

**PERBEDAAN KEKUATAN TARIK DIAMETRAL RESIN
KOMPOSIT *NANOHYBRID* DENGAN PENAMBAHAN SERAT
BEMBAN (*Donax canniformis*) 10%, 15%, DAN 20%**

Skripsi

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

Diajukan oleh
Elsha Priscilla Acai
2211111220035



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

Maret, 2026

**PERBEDAAN KEKUATAN TARIK DIAMETRAL RESIN
KOMPOSIT *NANOHYBRID* DENGAN PENAMBAHAN SERAT
BEMBAN (*Donax canniformis*) 10%, 15%, DAN 20%**

Skripsi

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

Diajukan oleh
Elsha Priscilla Acai
2211111220035



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

Maret, 2026

HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

Skripsi oleh Elsha Priscilla Acai ini
Telah diperiksa dan disetujui untuk diseminarkan

Banjarmasin,
Pembimbing utama



(drg. Agung Satria Wardhana, M.Kes)
NIP. 19851220 202012 1 008

Banjarmasin,
Pembimbing Pendamping



(drg. Muhammad Yanuar Ichrom Nahzi, Sp.KG)
NIP. 19861229 201404 1 001

HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh Elsha Priscilla Acai
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal

Dewan Penguji
Ketua (Pembimbing Utama)



drg. Agung Satria Wardhana, M.Kes.

Anggota (Pembimbing Pendamping)



drg. Muhammad Yanuar Ichrom Nahzi, Sp.KG.

Anggota



Dr. drg. Irham Taufiqurrahman, M.Si.Med., Sp.B.M.M., Subsp.T.M.T.M.J. (K),
FICS.

Anggota



Aulia Azizah, S.K.M., M.P.H.

Skripsi

**PERBEDAAN KEKUATAN TARIK DIAMETRAL RESIN
KOMPOSIT *NANOHYBRID* DENGAN PENAMBAHAN SERAT
BEMBAN (*Donax caniniformis*) 10%, 15%, DAN 20%**

dipersiapkan dan disusun oleh

Elsha Priscilla Acai

telah dipertahankan di depan dewan penguji
pada tanggal 10 Maret 2026

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama

drg. Agung Satria Wardhana, M.Kes.

Pembimbing Pendamping

drg. M. Yanuar Ichrom Nahzi, Sp. KG.

Penguji

Dr. drg. Irham Taufiqurrahman,
M.Si.Med., Sp.B.M.M.,
Subsp.T.M.T.M.J. (K), FICS.

Penguji

Aulia Azizah, S.K.M., M.P.H.

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

drg. Amy Nindia Carabelly, M.Si
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, Maret 2026

Elsha Priscilla Acai

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Elsha Priscilla Acai
NIM : 2211111220035
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:

”PERBEDAAN KEKUATAN TARIK DIAMETRAL RESIN KOMPOSIT NANOHYBRID DENGAN PENAMBAHAN SERAT BEMBAN (*Donax canniformis*) 10%, 15%, DAN 20%”

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 : Maret 2026

Yang menyatakan

Elsha Priscilla Acai

RINGKASAN

PERBEDAAN KEKUATAN TARIK DIAMETRAL RESIN KOMPOSIT NANOHYBRID DENGAN PENAMBAHAN SERAT BEMBAN (*Donax canniformis*) 10%, 15% DAN 20%

Kekuatan tarik diametral merupakan salah satu sifat mekanik penting untuk mengukur kemampuan material dalam menahan gaya tarik selama proses pengunyahan di rongga mulut. Penurunan nilai kekuatan tarik diametral dapat menyebabkan resin komposit lebih mudah mengalami retak atau fraktur saat digunakan. Salah satu upaya yang telah dikembangkan untuk meningkatkan kekuatan mekanik resin komposit adalah penambahan serat alami sebagai bahan penguat. Tanaman bemban (*Donax canniformis*), yang banyak ditemukan di lahan basah Kalimantan Selatan, diketahui mengandung selulosa dan lignin yang berpotensi meningkatkan kekuatan material. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan kekuatan tarik diametral resin komposit *nanohybrid* dengan penambahan serat bemban sebesar 10%, 15%, dan 20% berdasarkan berat volume. Penelitian ini menggunakan metode *true experimental* dengan rancangan *post-test only*. Sampel resin komposit berbentuk silinder kemudian diuji menggunakan *Universal Testing Machine* untuk mengukur kekuatan tarik diametralnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan serat bemban mampu meningkatkan kekuatan tarik diametral resin komposit *nanohybrid*. Kelompok dengan penambahan serat bemban sebesar 15% menunjukkan nilai kekuatan tarik diametral tertinggi. Namun, pada penambahan serat sebesar 20% terjadi sedikit penurunan nilai kekuatan tarik diametral dibandingkan kelompok 15%. Kondisi tersebut disebabkan oleh sulitnya mencapai homogenisasi antara serat dan matriks komposit ketika jumlah bahan penguat terlalu padat. Berdasarkan hasil tersebut, serat bemban berpotensi menjadi alternatif bahan penguat alami pada resin komposit *nanohybrid*. Penambahan serat bemban sebesar 15% dari berat volume terbukti memberikan hasil paling optimal dalam meningkatkan kekuatan tarik diametral. Penelitian ini juga mendukung pemanfaatan sumber daya alam lokal sebagai bahan tambahan dalam pengembangan material kedokteran gigi.

SUMMARY

THE DIFFERENCE IN DIAMETRAL TENSILE STRENGTH OF NANOHYBRID COMPOSITE RESIN WITH THE ADDITION OF BEMBAN FIBER (*Donax canniformis*) AT 10%, 15%, AND 20%

*Diametral tensile strength is one of the important mechanical properties used to evaluate a material's ability to withstand tensile forces during the mastication process in the oral cavity. A decrease in diametral tensile strength may cause composite resin to become more susceptible to cracking or fracture during use. One approach that has been developed to improve the mechanical properties of composite resin is the addition of natural fibers as reinforcing materials. The bemban plant (*Donax canniformis*), which is commonly found in the wetlands of South Kalimantan, is known to contain cellulose and lignin that have the potential to enhance material strength. Therefore, this study was conducted to determine the differences in the diametral tensile strength of nanohybrid composite resin with the addition of bemban fiber at concentrations of 10%, 15%, and 20% by volume weight. This study employed a true experimental method with a post-test only design. Cylindrical composite resin samples were then tested using a Universal Testing Machine to measure their diametral tensile strength.*

The results showed that the addition of bemban fiber was able to increase the diametral tensile strength of nanohybrid composite resin. The group with 15% bemban fiber addition demonstrated the highest diametral tensile strength value. However, the addition of 20% bemban fiber resulted in a slight decrease in diametral tensile strength compared to the 15% group. This condition was caused by the difficulty in achieving homogenization between the fiber and the composite matrix when the reinforcing material was excessively dense. Based on these findings, bemban fiber has the potential to serve as an alternative natural reinforcing material for nanohybrid composite resin. The addition of 15% bemban fiber by volume weight was proven to provide the most optimal result in improving diametral tensile strength. This study also supports the utilization of local natural resources as additional materials in the development of dental materials.

ABSTRAK

PERBEDAAN KEKUATAN TARIK DIAMETRAL RESIN KOMPOSIT *NANOHYBRID* DENGAN PENAMBAHAN SERAT BEMBAN (*Donax canniformis*) 10%, 15% DAN 20%

Elsha Priscilla Acai, Agung Satria Wardhana, Muhammad Yanuar Ichrom
Nahzi, Irham Taufiqurrahman, Aulia Azizah

Latar Belakang: Kekuatan tarik diametral berperan penting menentukan ketahanan material resin komposit. Penurunan kekuatan tarik diametral meningkatkan risiko material pecah/retak. Penambahan serat alami sebagai *fiber reinforced composite* (FRC) diketahui mampu meningkatkan sifat mekanik resin komposit. Serat bemban (*Donax canniformis*), tanaman khas Kalimantan Selatan, mengandung selulosa dan lignin yang berpotensi memperkuat resin komposit. **Tujuan:** Mengetahui perbedaan kekuatan tarik diametral resin komposit *nanohybrid* dengan penambahan serat bemban 10%, 15%, dan 20% dari berat volume. **Metode:** Penelitian *true experimental* dengan desain *posttest-only*. Sampel terdiri dari lima kelompok, yaitu resin komposit tanpa serat (kontrol negatif), dengan penambahan serat bemban 10%, 15%, 20%, dan serat sintesis *polyethylene* (kontrol positif), dengan masing-masing 7 sampel. Pengujian kekuatan tarik diametral menggunakan *Universal Testing Machine*. Data dianalisis dengan uji normalitas, homogenitas, *One Way ANOVA*, dan uji *Post Hoc Bonferroni*. **Hasil:** Terdapat perbedaan nilai kekuatan tarik diametral antar kelompok. Nilai tertinggi terdapat pada kelompok penambahan serat bemban sebesar 15%. Terdapat perbedaan signifikan antara kelompok dengan penambahan serat bemban 15% dengan kelompok tanpa penambahan serat bemban. Terdapat perbedaan pada kelompok perlakuan lain, tetapi tidak signifikan. **Kesimpulan:** Terdapat perbedaan nilai kekuatan tarik diametral resin komposit *nanohybrid* dengan penambahan serat bemban, dengan nilai paling optimal terdapat pada kelompok dengan penambahan serat bemban 15%.

Kata kunci : resin komposit *nanohybrid*, kekuatan tarik diametral, serat bemban, *Donax canniformis*, *fiber reinforced composite*.

ABSTRACT

THE DIFFERENCE IN DIAMETRAL TENSILE STRENGTH OF NANOHYBRID COMPOSITE RESIN WITH THE ADDITION OF BEMBAN FIBER (*Donax canniformis*) 10%, 15%, AND 20%

**Elsha Priscilla Acai, Agung Satria Wardhana, Muhammad Yanuar Ichrom
Nahzi, Irham Taufiqurrahman, Aulia Azizah**

Background: *Diametral tensile strength is an important factor in determining the durability of composite resin materials. A reduction in diametral tensile strength increases the risk of fracture and cracking. The incorporation of natural fibers as fiber-reinforced composites (FRC) has been reported to improve the mechanical properties of composite resins. Bemban fiber (*Donax canniformis*), a plant native to South Kalimantan, contains cellulose and lignin that may enhance the strength of composite resin. Objective:* *To determine the differences in diametral tensile strength of nanohybrid composite resin reinforced with 10%, 15%, and 20% bemban fiber by volume weight. Method:* *This true experimental study employed a posttest-only design. Thirty-five samples were divided into five groups: composite resin without fiber reinforcement (negative control), composite resin reinforced with 10%, 15%, and 20% bemban fiber, and composite resin reinforced with polyethylene synthetic fiber (positive control) (n=7 per group). Diametral tensile strength was measured using a Universal Testing Machine. Data were analyzed using normality, homogeneity, One-Way ANOVA, and Bonferroni post hoc tests. Results:* *Differences in diametral tensile strength were observed among the groups. The highest mean value was found in the 15% bemban fiber group. A significant difference was identified between the 15% bemban fiber group and the group without bemban fiber reinforcement, while differences among the other groups were not statistically significant. Conclusion:* *There was a difference in the diametral tensile strength of nanohybrid composite resin with the addition of bemban fiber, with the optimal value observed in the 15% bemban fiber group.*

Keywords: *nanohybrid composite resin, diametral tensile strength, bemban fiber, *Donax canniformis*, fiber reinforced composite.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **”PERBEDAAN KEKUATAN TARIK DIAMETRAL RESIN KOMPOSIT *NANOHYBRID* DENGAN PENAMBAHAN SERAT BEMBAN (*Donax canniformis*) 10%, 15%, dan 20%”**, tepat pada waktunya.

Skripsi ini membahas pemanfaatan bahan alam lokal sebagai penguat resin komposit yang sejalan dengan visi Universitas Lambung Mangkurat dalam pengembangan ilmu pengetahuan berbasis lingkungan lahan basah melalui pemanfaatan sumber daya alam lokal secara inovatif dan berkelanjutan. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh derajat Sarjana Kedokteran Gigi di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih 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 drg. Amy Nindia Carabelly, M.Si yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.

Kedua dosen pembimbing, drg. Agung Satria Wardhana, M.Kes. dan drg. Muhammad Yanuar Ichrom Nahzi, Sp.KG. yang berkenan memberikan saran serta arahan dalam penyelesaian skripsi ini.

Kedua dosen penguji, Dr. drg. Irham Taufiqurrahman, M.Si.Med., Sp.B.M.M., Subsp.T.M.T.M.J. (K), FICS. dan Aulia Azizah, S.K.M., M.P.H yang telah memberikan kritik dan saran sehingga skripsi ini menjadi semakin baik.

Seluruh staf 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 Dasar Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat, Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat, Laboratorium Basah Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat, dan Laboratorium Dental Material Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan izin, fasilitas, ilmu, dan bantuan sehingga penelitian berjalan dengan lancar.

Terkhusus kepada kedua orang tua, Bapak Emayus dan Mariyani dan kakak Cheny, Evelyn, dan Melvin yang telah memberikan dukungan penuh, baik moril, materil, motivasi, harapan, dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Kasmawati, Tarisha, Cetri, Agnes, dan rekan-rekan seperjuangan di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat angkatan 2022 yang selalu 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 secara langsung maupun tidak langsung..

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, Maret 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI	iv
HALAMAN PENGESAHAN	iv
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	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xvii
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB 1 PENDAHULUAN	21
1.1 Latar Belakang.....	21
1.2 Rumusan Masalah.....	26
1.3 Tujuan Penelitian	26
1.3.1 Tujuan Umum	26
1.3.2 Tujuan Khusus	26
1.4 Manfaat Penelitian	27
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	27
1.4.2 Manfaat Praktis	27
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	28
2.1 Resin Komposit	28

2.1.1 Definisi Resin Komposit.....	28
2.1.2 Komposisi Resin Komposit	30
2.1.3 Klasifikasi Resin Komposit	31
2.2 Resin Komposit Tipe Nanohybrid	32
2.3 Uji Kekuatan Tarik Diametral	33
2.4 Serat	36
2.4.1 Serat Sintesis	36
2.4.2 Serat Alami	36
2.5 Tanaman Bemban	37
2.6 Kandungan Serat Batang Bemban	39
2.7 Domestikasi Tanaman Bemban	40
2.8 Kerangka Teori	42
BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESA	45
3.1 Kerangka Konsep.....	45
3.2 Hipotesis	46
BAB 4 METODE PENELITIAN.....	47
4.1 Rancangan Penelitian.....	47
4.2 Populasi dan Sampel.....	47
4.2.1 Populasi.....	47
4.2.2 Sampel.....	47
4.3 Variabel Penelitian.....	50
4.3.1 Variabel Bebas	50
4.3.2 Variabel Terikat	50
4.3.3 Variabel Terkendali	50
4.4 Definisi Operasional	51
4.5 Bahan Penelitian	55
4.6 Alat Penelitian	55
4.7 Tempat dan Waktu Penelitian.....	56
4.7.1 Tempat Penelitian	56
4.7.2 Waktu Penelitian.....	57
4.8 Prosedur Penelitian	57
4.8.1 Uji Determinasi Tanaman	57

4.8.2	Persiapan Serat Berman	57
4.8.3	Persiapan Cetakan Sampel	58
4.8.4	Persiapan Sampel berdasarkan Kelompok	58
4.8.5	Pengujian Nilai Kekuatan Tarik Diametral	62
4.9	Alur Penelitian	64
4.10	Prosedur Pengambilan atau Pengumpulan Data	65
4.11	Cara Pengolahan dan Analisis Data	65
4.11.1	Pengolahan Data	65
4.11.2	Analisis Data	65
BAB 5	HASIL PENELITIAN	66
5.1	Data Hasil Pengukuran Kekuatan Tarik Diametral	66
5.2	Analisis dan Hasil Penelitian	67
BAB 6	PEMBAHASAN	70
BAB 7	PENUTUP	77
7.1	Kesimpulan	77
7.2	Saran	77
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR SINGKATAN

ADA	: <i>American Dental Association</i>
ANOVA	: <i>Analysis of Variance</i>
cm	: Sentimeter
DTS	: <i>Diametral Tensile Strength</i>
LED	: Light-emmiting diode
Mpa	: Mega Pascal
mm	: Milimeter
µm	: Mikrometer
mW/cm ²	: milliwatt per sentimeter persegi
N	: Newton
nm	: Nanometer
SPSS	: <i>Statistical Product and Service Solution</i>
UV	: Ultra violet
UTM	: <i>Universal Testing Machine</i>

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4. 1 Definisi Operasional.....	51
5. 1 Hasil Pengukuran Nilai Kekuatan Tarik Diametral Resin Komposit.....	65
5. 2 Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas	67
5. 3 Hasil Uji One Way ANOVA.....	68
5. 4 Hasil Uji Post Hoc Bonferroni	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2. 1	Bagaimana gaya tekan menghasilkan tegangan tarik pada material rapuh	35
2. 2	Representasi gambar uji kekuatan tarik diametral	35
2. 3	Bemban (<i>Donax canniformis</i>)(Dokumentasi Pribadi)	37
2. 4	Kerangka Teori Penelitian Perbedaan Kekuatan Tarik Diametral Resin Komposit Nanohybrid dengan penambahan Serat Bemban (<i>Donax canniformis</i>) 10%, 15%, dan 20%	30
3. 1	Diagram Kerangka Konseptual Penelitian Perbedaan Kekuatan Tarik Diametral Resin Komposit Nanohybrid dengan Penambahan Serat Bemban (<i>Donax canniformis</i>) 10%, 15%, dan 20%	45
4. 1	(A) Ilustrasi skematik DTS yang diadaptasi dari Darvell. (B) Tegangan tarik diametral dibayangkan secara ideal dengan tegangan yang bekerja.....	63
4. 2	Alur Penelitian	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Jadwal Kegiatan
2. Rincian Biaya Penelitian
3. Surat Keterangan Kelaikan Etik
4. Surat Izin Penelitian di Laboratorium Biomedik FKG ULM
5. Surat Izin Penelitian di Laboratorium Basah FKG ULM
6. Surat Izin Penelitian di Laboratorium Dental Material FKG ULM
7. Hasil Uji Determinasi Bemban
8. Hasil Pengukuran Kekuatan Tarik Diametral
9. Tabel Hasil Pengukuran Kekuatan Tarik Diametral
10. Analisis Data dengan SPSS
11. Alat dan Bahan
12. Dokumentasi Penelitian