

Case Report

## IMPLIKASI DESAIN *U-SHAPE* GIGI TIRUAN SEBAGIAN LEPASAN RESIN AKRILIK TERHADAP *TORUS PALATINUS* PADA EDENTULOUS KLAS I MODIFIKASI 2P

Devi Wulandari<sup>1\*</sup>, Retno Sari<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

<sup>2</sup> Departemen Prostodonsia, Universitas Muhammadiyah Surakarta

(Received: 1 November 2025/Accepted: 24 December/Published: 29 December 2025)

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** *Torus palatinus* adalah eksostosis tulang yang umum ditemukan di palatum durum. Keberadaan torus dapat memengaruhi desain dan kenyamanan gigi tiruan sebagian lepasan (GTSL). Desain yang tidak sesuai dapat menyebabkan iritasi atau luka tekan. **Tujuan:** Tujuan laporan kasus ini adalah untuk menyajikan manajemen prosthodontik GTSL berbahan resin akrilik pada pasien parsial edentulous dengan torus palatinus. **Laporan Kasus:** Perempuan berusia 52 tahun ingin melakukan perawatan GTSL dengan bahan resin akrilik klasifikasi edentulous Klas I Modifikasi 2P *Applegate-Kennedy* disertai torus palatinus. **Tatalaksana Kasus:** Pendekatan non-bedah dilakukan dengan pembuatan GTSL resin akrilik menggunakan desain *U-shape*, dipilih sebagai solusi konservatif yang efektif untuk mempertahankan kenyamanan dan fungsi mastikasi tanpa perlu intervensi bedah pada torus. **Kesimpulan:** Hasil perawatan menunjukkan peningkatan kenyamanan pasien, adaptasi fungsional yang baik, dan tidak ada komplikasi selama masa evaluasi awal. **Kata Kunci:** *Torus palatinus*, *Applegate-Kennedy* Klas I modifikasi 2P, resin akrilik, GTSL

### ABSTRACT

**Background:** *Torus palatine* is a benign bony exostosis commonly found on the hard palate. Its presence can significantly affect the design and comfort of removable partial dentures (RPDs), as an inappropriate denture design may lead to mucosal irritation or pressure sores. **Purpose:** This case report aims to present the prosthodontic management of an acrylic resin RPD in a partially edentulous patient with a torus palatine. **Case:** A 52-year-old female patient presented with partial edentulism classified as *Applegate-Kennedy* Class I Modification 2, accompanied by a torus palatine. She reported discomfort with previous dentures and difficulty in mastication. **Case Management:** A non-surgical approach was selected by fabricating an acrylic resin RPD using a *U-shaped* design, chosen as an effective conservative solution to maintain comfort and masticatory function without requiring surgical intervention on the torus. **Conclusion:** The treatment resulted in improved patient comfort, satisfactory functional adaptation, and no complications during the initial follow-up period. **Keywords:** *Torus palatine*, *Applegate-Kennedy* Class I Modification 2P, acrylic resin, removable partial denture

*\*Corresponding author:*

Devi Wulandari

Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. Kebangkitan Nasional No.101, Penumping, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57141

Email address: [j530235088@student.ums.ac.id](mailto:j530235088@student.ums.ac.id)

Phone number: 089630989477

## PENDAHULUAN

*Torus palatinus* merupakan eksostosis jinak yang umum ditemukan pada garis tengah palatum durum. Prevalensi *torus palatinus* dilaporkan berkisar antara 20% hingga 30% pada populasi umum dan lebih sering dijumpai pada wanita. Tingginya prevalensi *torus palatinus* menunjukkan variasi anatomi ini sering ditemukan dalam praktik klinis, dan perlu menjadi pertimbangan penting dalam perencanaan perawatan prostodonti, terutama dalam pembuatan gigi tiruan sebagian atau lengkap yang sesuai kebutuhan pasien.<sup>1</sup>

Berdasarkan morfologinya, *torus palatinus* dapat diklasifikasikan menjadi tipe *flat*, *spindle*, *nodular*, dan *lobular*.<sup>2</sup> Selain itu, secara klinis *torus palatinus* juga dapat diklasifikasikan berdasarkan ukurannya menjadi kecil (< 3 mm), sedang (3-6 mm), dan besar (> 6 mm).<sup>3</sup> Klasifikasi ini berperan penting dalam menentukan pendekatan perawatan prostodonti yang diperlukan. *Torus palatinus* dengan ukuran kecil hingga sedang masih memungkinkan dilakukan pemasangan gigi tiruan sebagian lepasan secara konservatif dengan

modifikasi desain, seperti penghindaran area torus atau penggunaan desain konektor mayor tertentu.<sup>4,5</sup> Sebaliknya, *torus palatinus* berukuran besar atau dengan bentuk *lobular* yang menonjol tajam dapat meningkatkan risiko iritasi mukosa, ketidaknyamanan, serta gangguan retensi, sehingga pada kondisi tertentu memerlukan pertimbangan tindakan bedah sebelum rehabilitasi prostodonti secara optimal.<sup>6,7</sup>

Keberadaan *torus palatinus* menimbulkan tantangan dalam rehabilitasi prostodonti khususnya pada pembuatan gigi tiruan sebagian lepasan rahang atas, meskipun bersifat asimptomatik. *Torus palatinus* dapat mengganggu adaptasi basis gigi tiruan, memengaruhi retensi, dan stabilitas, serta meningkatkan risiko trauma pada mukosa akibat tekanan berlebih. Oleh karena itu, desain gigi tiruan harus mempertimbangkan keberadaan *torus palatinus* agar tidak menimbulkan ketidaknyamanan maupun komplikasi jaringan lunak.<sup>6</sup>

Gigi tiruan sebagian lepasan (GTSL) merupakan solusi prostetik yang umum digunakan untuk menggantikan beberapa gigi yang hilang pada satu rahang pasien.

GTSL dapat dibuat dari berbagai macam bahan, antara lain resin akrilik, kerangka logam, dan termoplastik. GTSL berbahan resin akrilik populer karena sifatnya yang ekonomis, mudah dibentuk, dan ringan. Namun, desain basis gigi tiruan harus diperhatikan agar distribusi tekanan tidak merusak jaringan lunak maupun tulang penyangga di bawahnya, sehingga kenyamanan dan fungsi gigi tiruan dapat terjaga.<sup>8</sup>

Penatalaksanaan *edentulous* dengan *torus palatinus* secara umum melibatkan dua pendekatan, yaitu pembedahan untuk menghilangkan torus yang mengganggu, atau pendekatan konservatif melalui modifikasi desain gigi tiruan. Salah satu metode konservatif yang sering diterapkan adalah pembuatan desain basis resin akrilik berbentuk tapal kuda (*horseshoe* atau *U-shape*) atau desain terbuka (*window design*), yang bertujuan untuk menghindari area torus tanpa mengorbankan kenyamanan maupun stabilitas gigi tiruan.<sup>5</sup>

Desain *U-shape* memiliki beberapa keuntungan, antara lain mengurangi tekanan langsung pada *torus palatinus*, meningkatkan kenyamanan pasien, serta meminimalkan risiko iritasi mukosa.<sup>5,6</sup> Namun, desain ini juga memiliki keterbatasan, seperti berkurangnya kekakuan konektor mayor, potensi peningkatan fleksibilitas basis, serta risiko

penurunan stabilitas dan distribusi beban oklusal apabila tidak dirancang dengan tepat.<sup>9,10</sup> Oleh karena itu, pemilihan desain *U-shape* harus mempertimbangkan kondisi anatomi *torus palatinus*, jumlah gigi *abutment*, dan klasifikasi *edentulous* pasien.<sup>4</sup>

Laporan kasus mengenai implikasi desain GTSL resin akrilik dengan konektor mayor *U-shape* pada pasien dengan *torus palatinus* disertai *edentulous* posterior bilateral masih terbatas. Keterbatasan ini disebabkan karena sebagian besar literatur lebih membahas *torus palatinus* dari aspek epidemiologi dan morfologi, serta desain GTSL dengan kerangka logam, sementara laporan penggunaan GTSL resin akrilik dengan desain *U-shape* pada kondisi klinis tertentu masih jarang ditemukan. Hal tersebut menunjukkan adanya *gap of knowledge* terkait pertimbangan desain konektor mayor yang optimal pada kondisi klinis ini. Oleh karena itu, laporan kasus ini bertujuan menggambarkan implikasi perawatan prostodonti pada pasien dengan *edentulous* klasifikasi *Applegate-Kennedy* Klas I Modifikasi 2P disertai *torus palatinus* menggunakan GTSL berbahan resin akrilik. Desain GTSL menggunakan *U-shape* konektor mayor yang bertujuan untuk menghindari area *torus palatinus* sehingga kenyamanan dan fungsi mastikasi dapat optimal.

## LAPORAN KASUS

Perempuan berusia 52 tahun datang ke Rumah Sakit Gigi dan Mulut Soelastri, dengan keluhan utama kesulitan mengunyah makanan, akibat kehilangan beberapa gigi belakang kanan dan kiri rahang atas. Gigi belakang atas telah dicabut sekitar tiga bulan sebelumnya karena tinggal sisa akar. Pasien pernah menggunakan GTSL berbahan resin akrilik sejak lima tahun yang lalu, namun gigi tiruan tersebut sudah tidak nyaman digunakan karena mudah lepas. Pasien menghendaki dibuatkan gigi tiruan yang baru. Pasien tidak memiliki riwayat penyakit sistemik dan tidak terdapat kontraindikasi perawatan prostodonti.

Pemeriksaan ekstraoral menunjukkan proporsi wajah yang simetris dan tonus otot mastikasi yang baik. Fungsi sendi *temporomandibular joint* (TMJ) dalam batas normal, tidak terdapat deviasi dan nyeri tekan. Pergerakan TMJ tidak terdapat suara *clicking* dan krepitasi. Kelenjar limfonodi tidak teraba.

Pemeriksaan intraoral ditemukan area *edentulous* pada gigi 17, 15, 14, 24, 25, dan 27 seperti pada Gambar 1. Ketinggian tulang *alveolar ridge* dalam kategori sedang dan berbentuk “U”. Mukosa gingiva sehat berwarna *coral pink*, permukaan *stippling*, konsistensi kenyal, dan tidak ditemukan area *flabby ridge*. Ketinggian

*frenulum labialis* dan *frenulum buccalis* dalam kategori sedang. Berdasarkan klasifikasi Nalaswamy, *ridge* ini termasuk kelas 2, yang berarti tulang alveolar masih dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai penyangga untuk *indirect retainer*.

Gigi-gigi yang tersisa berada dalam kondisi baik secara klinis, dengan jaringan periodontal yang sehat dan tanpa mobilitas. Selain itu, ditemukan *torus palatinus* berukuran  $\pm 1,5 \times 2$  cm di *midline* sutura palatina, berbentuk nodular dari regio gigi M2 hingga P2 dengan permukaan mukosa yang utuh, tanpa ulserasi (Gambar 1). Pasien tidak memiliki keluhan nyeri atau gangguan bicara akibat torus tersebut, namun melaporkan ketidaknyamanan saat menggunakan gigi tiruan sebelumnya yang menutupi area *torus palatinus*.



Gambar 1. Area *edentulous* dan *torus palatinus*



Gambar 2. Radiograf Panoramik

Pemeriksaan penunjang berupa radiografi panoramik menunjukkan struktur tulang alveolar yang masih baik dan tidak terdapat lesi patologis seperti pada Gambar 2. Dari pemeriksaan klinis dan radiografis, diagnosis ditegakkan sebagai *edentulous* gigi 17, 15, 14, 24, 25, dan 27 disertai *torus palatinus*. Klasifikasi prostodonti menurut *Applegate–Kennedy* adalah Klas I Modifikasi 2P.

### TATALAKSANA KASUS

Perawatan yang disepakati yaitu pembuatan GTSL rahang atas berbahan dasar resin akrilik dengan desain *U-shape* untuk menghindari tekanan langsung pada *torus palatinus*. Desain gigi tiruan ini dirancang dengan mempertimbangkan distribusi beban yang merata selama fungsi mastikasi. Selain itu, stabilitas protesa ditingkatkan melalui penggunaan klamer (*clasps*) pada gigi penyangga yang masih ada.

Pasien diberikan penjelasan menyeluruh mengenai kondisi rongga mulutnya, termasuk diagnosis, alternatif pilihan perawatan yang tersedia, risiko, keuntungan masing-masing prosedur, dan prognosis jangka panjang sebelum dimulai perawatan. Pasien juga diberikan *mouth preparation*. *Informed consent* diperoleh secara tertulis, yang ditanda tangani oleh

pasien, setelah pasien memahami dan menyetujui rencana perawatan.

Pada kunjungan pertama, dilakukan pencetakan model studi menggunakan teknik mukostatik dengan bahan cetak *hydrocolloid irreversible* (alginat). Tujuan pencetakan ini adalah untuk memperoleh replika struktur anatomi rongga mulut dan sebagai dasar perencanaan dalam pembuatan desain GTSL. Berdasarkan hasil model studi ditemukan area *edentulous* gigi 17, 15, 14, 24, 25, dan 27, yang diklasifikasikan sebagai *Applegate–Kennedy* Klas I Modifikasi 2P. Desain GTSL dirancang mengikuti empat tahapan meliputi penentuan klasifikasi, pemilihan dukungan, penentuan retainer, dan pemilihan konektor (Gambar 3).

Pada tahap pemilihan dukungan, dipilih sistem dukungan kombinasi (*tooth and mucosa supported*). Dukungan mukosa diperoleh dari perluasan basis resin akrilik ke arah palatal dengan desain *berbentuk U-shape*, yang secara spesifik menghindari *torus palatinus*. Desain *U-shape* bertujuan untuk mencegah tekanan langsung beban mastikasi pada *torus palatinus*, serta menjaga kenyamanan dan stabilitas protesa. Perluasan basis resin akrilik ke arah bukal ditambahkan untuk mendukung fungsi *indirect retainer* pada Gambar 3.

Dukungan gigi ditetapkan pada gigi 16, 13, 23, dan 26. Gigi 16 dan 26 dipilih

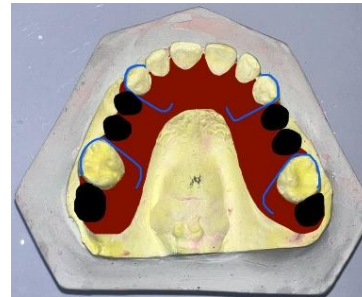


sebagai *abutment* utama karena posisinya dekat dengan area *edentulous* dan memiliki morfologi akar serta mahkota yang mendukung retensi dan stabilitas. Gigi 13 dan 23 berperan sebagai *abutment* tambahan di regio anterior. Penempatan klamer pada gigi *abutment* dilakukan untuk menunjang retensi langsung maupun tidak langsung, sejalan dengan prinsip *Miller* kelas IV, yang menggunakan empat *abutment* sehingga semakin baik distribusi beban pada jaringan penyangga dan stabilitas protesa.

Tahap penentuan *retainer* dan konektor. *Direct retainer* menggunakan klamer C pada gigi 16, 13, 23, dan 26, yang berfungsi menahan gaya lepas vertikal saat pengunyahan. Pemilihan desain klamer C dipilih dengan pertimbangan hasil *surveying* model kerja, terdapat *undercut* daerah bukal gigi *abutment* sebesar 002 *undercut* gauze, sehingga lengan *retentive* klamer tepat mengisi penuh ruangan *undercut*. Pertimbangan lainnya yaitu terdapat kondisi gigi *abutment* yang ekstrusi, yang apabila diberi *occlusal rest* dapat menyebabkan traumatik oklusi. *Indirect retainer* terdiri dari *buccal flange* pada gigi 17, 15, 14, 24, 25, 27.

Konektor mayor berupa *baseplate* resin akrilik dengan desain *U-shape* yang menyambungkan seluruh bagian protesa. Konektor minor berupa basis klamer C

yang tertanam pada basis akrilik. Konektor minor ini menghubungkan klamer dengan bagian protesa lainnya untuk memastikan stabilitas dan retensi.



Gambar 3. Desain GTSL rahang atas

Pada kunjungan ke dua, dilakukan pencetakan model kerja dengan teknik mukodinamik, menggunakan bahan cetak *hydrocolloid irreversible*. Cetakan negatif diisi dengan *gips stone* tipe III untuk memperoleh model kerja. Model kerja kemudian dilakukan proses *surveying*, untuk menentukan *path of insertion*, *path of removal*, dan *survey line* pada Gambar 4. Pada kasus ini, *path of insertion* protesa didapatkan dari arah *dextra* anterior. *Undercut* bukal pada gigi *abutment* digunakan sebagai area lengan retentif, sedangkan *undercut* palatal dan proksimal yang tidak dibutuhkan diblokir menggunakan *gips plaster*.



Gambar 4. Hasil *surveying* model kerja

Proses dilanjutkan dengan pembuatan klamer, *baseplate*, *processing*, dan *bite rim*. *Try-in baseplate* dilakukan di rongga mulut pasien untuk mengevaluasi retensi fisiologis, retensi mekanis, stabilitas protesa selama gerakan aktif, dan kenyamanan awal. Setelah *try-in baseplate* berhasil, kemudian dilakukan penyesuaian ketinggian *bite rim* dan pengukuran VDO. Ketinggian *bite rim* menentukan kenyamanan pasien dalam menggunakan GTSL. Fiksasi *baseplate* dilakukan setelah didapatkan VDO yang sesuai, kemudian dilakukan *articulator mounting* untuk memastikan kesesuaian gerakan rahang pasien.

Pemasangan anasir gigi dilakukan pada artikulator dengan memperhatikan arah dan sudut gerakan artikulasi rahang. Anasir yang digunakan sesuai dengan hasil penyesuaian warna anasir gigi menggunakan *shade guide*. Hasil warna anasir gigi A2. Pemeriksaan gerakan artikulator dilakukan untuk melihat kesesuaian pemasangan anasir gigi. Proses selanjutnya *try-in* anasir dilakukan untuk memastikan tidak ada gangguan artikulasi dan tidak ada keluhan dari pasien sebelum *final processing*.

Kunjungan ke tiga merupakan tahap insersi GTSL pada Gambar 5A, 5B. Pada tahap insersi GTSL, dilakukan evaluasi awal yang meliputi retensi dengan cara

melihat gigi tiruan tetap pada posisinya (tidak terlepas) saat pasien dalam keadaan diam. Stabilisasi diperiksa saat pasien melakukan gerakan aktif, seperti berbicara dan mengunyah. Evaluasi titik tekanan menggunakan *Pressure Indicator Paste* (PIP), jika ditemukan ketidakstabilan, diikuti dengan pengurangan basis bila diperlukan. Pemeriksaan oklusi dilakukan dengan *articulating paper* untuk melihat ada atau tidaknya traumatik oklusi dengan teknik *selective grinding*.



Gambar 5A. Insersi GTSL rahang atas



Gambar 5B. Insersi GTSL tampak depan

Setelah insersi, pasien diberikan edukasi mengenai cara memasang dan melepas GTSL sesuai arah *path of insertion and removal*, adaptasi dengan gigi tiruan selama 2×24 jam. Gigi tiruan hanya dilepas pada waktu membersihkan dan menggosok gigi. Cara menjaga kebersihan protesa yaitu dengan menggunakan sikat dan pasta gigi

khusus. Pasien dijadwalkan untuk kontrol satu minggu setelah insersi atau kontrol lebih awal, jika terdapat keluhan.

Kontrol GTSL dilakukan satu minggu paska insersi. Pemeriksaan subjektif pasien, tidak terdapat keluhan rasa sakit saat menggunakan GTSL. Pemeriksaan objektif meliputi pemeriksaan mukosa mulut, kondisi gigi *abutment* dan jaringan pendukungnya, indeks kebersihan mulut (OHI), retensi, stabilitas protesa, oklusi, serta fungsi sistem stomatognatik. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa mukosa berada dalam kondisi sehat, tanpa tanda-tanda iritasi, dan pasien merasa nyaman saat menggunakan gigi tiruan. Hasil evaluasi protesa menunjukkan retensi, stabilitasi, dan oklusi yang baik.

## PEMBAHASAN

Secara umum, gigi tiruan dibagi menjadi dua tipe utama, yaitu gigi tiruan cekat dan gigi tiruan lepasan. GTSL termasuk dalam kategori lepasan. GTSL merupakan salah satu solusi rehabilitasi prosthodontik yang digunakan untuk menggantikan beberapa gigi yang hilang dengan memanfaatkan gigi *abutment* dan jaringan mukosa sebagai penyangga. Pilihan antara keduanya bergantung pada kondisi klinis pasien, kebutuhan fungsional, aspek estetika, serta faktor biaya.<sup>5,6</sup> GTSL umumnya dipilih karena

prosedurnya lebih sederhana, biayanya lebih terjangkau, dan sifatnya yang tidak invasif dibandingkan gigi tiruan cekat.<sup>13</sup> Penggunaan GTSL sangat efektif pada pasien dengan kondisi tulang alveolar yang masih memadai untuk menopang protesa, khususnya pada kasus kehilangan gigi parsial seperti pada klasifikasi *Applegate–Kennedy*.<sup>14</sup>

Material resin akrilik banyak digunakan sebagai basis GTSL, karena memiliki biokompatibilitas yang baik, mudah dimanipulasi dan direparasi, serta kemampuannya meniru warna jaringan gingiva sehingga estetik.<sup>8,11</sup> Selain itu, ketahanan terhadap korosi dan harga yang relatif ekonomis, menjadikannya pilihan praktis dalam praktik klinis sehari-hari.<sup>15</sup> Namun, resin akrilik juga memiliki kekurangan, seperti adanya porositas yang memungkinkan penyerapan cairan dan bahan kimia, yang dapat meningkatkan risiko karies serta iritasi jaringan mukosa bila kebersihan tidak terjaga.<sup>16,17</sup>

Pembuatan GTSL tidak terlepas dari tahapan survei model yang bermanfaat untuk menentukan *path of insertion*, memastikan retensi, dan distribusi beban yang optimal pada gigi *abutment*, sehingga mengurangi gaya torsi yang merusak.<sup>18</sup> Pada kasus dengan kondisi anatomis khusus, seperti keberadaan *torus palatinus*,



modifikasi desain protesa perlu dipertimbangkan.<sup>5,6</sup>

Dengan mempertimbangkan faktor - faktor tersebut, keberhasilan rehabilitasi prosthodontik melalui GTSL dapat lebih optimal dan sesuai dengan kebutuhan pasien.

*Edentulous* pada laporan kasus ini diklasifikasikan sebagai *Applegate-Kennedy* Klas I modifikasi 2P, yang menunjukkan adanya area *edentulous free end* bilateral, dengan dua regio *edentulous* tambahan. Kondisi gigi yang masih ada adekuat dan dapat digunakan sebagai gigi *abutment*. *Edentulous* gigi 17, 15, 14, 24, 25, dan 27 dapat memengaruhi fungsi mastikasi, estetika, dan fonasi, apabila tidak digantikan dengan protesa yang tepat.<sup>19</sup> Selain itu, keberadaan *torus palatinus*, meskipun merupakan eksostosis jinak dan sering kali asimtomatik, dapat menimbulkan tantangan tambahan dalam pembuatan GTSL rahang atas.

Pada kasus ini dipilih sistem dukungan kombinasi, yaitu *tooth and mucosa supported*. Dukungan gigi diperoleh dari *abutment* gigi 16, 13, 23, dan 26 sedangkan dukungan mukosa berasal dari perluasan basis resin akrilik ke arah palatal dengan desain berbentuk *U-shape*. Penggunaan *U-shaped major connector* direkomendasikan pada pasien dengan *torus palatinus* karena mampu

mendistribusikan beban kunyah tanpa kontak langsung pada area torus, sekaligus menjaga kenyamanan dan retensi protesa.<sup>20</sup>

*Abutment* yang dipilih adalah gigi 16, 13, 23, dan 26. Gigi 16 dan 26 dipilih sebagai *abutment* utama karena kedekatannya dengan area *edentulous (saddle)* serta morfologi akar dan mahkota yang mendukung retensi dan stabilitas protesa. Sementara itu, gigi 13 dan 23 berfungsi sebagai *abutment* tambahan pada regio anterior, sehingga terbentuk konfigurasi empat *abutment*. Pemilihan empat *abutment* ini menciptakan susunan segi empat (*quadrilateral configuration*) yang secara biomekanik menguntungkan, karena memperluas basis penyangga dan memperbaiki distribusi beban. Hal ini sesuai dengan prinsip *broad stress distribution* yang menunjukkan bahwa beban harus didistribusikan secara merata untuk mengurangi tekanan pada setiap unit penyangga.<sup>21</sup> Kaewkumnerd (2025) menyebutkan bahwa konfigurasi *quadrilateral* (empat klamer/*abutment*) sering direkomendasikan untuk memperkecil efek torsi atau rotasi protesa.<sup>22</sup>

Pada desain GTSL tipe *distal extension*, seperti *Applegate-Kennedy* Klas I, terbentuk garis fulkrum (*fulcrum line*) terbentuk yang menghubungkan *occlusal rest seat* pada *abutment* terminal posterior.

Beban mastikasi yang terjadi pada anasir gigi menyebabkan torsi dan gaya rotasi pada garis *fulkrum* protesa.<sup>23</sup> Oleh karena itu, *fulkrum line* harus dieliminasi atau setidaknya distabilkan dengan menambah *abutment* tambahan untuk mengontrol rotasi.<sup>24</sup> Empat *abutment* yang tersebar pada dua gigi posterior (16 dan 26) dan dua gigi anterior (13 dan 23) memiliki prinsip biomekanik yang kuat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Keys W. (2017) yang menyatakan bahwa semakin jauh jarak antara *fulkrum line* dan komponen retensi, maka momen rotasi yang terjadi akan semakin kecil. Hal ini membantu dalam meningkatkan stabilitas dan retensi protesa.<sup>23</sup>

Kasus bilateral *edentulous* pada kasus ini berisiko terjadi potensi rotasi protesa. Oleh sebab itu, penggunaan *indirect retainer* menjadi penting untuk menahan gerakan *lifting* atau rotasi basis protesa dengan prinsip *lever* kelas II.<sup>25</sup> *Indirect retainer* yang dipilih yaitu perluasan basis plat setinggi verkeilung dan pada sisi bukal menggunakan *buccal flange* pada *edentulous* regio gigi 17, 15, 14, 24, 25, dan 27. *Buccal flange* bermanfaat sebagai *indirect retainer* dengan memanfaatkan permukaan bukal sebagai titik penahan yang terletak jauh dari *fulkrum line*, yaitu pada gigi *abutment* utama. Penempatan *buccal flange* dapat memperpanjang jarak

antara *fulkrum line* dan *indirect retainer*, sehingga dapat meningkatkan efektifitasnya dalam mencegah rotasi dan mendukung stabilitas protesa terhadap gaya pengunyahan lateral maupun vertikal.<sup>25</sup>

*Direct retainer* berupa empat klamer C pada gigi *abutment* 16, 13, 23, dan 26. Pemilihan klamer didasarkan pada hasil *surveying* model kerja yang menunjukkan adanya *undercut* sebesar 0,02 inch pada permukaan bukal setiap *abutment*. Kondisi ini memungkinkan lengan retentif klamer C mengisi *undercut* secara optimal, sehingga memberikan retensi mekanik yang efektif tanpa mengganggu integritas jaringan penyangga.<sup>26</sup> Pada desain ini tidak disertakan *occlusal rest* pada *abutment* yang menggunakan klamer C, dikarenakan hubungan oklusi rahang atas dan bawah yang sangat rapat (*close occlusion*), sehingga tidak tersedia ruang yang memadai untuk penambahan *rest* tanpa menimbulkan interferensi oklusal.<sup>27</sup> Pemasangan *rest* secara paksa dapat meningkatkan risiko trauma oklusi atau kontak prematur yang berpotensi merusak jaringan pendukung dan mengganggu fungsi protesa.<sup>28</sup>

Penempatan arah masuk klamer yang mendekati area *saddle* mendukung transfer gaya pengunyahan secara lebih efisien ke gigi *abutment* dan basis protesa. Hal ini berkontribusi pada pengurangan panjang

momen *lever* yang dapat menimbulkan *flexure* atau torsi pada kerangka akrilik. Beberapa studi menunjukkan bahwa beban yang diterapkan lebih dekat ke *abutment* menghasilkan defleksi yang lebih kecil, sehingga mendukung stabilitas protesa secara keseluruhan dan kenyamanan pasien selama fungsi mastikasi.<sup>25,29</sup>

Secara klinis *torus palatinus* dapat mengganggu pencetakan model kerja. Desain basis protesa harus menghindari *torus palatinus*. Desain yang tidak menghindari area torus dapat menyebabkan tekanan tidak merata, sehingga mengakibatkan adanya trauma mukosa palatina.<sup>5</sup> Oleh karena itu, modifikasi desain seperti penggunaan basis berbentuk *U-shape* yang menghindari area torus sangat direkomendasikan untuk meningkatkan kenyamanan, stabilitas, dan fungsi GTSL tanpa perlu intervensi bedah.<sup>6</sup>

Pendekatan konservatif dengan menggunakan desain *U-shape* pada basis gigi tiruan telah terbukti menjadi solusi efektif untuk mengatasi keterbatasan anatomi dengan adanya *torus palatinus*. Pemilihan desain *U-shape* dalam kasus ini juga mempertimbangkan kondisi *alveolar ridge* yang termasuk ke dalam klasifikasi *Nalaswamy* kelas 2 serta sisa gigi *abutment* yang masih dalam kondisi baik. Dengan kombinasi dukungan *tooth-mucosa supported* dan penggunaan klamer C pada

gigi 16, 13, 23, dan 26, stabilitas serta retensi protesa tetap terjaga secara optimal. Prinsip Miller kelas IV yang menyatakan bahwa semakin banyak *abutment* maka distribusi beban semakin merata, juga diterapkan untuk menghindari tekanan berlebih pada jaringan penyangga dan jaringan lunak sekitarnya.<sup>30,31</sup>

Desain tersebut memungkinkan basis protesa menghindari area torus, sehingga mencegah kontak langsung yang dapat menyebabkan iritasi atau ketidaknyamanan pada mukosa palatum. Beberapa studi menunjukkan bahwa dibandingkan dengan desain terbuka lainnya seperti "*window design*", desain *U-shape* lebih unggul dalam mendistribusikan tekanan secara merata serta memberikan kenyamanan fungsional yang lebih baik selama proses mastikasi. Selain itu, evaluasi nilai *bite force* pasien pengguna desain *U-shape* menunjukkan hasil yang lebih tinggi dan konsisten dalam beberapa interval waktu paska insersi, menandakan desain *U-shape* efektif dalam mempertahankan fungsi stomatognatik.<sup>5</sup>

Pemilihan desain *U-shape* pada perawatan GTSL resin akrilik memberikan keuntungan klinis, terutama dalam kasus anatomis *torus palatinus*. Desain ini memungkinkan penghindaran kontak langsung dengan torus sehingga meningkatkan kenyamanan pasien. Namun,

desain *U-shape* juga memiliki keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam perencanaan prostodonti. Secara biomekanik, desain *U-shape* cenderung menunjukkan kekakuan yang lebih rendah dibandingkan desain konektor mayor lainnya, seperti *anteroposterior palatal strap*.<sup>32</sup> Kekakuan yang lebih rendah ini meningkatkan fleksibilitas keseluruhan basis gigi tiruan saat menerima beban oklusal. Analisis FEA (*Finite Element Analysis*) menunjukkan bahwa *U-shape* merupakan desain yang paling *deformable* dan kurang *rigid*, sehingga berisiko menurunkan stabilitas protesa dan menyebabkan distribusi beban oklusal yang kurang optimal selama fungsi, khususnya pada kasus *edentulous posterior bilateral*.<sup>33</sup>

Fleksibilitas yang berlebihan dapat mengakibatkan pergeseran *framework*, peningkatan *stress* pada jaringan pendukung, dan tekanan berulang pada mukosa atau *abutment*.<sup>34</sup> Risiko tersebut dapat diminimalkan dengan modifikasi desain atau pemilihan material yang sesuai.<sup>35</sup> Pemilihan desain *U-shape* disertai evaluasi menyeluruh terhadap kondisi anatomi palatum, jumlah dan distribusi *abutment*, serta klasifikasi *edentulous* pasien. Langkah ini bertujuan untuk menyeimbangkan kebutuhan kenyamanan dan kekakuan struktural yang memadai

dalam rehabilitasi fungsi jangka panjang.<sup>10,32</sup>

Metode konservatif dengan modifikasi desain GTSL menjadi pilihan yang lebih praktis dari pada pembedahan *torus palatinus* atau teknik *triple lamination* basis protesa karena sifatnya yang tidak invasif dan lebih sederhana. Pendekatan ini efektif dalam menjaga keseimbangan antara estetika, fungsi, dan kenyamanan pada pasien tanpa keluhan nyeri atau gangguan fonasi akibat torus. Dengan demikian, modifikasi desain protesa pada GTSL dapat menghindari risiko komplikasi yang mungkin terjadi pada prosedur bedah.<sup>36</sup>

Hasil evaluasi perawatan *edentulous* menggunakan GTSL resin akrilik dengan modifikasi desain *U-shape* pada kasus ini tidak menunjukkan tanda - tanda iritasi mukosa maupun gangguan oklusi. Evaluasi subjektif dan objektif pada minggu pertama menunjukkan tingkat adaptasi yang baik, sejalan dengan temuan Nagayama *et al.* (2020) menyatakan bahwa desain *U-shape* dapat memfasilitasi akomodasi jaringan lunak dan adaptasi neuromuskular secara lebih cepat dibanding desain lain. Penggunaan *indirect retainer* tambahan pada basis juga membantu menjaga kestabilan selama aktivitas fungsional seperti bicara dan makan.<sup>37</sup>

Secara keseluruhan, pendekatan prostodonti yang dipilih dalam kasus ini, yaitu menggunakan GTSL resin akrilik dengan desain *U-shape*, merupakan strategi klinis yang tepat dan berbasis bukti. Kombinasi desain yang memperhitungkan faktor anatomis *torus palatinus*, distribusi tekanan, dan retensi mekanis memungkinkan hasil rehabilitasi yang optimal. Penatalaksanaan ini juga mendukung prinsip minimal invasif dalam prostodonti modern, dengan menghindari intervensi bedah yang tidak diperlukan. Maka, desain *U-shape* menjadi solusi efektif untuk kasus dengan keterbatasan topografi palatum seperti *torus palatinus* sedang, sebagaimana telah dilaporkan pada berbagai studi terbaru dalam dekade terakhir.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. AlZarea BK. Prevalence and pattern of torus palatinus and torus mandibularis among edentulous patients of Saudi Arabia. *Clinical Interventions in Aging*. 2016; 11:209–213.
2. Bouchet J, Hervé G, Lescaille G, Descroix V, Guyon A. Palatal torus: Etiology, clinical aspect, and therapeutic strategy. *Journal of Oral Medicine and Oral Surgery*. 2019; 25(2): 18-22.
3. Azhar R, Rasool S, Jabeen B, Hasan U, Baber H, Hussain B, et al. Patterns of torus mandibularis and torus palatinus among dental patients of a public hospital in Karachi. *Journal of Bahria University Medical and Dental College*. 2019; 9(3): 192-196.
4. Jain A, Feng S, Ugrappa S. A case report of modified removable partial denture design for the rehabilitation of partially edentulous arches with multiple exostoses. *International Journal of Oral Health Sciences*. 2020; 10(2): 109-112.
5. Vaithilingam B, Mohan J, Loganathan K, Madhuniranjanswamy, Varghese T, Varghese A. Comparative analysis of retention and bite force in completely edentulous patients with torus palatinus restored with two different denture designs. *World Journal of Dentistry*. 2022; 13(2): 138-143.
6. Falatehan N, Anfelia G. Nonsurgical approach for torus palatinus management in full denture rehabilitation. *Scientific Dental Journal*. 2020; 4(3): 124-128.
7. Alifiani RI, Prissynisa ST, Kunsputri FA, Nursin R. Fabrication of complete dentures with aluminium foil spacer for torus palatinus: a case report. *Padjadjaran Journal of*



- Dentistry*. 2025; 36(3): 427–436.
8. Raszewski Z, Nowakowska-Toporowska A, Nowakowska D, Więckiewicz W. Update on acrylic resins used in dentistry. *Mini-Reviews in Medicinal Chemistry*. 2021; 21(15): 2130–2137.
9. Weerayutsil P, Sae-lee D, Suriyawanakul J. Deformation of PEEK and CoCr U-shaped palatal major connectors in distal-extension removable partial denture : A finite element analysis. *Journal of Dental Materials and Research*. 2025; 3(10): 1–11.
10. Weerayutsil P, Sae-Lee D, Suriyawanakul J, Rungsiyakull P, Poovarodom P. The stress distribution and deformation of maxillary bilateral distal-extension removable partial dentures with U-shaped palatal major connectors fabricated from different materials: a finite element analysis. *Prosthesis*. 2025; 7(6): 150.
11. Alshammari A. Removable partial dentures: Clinical considerations and outcomes. *Journal of Prosthodontic Research*. 2021; 65(1): 1–9.
12. Shala KS, Dula LJ, Pustina-Krasniqi T, Bicaj T, Ahmedi EF, Lila-Krasniqi Z, et al. Patient's satisfaction with removable partial dentures: A retrospective case series. *The Open Dentistry Journal*. 2016; 10(1): 656–663.
13. Campbell SD, Cooper L, Craddock H, Hyde TP, Nattress B, Pavitt SH, et al. Removable partial dentures: The clinical need for innovation. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2017; 118(3): 273-280.
14. Abd El-Khalik MM, El Mekawy NH, El-Kasaby SS. Mandibular Kennedy class I partial denture management by broad stress distribution philosophy (radiographic assessment). *Journal of Indian Prosthodontic Society*. 2016; 16(3): 282–287.
15. Bhandari A, Saraf S, Chakraborty N, Srivastava A, Choudhury IR, Rajan K. Investigation of the wear resistance of different artificial teeth materials in removable dentures. *Bioinformation*. 2024; 20(9): 1159–1163.
16. Koesomawati R. Differences in the number of *Candida albicans* colonies on acrylic resin and thermoplastic nylon in soursop leaf extract immersion. *Interdental: Jurnal Kedokteran Gigi*. 2021; 17(2): 123–131.
17. Saeed F, Muhammad N, Khan AS, Sharif F, Rahim A, Ahmad P, et al. Prosthodontic dental materials: From

- conventional to unconventional. *Materials Science and Engineering C*. 2020; 106: 110167.
18. Curinga MRS, da Silva DJ, Pereira ALC, da Silva NR, da Fonte Porto Carreiro A. Digital planning and surveying for a rotational path removable partial denture: A case report. *General Dentistry*. 2024; 72(2): 69–73.
  19. Sari R, Sultan F. Perawatan edentulous klas i applegate kennedy dengan gigi tiruan sebagian lepasan resin akrilik. *Jurnal Ilmu Kedokteran Gigi*. 2021; 4(2).
  20. Mohammed MG. Removable partial denture designing: Variation of hard and soft tissue anatomy and maxillary major connector selection. *International Journal of Dentistry & Oral Science*. 2017; 4(4): 457–463.
  21. Rodrigues RCS, Faria ACL, Macedo AP, de Mattos M da GC, Ribeiro RF. Retention and stress distribution in distal extension removable partial dentures with and without implant association. *Journal of Prosthodontic Research*. 2013; 57(1): 24–29.
  22. Kaewkumnerd D, Chaichanasiri E, Champirat T. Stress and strain distribution on denture-bearing area of distal extension removable partial denture and stress of the abutment tooth: A finite element analysis. *Mahidol Dental Journal*. 2025; 45(2): 139–148.
  23. Keys W. Book review: McCracken's removable partial prosthodontics, 13th edition. *British Dental Journal*. 2017; 223(5): 316.
  24. Murakami K, Ayukawa Y, Ogino Y, Nakagawa A, Horikawa T, Yamaguchi E, et al. Clinical effectiveness of implant support for distal extension removable partial dentures: functional evaluation using occlusal force measurement and masticatory efficiency. *International Journal of Implant Dentistry*. 2021; 7(1): 101.
  25. Yoshimoto T, Hasegawa Y, Maria MTS, Marito P, Salazar S, Hori K. Effect of mandibular bilateral distal extension denture design on masticatory performance. *Journal of Prosthodontic Research*. 2023; 67(4): 539–547.
  26. Mousa MA, Abdullah JY, Jamayet NB, El-Anwar MI, Ganji KK, Alam MK, et al. Biomechanics in removable partial dentures: A literature review of FEA-based studies. *BioMed Research International*. 2021; 2021: 5699962
  27. Huang C Te, Liu FC, Luk KC. Interference factors regarding the

- path of insertion of rotational-path removable partial dentures. *Biomedical Journal*. 2017; 40(1): 69–75.
28. Lyu H, Murakami N, Yamazaki T, Wada J, Utsumi M, Wakabayashi N. Evaluation of PEEK and zirconia occlusal rest designs for removable partial dentures based on finite element analysis. *Journal of Prosthodontic Research*. 2023; 67(2): 196–205.
  29. Hayashi Y, Fueki K, Yoshida-Kohno E, Inamochi Y, Wakabayashi N. Responsiveness of methods to evaluate objective masticatory function in removable partial denture treatments. *Journal of Prosthodontic Research*. 2021; 65(4): 495–501.
  30. Cagna DR, Donovan TE, McKee JR, Eichmiller F, Metz JE, Albouy JP, et al. Annual review of selected scientific literature: A report of the committee on scientific investigation of the American Academy of Restorative Dentistry. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2021; 126(3): 276–359.
  31. Keith J. Ferro. The glossary of prosthodontic terms: Ninth edition. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2017; 117(5S): e1–e105.
  32. Zhu Y, Hu J, Luo B, Yuan Y, Jiang Q. Biomechanical considerations in RPD design: application and perspective of finite element method in distal extension removable partial denture rehabilitation. *Frontiers in Dental Medicine*. 2025; 6.
  33. Jain A, Feng S, Ugrappa S. A case report of modified removable partial denture design for the rehabilitation of partially edentulous arches with multiple exostoses. *International Journal of Oral Health Sciences*. 2020; 10(2): 109-112.
  34. Kumar N, Koli DK, Jain V, Nanda A. Stress distribution and patient satisfaction in flexible and cast metal removable partial dentures: Finite element analysis and randomised pilot study. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*. 2021; 11(4).
  35. Khan AE, Shah AA, Iqbal F, Das G, Ali A, Alanesi WA. In-vitro analysis of stress dynamics in polyamide and metal acrylic distal extension removable partial dentures. *BMC Oral Health*. 2025; 25(1).
  36. Dean R, Ahmed B, Sapa H. Surgical removal of torus palatinus in a patient with a history of bisphosphonates. *Faculty Dental Journal*. 2022; 13(2): 56–61.
  37. Nagayama T, Wada J, Watanabe C,

Murakami N, Takakusaki K, Uchida H, et al. Influence of retainer and major connector designs of removable partial dentures on the stabilization of mobile teeth: A preliminary study. *Dental Materials Journal*. 2020; 39(1): 89–100.