

KARYA TULIS ILMIAH

**PENGARUH POSISI *FIBER POLYETHYLENE* PADA ZONA
COMPRESSION DAN MIKROPOROSITAS TERHADAP
KEKUATAN FLEKSURAL FRC (*PACKABLE RESIN
COMPOSITE*)**

Disusun untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Derajat
Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh

JAUYA ARFIARI

20140340111

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2018**

KARYA TULIS ILMIAH

**PENGARUH POSISI *FIBER POLYETHYLENE* PADA ZONA
COMPRESSION DAN MIKROPOROSITAS TERHADAP
KEKUATAN FLEKSURAL FRC (*PACKABLE RESIN
COMPOSITE*)**

Disusun untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Derajat
Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh

JAUYA ARFIARI

20140340111

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2018**

HALAMAN PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH

**PENGARUH POSISI *FIBER POLYETHYLENE* PADA ZONA
COMPRESSION DAN MIKROPOROSITAS TERHADAP
KEKUATAN FLEKSURAL FRC (*PACKABLE*
RESIN COMPOSITE)**

***THE EFFECT OF POLYETHYLENE FIBER POSITION IN THE
COMPRESSION ZONE AND MICROPOROCITY TO THE
FLEXURAL STRENGTH OF FRC (PACKABLE
RESIN COMPOSITE)***

Disusun oleh:

**JAUYA ARFIARI
20140340111**

Telah disetujui pada tanggal
8 Juni 2018

**Disahkan Oleh
Dosen Pembimbing**


drg. Widyapramana Dwi Atmaja, MDSc
NIK :19780112200910173111

Dosen Penguji

Dosen Penguji


drg. Dwi Aji Nugroho, MDSc
NIK: 19841029201210173187


drg. Yusrini Parsil, Sp. KG
NIK: 19740617200910173112

Mengetahui,

Kaprodi Kedokteran Gigi FKIK

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta




Dr. drg. Erlina Sih Mahanani, M.Kes
NIK: 19701014200410173067

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Jauya Arfiari

NIM : 20140340111

Program Studi : Kedokteran Gigi

Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Karya Tulis Ilmiah yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dalam karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain dan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka dibagian akhir Karya Tulis Ilmiah ini.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Karya Tulis Ilmiah ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Yogyakarta, 17 Februari 2018

Yang membuat pernyataan,

Jauya Arfiari

MOTTO

Hal terpenting dalam hidup adalah mendapatkan ridho Allah SWT
Segala sesuatu tentang kehidupan, keluarga, kesuksesan, dan materi telah
ditakdirkan. Dan takdir itu berdasarkan ketakwaan dan perilaku kita dalam hidup
karena selalu ada harapan untuk siapapun yang mau berdoa dan berusaha

Man Jadda Wajada

Barang siapa bersungguh-sungguh pasti akan berhasil

Man Shabara Zhafira

Barang siapa bersabar pasti akan beruntung

Man Sara Ala Darbi Washala

Barang siapa menapaki jalan-Nya pasti akan sampai tujuan

Apa yang dilakukan hari ini akan berpengaruh pada masa yang akan datang

Karena...

Hidup itu ada aturannya, maka lakukan hal yang terbaik sesuai kemampuan dan
tetap dalam aturan

Hidup itu ditentukan oleh diri sendiri, maka berfikirilah dahulu sebelum bertindak
dan bertindaklah semestinya

Hidup itu harus bahagia, jangan sia-siakan waktu karena tidak akan pernah ada
waktu yang tepat

And.. Be Brave

We do not grow when things are easy, we will grow when we face adversity

You may be able to delay, but remember time can not wait for you

Telling the truth is a simple way to have a peaceful life

HALAMAN PERSEMBAHAN

Ungkapan hati sebagai rasa Terima Kasihku

Alhamdulillahirabbil'alamin

Akhirnya aku sampai ke titik ini
Sepercik keberhasilan yang Engkau hadiahkan padaku ya Rabb
Shalawat dan salam kepada Rasulullah SAW dan para sahabat yang mulia
Semoga sebuah karya kecil ini menjadi amal shaleh bagiku dan menjadi
kebanggaan bagi keluargaku tercinta

Dengan ridho Allah SWT ku persembahkan karya kecil ini untuk

Ibunda tercinta..

Ibunda yang telah memberikan support dalam segala hal, mendidik dan menghantarkan ke pintu masa depan. Ibunda yang selalu sabar, penuh dengan kasih sayang, perhatian, dan kehangatan menjadi tempat berkeluh kesah terbaik. Pelajaran hidup yang selalu diberikan untuk menjadi seorang wanita yang bermartabat dan berharga.

Ayahanda tercinta..

Ayahanda yang selalu kuat dan tegar menjadi pemimpin yang sangat hebat. Ayahanda yang menjadikan tetes keringatnya untuk mencapai cita-citaku. Nasehat dan pengorbanan yang tidak terhitung serta kesabaran yang tiada batasnya menjadikan aku mandiri dan berani.

Tidak ada yang lebih berharga dari hal yang dapat membuat Ibunda dan Ayahanda bahagia dan tersenyum. Ku ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya
Semoga Allah selalu memberikan rahmat untuk kita semua. *Aamiin*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum, Wr.Wb

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya yang memberikan kesehatan dan nikmat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan proposal Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Pengaruh Posisi *Fiber Polyethylene* pada *Zona Compression* dan Mikroporositas Terhadap Kekuatan Fleksural *FRC (Packable Resin Composite)*”.

Terselesainya Karya Tulis Ilmiah ini tentunya tidak lepas dari dorongan dan uluran tangan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang melimpahkan rahmat dan karunia-Nya serta memberikan kesehatan dan jalan kepada umat-Nya dalam menyelesaikan penulisan Karya Tulis Ilmiah.
2. Dr. drg. Erlina Sih Mahanani, M.Kes., selaku Ketua Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. drg. Widyapramana Dwi Atmaja, MDSc., selaku Dosen Pembimbing yang dengan sabar selalu meluangkan waktu dan memberikan bimbingan, dorongan serta semangat kepada penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

4. drg. Dwi Aji Nugroho, MDSc. dan drg. Yusrini Parsil, Sp.KG., selaku Dosen Penguji yang turut memberikan arahan dan masukkan.
5. Kedua orangtua saya Bapak Ruwahdi dan Ibu Sus Setyowati, yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dan perjuangan yang tidak pernah berhenti serta dukungan dalam segala hal agar saya menjadi lebih kuat dan berani.
6. Kakak saya Arbiyan Bayu Wijatmoko, yang telah memberi nasehat dan motivasi untuk menghadapi segala hal.
7. Kelompok Karya Tulis Ilmiah saya Bela Rizki Widiandri, Cindy Firslenia, dan Adriansyah Mahardika yang selalu memberi kerjasama dan bantuan untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
8. Sahabat-sahabat saya Luthfiyya Hilmatunnisa, Nadiya Raras Safitri, Dermaga, Rafi Abdulkarim Ahmad, Lea Rahmadinia, Atyantari Esti Hapsari, Selviarama Febriana, Talitha Adina, Riski Ayu, Monica Nathania, dan Rian Permana, yang selalu menemani dan memberi semangat.
9. Teman-teman KG UMY Angkatan 2014 yang selalu memberi keceriaan setiap hari dalam belajar di Program Studi Kedokteran Gigi.
10. Mbak Wiwid selaku staff Dental Laboratorium Profesi Kedokteran Gigi UMY, Bu Wuri dan Mbak Ajeng selaku staff Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Pak Andi selaku staff Laboratorium Biokimia FKIK UMY, dan Pak Yanto dan Pak Aji selaku staff Laboratorium Bahan Program Studi Teknik Mesin dan Industri UGM

atas segala bantuan yang telah diberikan dalam proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

11. Semua pihak yang telah membantu saya sehingga Karya Tulis Ilmiah ini selesai.

Semoga amal baik mereka mendapatkan balasan dari Allah SWT dengan balasan yang berlipat ganda.

Yogyakarta, 23 Februari 2018

Jauya Arfiari

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN KTI.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iii
MOTTO.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
INTISARI.....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Keaslian Penelitian.....	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Telaah Pustaka	7
1. <i>Fiber Reinforced Composite</i>	7
2. <i>Fiber Polyethylene</i>	12
3. <i>Packable Resin Composite</i>	17
4. Saliva Buatan.....	18
5. Mikroporositas.....	19
6. <i>Adhesive Interface</i> pada FRC	20
7. <i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i>	21
8. Kekuatan Fleksural	22
B. Landasan Teori.....	24

C. Kerangka Konsep	26
F. Hipotesis.....	27
BAB III. METODE PENELITIAN.....	26
A. Desain Penelitian.....	26
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	26
C. Sampel Penelitian.....	29
1. Bentuk Sampel.....	29
2. Jumlah sampel	29
3. Kriteria Inklusi.....	30
4. Kriteria Eksklusi	30
D. Variabel.....	30
1. Variabel Pengaruh	30
2. Variabel Terpengaruh	30
3. Variabel Terkendali	31
4. Variabel Tidak Terkendali.....	31
E. Definisi Operasional.....	31
F. Alat dan Bahan Penelitian.....	32
1. Alat Penelitian	32
2. Bahan Penelitian	33
G. Jalannya Penelitian.....	33
H. Alur Penelitian	37
I. Analisis Data	38
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	36
A. Hasil Penelitian	36
B. Pembahasan.....	41
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
A. Kesimpulan	42
B. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

Tabel I. Nilai mikroporositas dan kekuatan fleksural FRC.....	36
Tabel II. Hasil uji normalitas <i>Shapiro-Wilk</i>	40
Tabel III. Hasil Anova mikroporositas dan kekuatan fleksural FRC.....	41
Tabel IV. Perhitungan Mikroporositas.....	54
Tabel V. Perhitungan kekuatan fleksural	54
Tabel VI. Uji Statistik	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur rantai <i>fiber</i>	13
Gambar 2. Arah <i>fiber</i>	15
Gambar 3. Skema area <i>tension side</i> dan <i>compression side</i>	17
Gambar 4. Kerangka Konsep.....	26
Gambar 5. FRC dengan <i>fiber polyethylene</i>	34
Gambar 6. Skema uji kekuatan fleksural.....	36
Gambar 7. Alur Penelitian.....	37
Gambar 8. Grafik batang mikroporositas.....	40
Gambar 9. Grafik batang kekuatan fleksural.....	40
Gambar 10. Bahan Penelitian.....	48
Gambar 11. Alat Penelitian.....	48
Gambar 12. Pembuatan sampel.....	49
Gambar 13. Sampel Penelitian.....	50
Gambar 14. Hasil pengamatan menggunakan SEM.....	51
Gambar 15. Perendaman dengan saliva buatan.....	52
Gambar 16. Pengujian menggunakan UTM.....	53

ABSTRACT

Fiber Reinforced Composite (FRC) is a combination material between reinforced fiber and composite resin that serves to distribute the load in order to have better mechanical properties. One of the mechanical properties of FRC is flexural strength. This study aims is to determine the effect of polyethylene fiber position in the compression zone and microporosity to flexural strength of FRC with packable resin composite.

This study was experimental laboratory research. Research material used polyethylene fiber (Construct, Kerr, USA) 2 mm of width, packable resin composite (FIltek Z250 XT 3M ESPE, USA), and silane (Vitique, Germany). The sample in this study were polyethylene fiber reinforced composite (FRC) rod shape with a size 25 x 2 x 2 mm with the position of fiber in compression zone 0,2 mm of thickness and overall composite resin 1,8 mm of thickness. The total number of samples is 4. The application of composite resin is done by using manual condensation technique using condenser and glass slide. The samples were observed using the Scanning Electrone Microscope (SEM) to determine the microporosity (mm^2) then immersed in artificial saliva and incubated at 37°C for 24 hours. Then it was tested using the Universal Testing Machine (UTM) to determine the flexural strength (MPa).

The result of microporosity and flexural strength obtained were statistically analyzed by One Way Anova test with $p=0,008$. The results show the average value microporosity of FRC was 0,2588 mm^2 and the average value flexural strength of FRC was 99,3975 MPa . These results indicate that there is a significant effect ($p < 0.05$). The conclusion of this research is the lower of microporosity value then the flexural strength will be higher and vice versa.

Keywords: *flexural strength, microporosity, compression zone, fiber reinforced composite*

INTISARI

Fiber Reinforced Composite (FRC) adalah suatu bahan yang merupakan kombinasi antara *reinforced fiber* dan *composite resin* yang berfungsi untuk menyalurkan beban secara merata agar memiliki sifat mekanis yang lebih baik. Salah satu sifat mekanis dari FRC adalah kekuatan fleksural. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh posisi *fiber polyethylene* pada zona *compression* dan mikroporositas terhadap kekuatan fleksural FRC dengan *packable resin composite*.

Desain penelitian ini adalah eksperimental laboratoris murni. Bahan penelitian menggunakan *fiber polyethylene* (Construct, Kerr, USA) lebar 2 mm, *packable resin composite* (Filtek Z250 XT 3M ESPE, USA), dan *silane* (Vitique, Germany). Sampel berupa batang *polyethylene fiber reinforced composite* (FRC) dengan ukuran 25 x 2 x 2 mm dengan pengaplikasian *fiber* pada zona *compression* dengan ketebalan 0,2 mm dan keseluruhan ketebalan *resin composite* 1,8 mm. Jumlah total sampel adalah 4. Pengaplikasian *resin composite* dilakukan dengan menggunakan teknik kondensasi manual menggunakan kondensor dan *glass slide*. Sampel diamati menggunakan alat *Scanning Electrone Microscope* (SEM) untuk mengetahui mikroporositas (mm^2) kemudian direndam dalam saliva buatan dan disimpan di dalam inkubator pada temperature 37°C selama 24 jam. kemudian diuji menggunakan alat *Universal Testing Machine* (UTM) untuk mengetahui kekuatan fleksural (MPa).

Hasil mikroporositas dan kekuatan fleksural yang diperoleh dianalisa secara statistic dengan uji *one way anova* dengan hasil uji ($p=0,00$). Hasil penelitian menunjukkan nilai rerata mikroporositas FRC 0,2588 mm^2 dan rata-rata nilai kekuatan fleksural FRC 3,6025 kg. Hasil ini menunjukkan terdapat pengaruh secara signifikan ($p<0,05$). Kesimpulan dari penelitian ini adalah semakin rendah nilai mikroporositas maka kekuatan fleksural yang dimiliki akan semakin tinggi dan sebaliknya.

Kata Kunci: Kekuatan fleksural, mikroporositas, zona *compression*, *fiber reinforced composite*