

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT BEMBAN (*Donax
canniformis*) TERHADAP NILAI KEKUATAN TARIK
DIAMETRAL RESIN KOMPOSIT *NANOHYBRID***

Skripsi

Diajukan guna memenuhi sebagian syarat
untuk memperoleh derajat Sarjana Kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat

Diajukan Oleh
Gigih Nur Ifani Yusro
211111210026



**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
BANJARMASIN**

November, 2024

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT BEMBAN (*Donax
canniformis*) TERHADAP NILAI KEKUATAN TARIK
DIAMETRAL RESIN KOMPOSIT *NANOHYBRID***

Skripsi

Diajukan guna memenuhi sebagian syarat
untuk memperoleh derajat Sarjana Kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat

Diajukan Oleh
Gigih Nur Ifani Yusro
211111210026



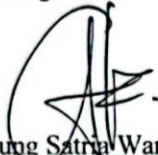
**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
BANJARMASIN**

November, 2024

HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

Skripsi oleh Gigih Nur Ifani Yusro ini
Telah diperiksa dan disetujui untuk diseminarkan

Banjarmasin, 15 November 2024
Pembimbing Utama



(drg Agung Satria Wardhana, M.Kes)
NIP 198512202020121008

Banjarmasin, 15 November 2024
Pembimbing Pendamping



(Dr. drg. Debby Saputera, Sp.Pros)
NIP 198504202009121005

HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

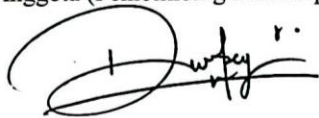
Skripsi oleh Gigih Nur Ifani Yusro
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 25 November 2024

Dewan Penguji
Ketua (Pembimbing Utama)



drg. Agung Satria Wardhana, M.Kes

Anggota (Pembimbing Pendamping)



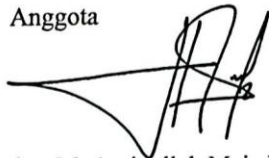
Dr. drg. Debby Saputera, Sp.Prof

Anggota



drg. Dewi Puspitasari, M.Si

Anggota



drg. M. Aminullah Majedi, M.H

Skripsi

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT BEMBAN (*Donax canniformis*)
TERHADAP NILAI KEKUATAN TARIK DIAMETRAL RESIN
KOMPOSIT *NANOHYBRID***

dipersiapkan dan disusun oleh

Gigih Nur Ifani Yusro

telah dipertahankan di depan dewan penguji
pada tanggal **25 November 2024**

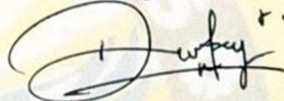
Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



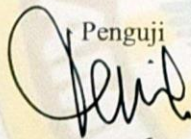
drg. Agung Satria Wardhana, M.Kes

Pembimbing Pendamping



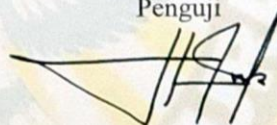
Dr. drg. Debby Saputera, Sp.Prof

Penguji



drg. Dewi Puspitasari, M.Si

Penguji



drg. M. Aminullah Majedi, M.H

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Gigi

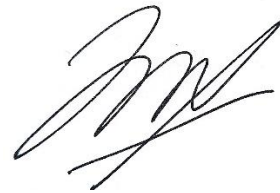
Dr. drg. Dayu Indra Sukmana, M.Kes

Koordinator Program Studi Kedokteran Gigi

HALAMAN PERNYATAAN ORIGINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi. Semua sumber yang dikutip atau dirujuk dalam skripsi ini telah saya sebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarmasin, 25 November 2024



Gigih Nur Ifani Yusro

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS

AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Lambung Mangkurat, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Gigih Nur Ifani Yusro
NIM : 2111111210026
Program Studi : Kedokteran Gigi
Fakultas : Kedokteran Gigi
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Lambung Mangkurat Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“PENGARUH PENAMBAHAN SERAT BEMBAN (*Donax canniformis*) TERHADAP NILAI KEKUATAN TARIK DIAMETRAL RESIN KOMPOSIT *NANOHYBRID*”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Lambung Mangkurat berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di: Banjarmasin

Pada tanggal: 25 November 2024

Yang menyatakan



Gigih Nur Ifani Yusro

RINGKASAN

PENGARUH PENAMBAHAN SERAT BEMBAN (*Donax canniformis*) TERHADAP NILAI KEKUATAN TARIK DIAMETRAL RESIN KOMPOSIT *NANOHYBRID*

Prevalensi masalah gigi dan mulut di Indonesia, termasuk gigi berlubang, masih cukup tinggi berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia tahun 2023. Resin komposit *nanohybrid* merupakan salah satu bahan restorasi gigi yang populer karena sifat mekanis dan estetikanya yang baik. Namun, restorasi resin komposit dapat mengalami fraktur akibat berbagai faktor seperti tekanan mastikasi yang tinggi atau polimerisasi yang kurang tepat. Kekuatan tarik diametral adalah salah satu sifat mekanik penting pada resin komposit, yang menunjukkan kemampuan bahan untuk menahan gaya yang dapat menyebabkan pemanjangan atau peregangan sebelum terjadinya fraktur. Untuk meningkatkan sifat mekanik resin komposit, penambahan serat (*fiber*) telah terbukti efektif. Serat bemban (*Donax canniformis*) termasuk dalam tumbuhan lahan basah yang mengandung selulosa dan lignin dan berpotensi sebagai alternatif serat alami untuk memperkuat resin komposit.

Penelitian ini menggunakan metode *true experimental* dengan rancangan *post-test only with control group design*. Jumlah sampel penelitian ini adalah 21 sampel yang dibagi menjadi 3 kelompok. Kelompok 1 resin komposit *nanohybrid* tanpa serat (kontrol negatif), kelompok 2 resin komposit *nanohybrid* dengan *polyethylene fiber* (kontrol positif), dan kelompok 3 resin komposit *nanohybrid* dengan serat bemban (perlakuan). Sampel direndam dalam larutan saline dan di inkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Kemudian sampel di uji kekuatan tarik diametral menggunakan *Universal Testing Machine*. Hasil dari analisis data menggunakan uji *One Way Anova* dengan nilai signifikansi 0.000 ($p < 0.05$), dilanjutkan uji *Post Hoc Bonferroni* untuk mengetahui perbedaan antar dua kelompok Hasil Uji *Post Hoc Bonferroni* didapatkan nilai $p = 0.000$ ($p < 0.05$), yang artinya terdapat perbedaan signifikan antara tiga kelompok dan pada kelompok dengan penambahan *polyethylene fiber* didapatkan hasil nilai kekuatan tarik diametral tertinggi. Kesimpulan penelitian ini adalah penambahan serat bemban berpengaruh terhadap kekuatan tarik diametral dan dapat meningkatkan kekuatan tarik diametral resin komposit *nanohybrid*.

SUMMARY

EFFECT OF BEMBAN (*Donax canniformis*) FIBER ADDITION ON DIAMETRAL Tensile STRENGTH VALUE OF NANOHYBRID RESIN COMPOSITE

*The prevalence of dental and oral problems in Indonesia, including cavities, is still quite high based on the 2023 Indonesian Health Survey. Nanohybrid composite resin is one of the most popular dental restoration materials due to its good mechanical and aesthetic properties. However, composite resin restorations can fracture due to various factors such as high mastication pressure or improper polymerization. Diametral tensile strength is one of the important mechanical properties of composite resins, indicating the ability of the material to withstand forces that can cause elongation or stretching before fracture. To improve the mechanical properties of composite resins, the addition of fibers has been shown to be effective. Bemban (*Donax canniformis*) fibers belong to wetland plants that contain cellulose and lignin and have potential as an alternative to natural fibers for reinforcing composite resins.*

This study used a true experimental method with a post-test only design with control group design. The number of samples in this study were 21 samples divided into 3 groups. Group 1 nanohybrid composite resin without fiber (negative control), group 2 nanohybrid composite resin with polyethylene fiber (positive control), and group 3 nanohybrid composite resin with bemban fiber (treatment). The samples were immersed in saline solution and incubated for 24 hours at 37°C. Then the samples were tested for diametral tensile strength using a Universal Testing Machine. The results of data analysis using the One Way Anova test with a significance value of 0.000 ($p < 0.05$), followed by the Bonferroni Post Hoc test to determine the difference between the two groups. The results of the Bonferroni Post Hoc Test obtained a value of $p = 0.000$ ($p < 0.05$), which means there is a significant difference between the three groups and in the group with the addition of polyethylene fiber obtained the highest diametral tensile strength value. The conclusion of this study is that the addition of bemban fiber affects the diametral tensile strength and can increase the diametral tensile strength of nanohybrid composite resins.

ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN SERAT BEMBAN (*Donax canniformis*) TERHADAP NILAI KEKUATAN TARIK DIAMETRAL RESIN KOMPOSIT *NANOHYBRID*

Gigih Nur Ifani Yusro, Agung Satria Wardhana, Debby Saputera, Dewi
Puspitasari, M. Aminullah Majedi

Latar belakang: Resin komposit *nanohybrid* merupakan salah satu bahan restorasi gigi yang populer karena sifat mekanis dan estetikanya yang baik. Namun, restorasi resin komposit masih berisiko mengalami fraktur akibat tekanan mastikasi yang tinggi, polimerisasi yang kurang tepat, dan kebiasaan seperti *bruxism*. Penambahan serat (*fiber*) ke dalam resin komposit dapat meningkatkan sifat mekaniknya, termasuk kekuatan tarik diametral. Serat alami bemban (*Donax canniformis*) yang mengandung selulosa dan lignin berpotensi menjadi alternatif penguat resin komposit yang ekonomis dan ramah lingkungan. **Tujuan:** penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan serat bemban (*Donax canniformis*) dalam meningkatkan kekuatan tarik diametral resin komposit *nanohybrid*. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode *true experimental* dengan rancangan *post-test only with control group design*. Jumlah sampel penelitian ini adalah 21 sampel yang dibagi menjadi 3 kelompok: resin komposit *nanohybrid* tanpa serat, dengan serat polietilena, dan dengan serat bemban. Sampel direndam dalam larutan saline dan di inkubasi (24 jam, 37°C), dan kemudian sampel di uji kekuatan tarik diametral menggunakan *Universal Testing Machine*. **Hasil:** Hasil dari analisa data menggunakan uji *One Way ANOVA* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara tiga kelompok. Pada kelompok dengan penambahan *polyethylene fiber* didapatkan hasil nilai kekuatan tarik diametral tertinggi. **Kesimpulan:** Penambahan serat bemban berpengaruh terhadap kekuatan tarik diametral dan dapat meningkatkan kekuatan tarik diametral resin komposit *nanohybrid*.

Kata kunci: Resin komposit, *Nanohybrid*, Kekuatan tarik diametral, Serat bemban (*Donax canniformis*)

ABSTRACT

EFFECT OF BEMBAN (*Donax canniformis*) FIBER ADDITION ON DIAMETRAL Tensile STRENGTH VALUE OF NANOHYBRID RESIN COMPOSITE

Gigih Nur Ifani Yusro, Agung Satria Wardhana, Debby Saputera, Dewi Puspitasari, M. Aminullah Majedi

Background: Nanohybrid composite resin is one of the most popular dental restoration materials due to its good mechanical and aesthetic properties. However, composite resin restorations are still at risk of fracture due to high masticatory pressure, improper polymerization, and habits such as bruxism. The addition of fibers to composite resins can improve their mechanical properties, including diametral tensile strength. Natural bemban (*Donax canniformis*) fibers containing cellulose and lignin have the potential to be an economical and environmentally friendly alternative to composite resin reinforcement. **Purpose:** This study aims to analyze the effect of the addition of bemban (*Donax canniformis*) fibers in increasing the diametral tensile strength of nanohybrid composite resins. **Methods:** This study used true experimental method with post-test only design with control group design. There were 21 samples divided into 3 groups: nanohybrid composite resin without fiber, with polyethylene fiber, and with bemban fiber. The samples were immersed in saline solution and incubated (24 hours, 37°C), and then the samples were tested for diametral tensile strength using a Universal Testing Machine. **Results:** The results of data analysis using the One Way ANOVA test showed that there were significant differences between the three groups. In the group with the addition of polyethylene fiber, the highest diametral tensile strength value was obtained. **Conclusion:** The addition of bemban fiber affects the diametral tensile strength and can increase the diametral tensile strength of nanohybrid composite resins.

Keywords: Composite resin, Nanohybrid, Diametral tensile strength, Bemban fiber (*Donax canniformis*).

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENGARUH PENAMBAHAN SERAT BEMBAN (*Donax canniformis*) TERHADAP NILAI KEKUATAN TARIK DIAMETRAL RESIN KOMPOSIT NANOHYBRID”**, tepat pada waktunya.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian syarat guna memperoleh derajat Sarjana Kedokteran Gigi di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi, Prof. Dr. drg. Maharani Laillyza Apriasari, Sp. PM yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.

Wakil Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Bidang Akademik drg. Isnur Hatta, MAP, Wakil Dekan Bidang Keuangan & Umum drg. I Wayan Arya Krishnawan Firdaus, M. Kes, dan Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan & Alumni drg. Deby Kania Tri Putri, M. Kes yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.

Koordinator Program Studi Kedokteran Gigi Dr. drg. Bayu Indra Sukmana, M.Kes yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.

Kedua dosen pembimbing, drg Agung Satria Wardhana, M.Kes dan drg. Dr. drg. Debby Saputera, Sp.Pros yang berkenan memberikan saran serta arahan dalam penyelesaian skripsi ini.

Kedua dosen penguji, drg. Dewi Puspitasari, M.Si dan drg. M. Aminullah Majedi, M.H yang telah memberikan kritik dan saran sehingga skripsi ini menjadi semakin baik.

Seluruh staff pengajar di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat yang telah mendidik, membantu dan memberikan masukan kepada penulis selama menjalani masa pendidikan dan menyelesaikan skripsi ini.

Seluruh karyawan dan laboran Laboratorium FMIPA ULM Banjarbaru serta Laboratorium Dental Material Testing & Center Of Research Universitas Trisakti,

Jakarta Barat yang telah memberikan izin, fasilitas, ilmu, dan bantuan sehingga penelitian berjalan dengan lancar.

Kedua orang tua, Bapak Karminto, S.Pd dan ibu Winarni Ari Wiyanti, S.Sos., M.A.P dan kakak saya Oktipia Pangestika, S.IP., M.A.P yang selalu memberikan perhatian dan dukungan penuh baik moril, materil, motivasi, harapan, dan doa sampai terselesaikannya skripsi ini.

Rekan-rekan seperjuangan di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat angkatan 2021 yang selalu kebersamai dan memberikan masukan dan semua pihak yang telah membantu proses penelitian serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas sumbangan pikiran dan bantuan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi penulis berharap penelitian ini bermanfaat bagi dunia ilmu pengetahuan terutama di bidang Kedokteran Gigi.

Banjarmasin, 25 November 2024



Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI ..Error! Bookmark not defined.	
HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI Error! Bookmark not defined.	
HALAMAN PERNYATAAN ORIGINALITAS	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1 Tujuan umum.....	5
1.3.2 Tujuan Khusus.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.4.1 Manfaat Teoritis	6
1.4.2 Manfaat Klinis	6
1.4.3 Manfaat bagi Masyarakat	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Resin Komposit	7
2.1.1 Definisi Resin Komposit	7

2.1.2	Komposisi Resin Komposit.....	7
2.1.3	Klasifikasi Resin Komposit.....	13
2.2	Resin Komposit Tipe <i>Nanohybrid</i>	17
2.3	Uji Kekuatan Tarik Diametral.....	18
2.4	Serat.....	20
2.4.1	Serat Sebagai Penguat	20
2.4.2	Serat Alami.....	21
2.4.3	Serat Sintetis.....	22
2.5	Tanaman Bemban.....	22
2.6	Kandungan Serat Batang Bemban.....	24
2.7	Kerangka Teori.....	25
2.7.1	Penjelasan Kerangka Teori.....	25
BAB 3	KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS	29
3.1	Kerangka Konsep	29
3.2	Hipotesis.....	30
BAB 4	METODE PENELITIAN	31
4.1	Rancangan Penelitian	31
4.2	Populasi dan Sampel	31
4.2.1	Populasi	31
4.2.2	Teknik Pengambilan Sampel.....	32
4.2.3	Besar Sampel.....	33
4.3	Variabel Penelitian	34
4.3.1	Variabel Bebas.....	34
4.3.2	Variabel Terikat.....	34
4.3.3	Variabel Terkendali	34
4.4	Definisi Operasional.....	35
4.5	Bahan Penelitian.....	36
4.6	Alat Penelitian	36
4.7	Tempat dan Waktu Penelitian	37
4.7.1	Tempat Penelitian.....	37
4.7.2	Waktu Penelitian	38
4.8	Prosedur Penelitian.....	38

4.8.1 Uji Determinasi Tanaman.....	38
4.8.2 Persiapan Cetakan Sampel	38
4.8.3 Persiapan Serat Bemban	39
4.8.4 Persiapan Polyethylene Fiber	39
4.8.5 Persiapan Sampel berdasarkan Kelompok	40
4.8.6 Penyimpanan dalam Inkubator	42
4.9 Alur Penelitian.....	44
4.10 Prosedur Pengambilan atau Pengumpulan Data.....	45
4.11 Cara Pengolahan dan Analisis Data	45
4.11.1 Pengolahan Data	45
4.11.2 Analisis Data	45
BAB 5 HASIL DATA PENELITIAN.....	46
5.1 Data Hasil Pengukuran Kekuatan Tarik Diametral	46
5.2 Analisis dan Hasil.....	47
BAB 6 PEMBAHASAN	50
6.1 Kekuatan Tarik Diametral Resin Komposit <i>Nanohybrid</i> dengan penambahan Serat Bemban	50
6.2 Kekuatan Tarik Diametral Resin Komposit <i>Nanohybrid</i> dengan penambahan <i>Polyethylene Fiber</i>	53
6.3 Perbandingan antara Nilai Kekuatan Saat Terjadinya Pengunyahan dengan Penggunaan Serat dalam Resin Komposit.....	55
BAB 7 KESIMPULAN.....	56
7.1 Kesimpulan.....	56
7.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR SINGKATAN

μm	: Mikrometer
ADA	: <i>American Dental Association</i>
bis-GMA	: <i>Bisphenol-A glycidyl methacrylate</i>
DTS	: <i>Diametral Tensile Strength</i>
FRC	: <i>Fiber Reinforced Composite</i>
kN	: Kilonewton
LED	: <i>Light-emitting diode</i>
mm	: Milimeter
MPa	: Megapascal
mW	: Miliwatt
nm	: Nanometer
TEGDMA	: <i>Triethylene glycol dimethacrylate</i>
UDMA	: <i>Urethane dimethacrylate</i>
UHMWPE	: <i>Ultra high molecular weight polyethylene</i>
UTM	: <i>Universal Testing Machine</i>

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 4.1 Definisi Operasional	35
Tabel 5.1 Hasil Pengukuran Kekuatan Tarik Diametral	46
Tabel 5.2 Hasil Uji Normalitas dan Uji Homogenitas	47
Tabel 5.3 Hasil uji rata-rata lebih dari dua kelompok.....	48
Tabel 5.4 Tabel nilai kekuatan tarik diametral resin komposit tipe <i>nanohybrid</i> ..	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 γ -metakriloksipropil trimetoksisilan	10
Gambar 2.2 Reaksi Kimia Camphorquinone dan amina organik	12
Gambar 2.3 ilustrasi sistem inisiasi donor elektron dengan menghasilkan kationik reaktif	13
Gambar 2.4 Resin Komposit Nanohybrid Merk 3M™ Filtek™ Z250 XT Nano Hybrid Universal.....	18
Gambar 2.5 (A) Ilustrasi skematik DTS yang diadaptasi dari Darvell. (B) Tegangan tarik diametral dibayangkan secara ideal dengan tegangan yang bekerja.....	20
Gambar 2.6 Bemban (<i>Donax canniformis</i>)	22
Gambar 2.7 Komponen-komponen utama dari serat tanaman.....	25
Gambar 2.8 Kerangka Teori Pengaruh Penambahan Serat Bemban (<i>Donax canniformis</i>) terhadap Nilai Kekuatan Tarik Diametral Resin Komposit Nanohybrid.....	25
Gambar 3.1 Diagram Kerangka Konsep Pengaruh Penambahan Serat Bemban (<i>Donax canniformis</i>) terhadap Nilai Kekuatan Tarik Diametral Resin Komposit Nanohybrid.....	30
Gambar 4.1 Cetakan sampel dengan diameter 6 mm dan tebal 3 mm (ADA No.27.)	37
Gambar 4.2 Desain sampel resin komposit tipe nanohybrid.....	38
Gambar 4.3 Gambar serat bemban tampak atas.....	39

Gambar 4.4 Aplikasi komposit nanohybrid ditambahkan serat bemban pada cetakan	42
Gambar 4.5 Aplikasi komposit nanohybrid ditambahkan <i>polyethylene fiber</i> pada cetakan.....	41
Gambar 4.6 Aplikasi komposit nanohybrid tanpa ditambahkan serat pada cetakan	40
Gambar 4.7 (A) Ilustrasi skematik DTS yang diadaptasi dari Darvell. (B) Tegangan tarik diametral dibayangkan secara ideal dengan tegangan yang bekerja.....	43
Gambar 4.8 Alur Penelitian.....	44
Gambar 5.1 Diagram perbandingan rata-rata kekuatan tarik diametral.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Kegiatan

Lampiran 2. Rincian Biaya Penelitian

Lampiran 3. Surat Kelaikan Etik

Lampiran 4. Surat Izin Penelitian

Lampiran 5. Hasil Uji Determinasi Berman

Lampiran 6. Hasil Pengukuran Kekuatan Tarik Diametral

Lampiran 7. Tabel Hasil Pengukuran Kekuatan Tarik Diametral

Lampiran 8. Analisis Data dengan SPSS

Lampiran 9. Alat dan Bahan

Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian