.10 Alur Penelitian .....	29
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>32</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	32
4.2 Pembahasan.....	35
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>38</b>
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>41</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Basis gigi tiruan resin akrilik .....	7
Gambar 2.	<i>Powder</i> dan <i>liquid</i> resin akrilik.....	8
Gambar 3.	Tanaman rami, A. <i>Boehmeria nivea</i> ver. proper dan B. <i>Boehmeria nivea</i> var. <i>tenaccisima</i> . .....	13
Gambar 4.	Serat rami.....	15
Gambar 5.	Ilustrasi gabungan gaya kompresi.....	18
Gambar 6.	<i>Universal Testing Machine</i> .....	19
Gambar 7.	Kerangka teori.....	20
Gambar 8.	Sampel Penelitian .....	24
Gambar 9.	Alur Penelitian .....	29

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Defenisi operasional.....	23
Tabel 2. Nilai rata-rata dan standar deviasi kekuatan transversal plat resin akrilik tiap kelompok.....	32
Tabel 3. Hasil Uji T kekuatan transversal plat akrilik .....	32
Tabel 4. Hasil Uji perbedaan dua rata-rata kekuatan transversal plat akrilik .....	33

## ABSTRAK

Bahan basis gigi tiruan yang paling sering digunakan adalah resin akrilik polimerisasi panas, namun bahan ini memiliki kekurangan yaitu kekuatan transversalnya yang rendah sehingga mudah terjadi fraktur. Penelitian yang dilakukan untuk meningkatkan kekuatan basis gigi tiruan dengan menggunakan serat sintesis telah banyak dilakukan, namun tidak dengan penggunaan serat alam. Serat alam dapat menjadi bahan alternatif sebagai bahan penguat pada resin akrilik. Salah satu serat alam yang memiliki kekuatan yang baik adalah serat rami (*Boehmeria nivea*). Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh serat rami pada basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas terhadap kekuatan transversal. Potongan kecil (2 mm) serat rami ditambahkan ke dalam campuran *liquid* dan *powder* dari resin akrilik untuk menghasilkan sampel penelitian. Sampel berupa 32 plat resin akrilik polimerisasi panas (panjang 65mm, lebar 10mm, tinggi 3mm) yang terbagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok I atau kontrol (tanpa serat rami), kelompok II (dengan serat rami). Pengujian dilakukan dengan *Universal Testing Machine* dalam satuan MPa. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Uji T. Hasil dari penelitian ini menunjukkan penurunan kekuatan transversal yang signifikan ( $p < 0,05$ ) pada kelompok II (kelompok yang menggunakan serat rami potongan kecil). Kesimpulan dari penelitian ini adalah penggunaan potongan kecil serat rami dapat menurunkan kekuatan transversal basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas.

Kata Kunci : Basis gigi tiruan, serat rami, kekuatan transversal





## ABSTRACT

The most widely used in denture base material is heat-cured acrylic resin, but it has weakness on low transverse strength that easy to fracture . Some study have been done to improve the strength of denture base by using synthetic fiber, but not by using natural fiber. Natural fiber can be an alternative material to reinforced acrylic resin. One of the natural fiber that has a good strength is ramie fiber (*Boemeria nivea*). The aim of this study was to find the influence of ramie fiber on heat acrylic resin denture transverse strength on heat-cured acrylic resin denture base. Chopped (2 mm) of ramie fiber was added in acrylic resin as research sample. A total of 32 sample (65 mm x 10 mm width x 3 mm) which were divided into 2 groups, control group (without ramie fiber reinforced) and the second group (with ramie fiber reinforced). Transverse strength was tested with Universal Testing Machine and scored with MPa unit. Data was analyzed using T Test. The result of this study showed that the transverse strength decreased significantly ( $p < 0,05$ ) in the second group (the group with chopped of ramie fiber). Conclusion of this study is using chopped of ramie fiber can decrease of transverse strength on heat-cured acrylic resin denture base.

**Keyword:** Denture base, ramie fiber, transverse strength.

## BAB I

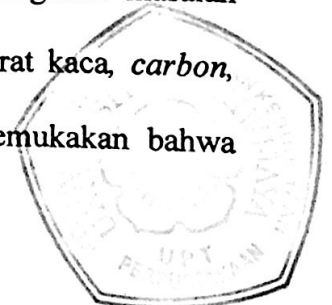
### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Protesa adalah suatu bahan tiruan yang dibuat untuk menggantikan salah satu bagian tubuh yang hilang misalnya tangan, kaki, mata dan gigi.<sup>1</sup> Protesa biasanya terbuat dari kayu, kulit, kain, metal serta plastik. Plastik atau resin sintetik merupakan salah satu bahan untuk membuat protesa.<sup>2</sup> Menurut sifat termalnya resin sintetik terbagi menjadi dua jenis yaitu resin termoseting dan termoplastik. Salah satu contoh dari resin termoplastik adalah resin akrilik.<sup>3</sup> Dalam kedokteran gigi, bahan ini sering digunakan padabasis gigi tiruan lepasan dan disebut juga dengan resin *polymethyl methacrylate (PMMA)*.<sup>4</sup>

Resin akrilik dibedakan atas tiga jenis, yaitu resin akrilik polimerisasi panas (*heat cured*), polimerisasi sinar (*light cured*) dan swapolimerisasi. Bahan resin akrilik polimerisasi panas merupakan bahan yang paling sering digunakan pada basis gigi tiruan lepasan dikarenakan memiliki sifat tidak mengiritasi jaringan, tidak toksik, tidak larut dalam cairan mulut, estetik yang baik, murah, memiliki perubahan dimensi yang kecil, mudah dimanipulasi dan diperbaiki.<sup>3,5,6</sup>

Salah satu kelemahan dari basis gigi tiruan resin akrilik yaitu mudah terjadi fraktur.<sup>7</sup> Beberapa peneliti telah melakukan modifikasi untuk mengatasi masalah tersebut di antaranya dengan menggunakan serat sintesis, yaitu serat kaca, *carbon*, *kevlar*, *polyethylene* dan *polypropylene*.<sup>4,5,8,9</sup> Hasan dkk. mengemukakan bahwa



serat kaca dapat meningkatkan kekuatan transversal basis gigi tiruan polimerisasi panas sebesar  $122.60 \pm 2.914$ .<sup>10</sup> Kanie juga menyatakan kekuatan transversal dan benturan resin akrilik pada spesimen yang tipis maupun tebal dapat ditingkatkan dengan penambahan serat kaca.<sup>11</sup> Tushar dkk. menyatakan bahwa penambahan serat kaca, *polyethylene* dan *polypropylene* meningkatkan kekuatan benturan basis gigi tiruan polimerisasi panas.<sup>9</sup>

Serat lain yang diharapkan dapat digunakan untuk meningkatkan kekuatan pada basis gigi tiruan adalah serat alam.<sup>12</sup> Jie melakukan penelitian tentang sifat mekanis serat alam berupa serat sisalsebagai penguat komposit yang diaplikasikan pada basis gigi tiruan.<sup>12</sup> Penelitian tersebut membuktikan bahwa penambahan 10% serat sisal tidak berpengaruh pada peningkatan kekuatan transversal basis gigi tiruan resin akrilik.

Alternatif lain dari serat alam yang juga diharapkan dapat meningkatkan kekuatan resin adalah serat rami (*Boehmeria nivea*).<sup>13</sup> Serat rami ini memiliki kekuatan yang baik, mudah didapat, *renewable*, ramah lingkungan, harganya murah, tidak mengiritasi kulit, nyaman dan memiliki *interfasial* yang baik dengan resin.<sup>14</sup> Irawan dkk. menyatakan bahwa serat rami yang diberikan pada epoksi komposit soket protesakaki palsu dapat meningkatkan kekuatan tarik dan transversalnya.<sup>13</sup>

Fraktur pada basis gigi tiruan yang sering ditemukan pada saat berfungsi di dalam mulut adalah *midline fracture*. Fraktur dari bahan basis gigi tiruan dapat terjadi akibat tekanan selama pengunyahan didalam mulut.<sup>15</sup> Pada saat berfungsi didalam mulut, salah satu gaya yang bekerja adalah gaya fleksural yakni kombinasi dari gaya



tarik dan tekan. Kemampuan untuk menahan gaya fleksural ini disebut kekuatan transversal.<sup>4,15,16</sup>

Sejauh ini, penelitian tentang kekuatan transversal basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas dengan penambahan serat rami belum pernah dilakukan sehingga hal ini menjadi latar belakang penulis untuk melakukan penelitian tentang pengaruh penggunaan serat rami (*Boehmeria nivea*) pada basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panasterhadap kekuatan transversal.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dibuat rumusan masalah apakah ada pengaruh serat rami (*Boehmeria nivea*) pada basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas terhadap kekuatan transversal.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh serat rami (*Boehmeria nivea*) pada basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas terhadap kekuatan transversal.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Bagi Pengembangan Ilmu Pengetahuan
  - a. Memberikan informasi dan menambah wawasan pembaca mengenai pengaruh penggunaan serat rami pada basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas terhadap kekuatan transversal.

b. Menambah sumber referensi untuk penelitian selanjutnya.

2. Bagi Praktisi

Memberikan informasi yang mungkin dibutuhkan oleh praktisi dokter gigi serta sebagai dasar penelitian awal yang perlu dikembangkan lagi untuk penelitian selanjutnya sehingga penggunaan serat-serat alam nantinya dapat diaplikasikan dalam kedokteran gigi.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Gunadi HA, dkk. Buku Ajar Ilmu Geligi Tiruan Sebagian Lepas Jilid 1. Jakarta : Hipokrates, 2012 : 11,218.
2. Bowker HK, Michael JW. Atlas of Limb Prosthetics: Surgical, Prosthetic, and Rehabilitation Principles. Ed 2. USA : American Academy of Orthopedic Surgeon. 2002.
3. Anusavice KJ. Alih bahasa : Johan A. B dan Susi Purwoko. Phillips Buku Ajar Ilmu Bahan Kedokteran Gigi. Edisi 10. Jakarta: EGC, 2004: 197.
4. Goguta L, dkk. Impact Strength of Acrylic Heat Curing Denture Base Resin Reinforced with E-Glass Fibers. J Timisoara Medical, 2006; 7: 88-92.
5. Nirwana I. Kekuatan Transversa Resin Akrilik Hybrid Setelah Penambahan Glass Fiber dengan Metode Berbeda. Dent J. 2005, 38(1) 16-9.
6. Khasawneh F.S, Arab M.J. A Clinical Study of Complete Denture Fractures at Four Military Hospitals in Jordan. JRMC, 2003, 10(2) : 27-31.
7. Naveen BH, Patil SB. A study on transverse strength of different denture base resins repaired by various materials and methods: An in-vitro study. Journal of Dental Sciences and Research. 2005, 1(1) 66-73.
8. Vojdani M, Khaledi AAR. Transverse Strength of Reinforced Denture Base resin with Metal Wire and E-Glass Fibers. Journal of Dentistry Tehran University of Medical Science, 2006; 3 no.4 : 167-72.
9. Mowade TK, Dange SP, Thakre MB. Effect of Fiber Reinforcement on impact strength of heat polymerized polymethyl methacrylate denture base resin : in vitro study and SEM analysis. J Adv Prosthodontics, 2012; 4:30-6.
10. Hasan RH, Abdulla MA. Reinforced microwave-Cured Acrylic Resin Denture base Material with Glass Fibers. Al-Rafidain Dent J, 2009: 314-21.
11. Kanie T, dkk. Flexural Properties and Impact Strength of Denture Base Polymer Reinforced with Woven Glass Fiber. Dental Materials, 2000; 6: 150-8.



12. Xu Jie, Cong Lie, Li Yan. Fabrication and Mechanical Properties of Short Sisal Fiber Reinforced Composite Used for Dental Application. 18<sup>th</sup> International Conference on Composite Material.
13. Irawan AP, Soemardi TP, Wijajalaksmi K. Karakteristik mekanik komposit lamina serat rami epoksi sebagai bahan Alternatif soket protesis. Makara Teknologi ,2009; vol.13 (2) hal. 96-101.
14. Irawan AP, Soemardi TP, Wijajalaksmi K. Tensile and Flexural Strength of Ramie Fiber Reinforced Epoxy Composite for Socket Prothesa Application. International Journal of Mechanical and Material Engineering. 2011; vol.6 46-50.
15. Gorbuz O, Unalan F, Dikbas I. Comparison of the Transverse Strength of Six Acrylic Denture Resins. OHMBSC. 2010, 9(1) 21-4.
16. Mozartha M, Herda E, Soufyan A. Pemilihan Resin Komposit dan Fiber untuk Meningkatkan Kekuatan Flexural Fiber Reinforced Composite. Jurnal PDGI. 2010, 59(1):32.
17. Walls A.W.G, McCabe J.F. Applied Dental Materials 9<sup>th</sup> ed. Munksgaard : Blackwell Publishers, 2008 : 110.
18. Craig, RG. Craig's Restorative Dental Material 11<sup>th</sup> ed. USA : The CV Mosby Company, 2006 : 636.
19. Manappallil, John J. Basic Dental Material 2<sup>nd</sup> ed. New Delhi : Jaypee Brothers Medical Publishers (P), 2003 : 98-137).
20. Mosby. Mosby's Dental Dictionary second edition. Elsevier. 2009.
21. Lee S-II, 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: 310-20.
22. Tarmansyah Kol US, Pemanfaatan Serat Rami untuk Pembuatan Selulosa. Buletin Balitbang Dephan.2007.
23. Musaddad MA, Agribisnis Tanaman Rami. Penebar Swadaya. 2007. 24-28.
24. WB Winarto. Pengolahan Serat Rami Kasar (*China Grass*) Menjadi Serat Siap Pintal. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. 2005.

25. Marsyahyo E, Rochardjo HSB, Jamasri. Identification of Ramie Single fiber Surface Topography Influenced by Solvent-Based Treatment. *Journal of Industrial Textiles*. 2008: 38(2).
26. Budiharto. *Metodologi Penelitian Kesehatan dengan Contoh Bidang Ilmu Kesehatan Gigi*. EGC. 2008.
27. Hanafiah, Kemas Ali. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi ed.3*. Jakarta : PT. Rajagrafido Persada. 2010 : 12.
28. Hobkrik JA. *Color atlas of complete denture*. Egypt Dental Forum. Wolfe Medical Publication Limited.
29. Meng, R.Tothomas, Latta, Mark.A. Physical Properties of Four Acrylic Denture Base Resins. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 2005, 6 (4) : 2.
30. Lee S-II, Kim CW, Lim YJ, Kim MJ, Yun SD. Effects of Chopped Glass Fiber on the Strength of Heat Cured PMMA. *J Korean Acad Prosthodont*, 2001; 39: 589-98.
31. Uzun G, Keyf F. The Effect of Woven, Chopped and Longitudinal Glass Fibers Reinforcement on The Transverse Strength of A Repair Resin. *Journal of Biomaterial Application*, 2007; 15: 351-8.
32. Blackburn R.S, *Biodegradable and Sustainable Fibers*. Cambridge, GBR: Woodhead Publishing, 2005.
33. Bashi K.T, Nema L.M, Evaluation of Some Mechanical Properties of Reinforced Acrylic Resin Denture Base Material (An in Vitro Study). *Al Rafidian Dent J*, 2009; 9 : 57-65.
34. Romanzini D, Junior H.L.O, Amico S.C, Preparation and Characterization of ramie-glass fiber reinforced polymer Matrix Hybrid Composite. *Mat. Res*, 2012; 15(3).
35. Garoushi S.K., Lippo V.J., Vallitu P.K, Short Fiber Reinforced Composite: Effect of Fiber Length and Volume Fraction. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 2006; 7(5).