

LAPORAN KASUS

REHABILITASI ORAL PADA PASIEN *POST SEGMENTAL MANDIBULAR RESECTION* DENGAN MENGGUNAKAN MODIFIKASI TEKNIK *NEUTRAL ZONE*:

Rahardyan Parnaadji

Staf Bagian Prostodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
e-mail: rahardyan_p.fkg@unej.ac.id

ABSTRAK

Pasien dengan kehilangan sebagian tulang mandibula akan mengalami banyak permasalahan yang berhubungan dengan fungsi pengunyahan, berbicara, dan penelanan yang disebabkan adanya penyesuaian fungsi anatomi karena pengambilan tumor. Hal yang penting untuk diperhatikan pada saat pembuatan gigi tiruan sebagian lepasan setelah dilakukan rekonstruksi mandibula sebagai rehabilitasi oral adalah menghindari gangguan dari lidah, pipi, bibir maupun mukosa pada saat berfungsi oleh karena itu, diperlukan penempatan gigi tiruan pada daerah *neutral zone*. Tujuan dari penulisan laporan kasus ini adalah untuk menjelaskan pembuatan gigi tiruan sebagian lepasan dengan penentuan *neutral zone* pada pasien dengan adanya gerakan lidah yang tidak menguntungkan dan adanya mukosa yang mudah bergerak pada dasar mulut setelah tindakan bedah untuk merekonstruksi mandibula. Pasien laki-laki berumur 43 tahun yang telah dilakukan reseksi mandibula segmental, membutuhkan gigi tiruan yang nyaman dan dapat digunakan untuk memperbaiki estetik dan fungsi kunyahnya. Pasien telah menjalani reseksi mandibula segmental dari permukaan distal molar kedua kanan sampai dengan molar pertama kiri dan telah dilakukan rekontruksi dengan menggunakan *bridging plate*. Gigi-geligi pada rahang bawah pasien yang tersisa meliputi molar ketiga kanan serta molar kedua dan ketiga kiri. Desain pembuatan gigi tiruan sebagian lepasan mempertimbangkan sumbu longitudinal dari garis rotasi yang melintang lurus pada gigi yang tersisa. *Neutral zone* ditentukan dengan menggunakan bahan *tissue-conditioning* sebagai panduan untuk penyusunan gigi tiruan. Laporan kasus ini menunjukkan kesuksesan penggunaan teknik *neutral zone impression* untuk menghindari gangguan lidah, pipi, bibir maupun mukosa saat berfungsi setelah mengalami reseksi mandibula segmental.

Kata Kunci: Oral rehabilitasi, *post segmental mandibular resection*

ABSTRACT

The patient who has lost part of the mandible suffers numerous problems with mastication, speech, and deglutition due to anatomical compromise resulting from tumor resection. When removable dentures are fabricated after reconstruction of the mandible as oral rehabilitation, it is important to avoid interfere with tongue, cheek, lip and mucosa functions. The aim of case report was to explain the fabrication of a removable partial denture with a neutral zone determined in patient with unfavorable movement of the tongue and movable mucosa on the floor of the mouth after surgical reconstruction of the mandible. A 43-years old male patient post segmental mandibular resection who has need comfortable denture to improve his facial aesthetic and mastication functions. The patient had undergone segmental mandibular resection from the distal surface of the right of the second molar to left of first molar and was primarily reconstructed with bridging plate. The remaining dentition in the patient's mandible included the right third molar, second and third left molars. The fabrication of a removable partial denture designed to consider the longitudinal axis of rotation to be a straight line through the remaining teeth. Neutral zone determined with tissue-conditioning material for guidance to the arrangement of artificial teeth.

Conclusion. *This case report show that the successful use of the neutral zone technique impression to avoid interfere with tongue, cheek, lip and mucosa functions after post segmental mandibular resection.*

Key word: oral rehabilitation, post segmental mandibular resection

PENDAHULUAN

Pasien yang mengalami reseksi pada sebagian tulang mandibulanya (*partial mandibular resection*) seringkali mempunyai berbagai permasalahan yang berhubungan dengan fungsi pengunyahan, bicara maupun proses penelanan yang disebabkan adanya penyesuaian fungsi anatomis sebagai akibat tindakan pengambilan tumor.^{1,2} *Partial mandibular resection* terdiri dari dua kategori yaitu *marginal resection* dan *segmental*

resection. Pada *marginal resection* masih mempertahankan bagian bawah dari tepi mandibula dengan keadaan mandibula masih tersambung, sehingga masih dapat mempertahankan fungsi yang normal. Sebaliknya pada *segmental resection* merupakan tindakan pengambilan seluruh bagian dari mandibula yaitu dari puncak tulang alveolar sampai dengan bagian tepi bawah mandibula.³

Pada kasus ini yang merupakan reseksi mandibula tipe III menurut klasifikasi Cantor dan Curtis³ menyebabkan terjadinya defek pada bagian anterior dan meninggalkan sebagian mandibula pada bagian posterior. Menurut Mc Givney *et al.*³ pada kasus ini, beberapa permasalahan yang terpenting pada saat pembuatan rehabilitasi oral adalah mempertimbangkan adanya tekanan yang berlebih pada sisa gigi-gigi yang ada. Disamping itu, juga perlu untuk mempertimbangkan adanya gerakan rotasi pada sumbu longitudinal melalui garis lurus yang melintasi gigi-gigi yang tersisa. Pada kasus ini juga sering terjadi kurangnya *support* gigi tiruan pada bagian anterior serta perlunya mengeliminasi kekuatan lateral dan horisontal yang disebabkan adanya gerakan pipi, bibir dan lidah.^{3,4} Berdasarkan berbagai laporan kasus yang ada menunjukkan, bahwa hal ini dapat diatasi dengan penggunaan teknik *neutral zone*, sehingga dapat meningkatkan retensi dan stabilisasi gigi tiruan.^{5,6,7}

Neutral zone merupakan daerah di sekitar gigi tiruan yang terbebas dari pengaruh otot-otot bibir, pipi maupun lidah.⁸ Penggunaan teknik *neutral zone impression* diindikasikan pada kasus pembuatan rehabilitasi prostetik pasca tindakan bedah rekonstruksi mandibula yang disertai adanya gerakan lidah yang bersama-sama dengan jaringan lunak pada dasar mulut.⁴ Menurut Shu-Hui *et al.*,² bahwa penggunaan teknik

neutral zone impression sangat efektif untuk meningkatkan stabilitas gigi tiruan rahang bawah pada kasus perawatan prostetik maksilofasial. Hal ini juga didukung dengan pernyataan Pekkan *et al.*,⁴ bahwa pembuatan gigi tiruan sebagian lepasan pada kasus ini dengan menggunakan teknik *neutral zone impression* juga dapat meningkatkan estetik dan *support* pipi dan bibir bawah serta memperbaiki artikulasi pada saat berbicara, kontrol saliva serta profil pasien.

Tujuan dari makalah laporan kasus ini untuk mengetahui penatalaksanaan perawatan *metal frame partial denture* menggunakan teknik *neutral zone impression* pada pasien *post segmental mandibular resection* dengan adanya gerakan lidah yang tidak menguntungkan dan jaringan lunak pada dasar mulut yang mudah bergerak, sehingga dapat memperbaiki estetik dan fungsi kunyah.

LAPORAN KASUS

Pasien laki-laki berusia 43 tahun datang ke klinik Prostodonsia Rumah Sakit Gigi dan Mulut (RSGM) Universitas Jember ingin dibuatkan gigi tiruan pasca dilakukan tindakan *segmental mandibular resection*. Pasien mengeluh sering merasa kesulitan untuk mengunyah dan juga ingin memperbaiki penampilannya pasca kehilangan gigi-gigi anteriornya. Berdasarkan pemeriksaan klinis menunjukkan post reseksi mandibula

segmental dari permukaan distal molar kedua kanan sampai dengan molar pertama kiri yang telah dilakukan tindakan rekontruksi dengan menggunakan *bridging plate*. Gigi-gigi pasien yang tersisa adalah molar kedua

kiri dan molar ketiga kanan dan kiri, seperti yang tampak dari hasil pemeriksaan radiografik. Gigi-gigi 37, 38 dan 47 yang tersisa tersebut dapat diindikasikan sebagai gigi *abutment*. (Gambar 1 dan Gambar 2).



Gambar 1 Gambaran intra oral pada pasien.



Gambar 2 Foto panoramik pasien

Rencana perawatan pada pasien ini adalah pembuatan *metal frame partial denture* dengan menggunakan teknik modifikasi untuk *neutral zone impression*, agar dapat memperbaiki estetik, support jaringan lunak dan fungsi kunyahnya. Rehabilitasi prostetik untuk perbaikan estetik dan fungsi kunyah pada kasus ini sangat berhubungan dengan menentukan posisi gigi,

penampilan gigi tiruan, serta keinginan pasien untuk tampil dengan percaya diri. Pada gigi-gigi *abutment* akan digunakan *double ackers clasp* pada gigi 37 dan 38 serta *ring clasp* pada gigi 48.

Pada kasus ini telah dilakukan perawatan pendahuluan yang meliputi tindakan skaling pada gigi yang tersisa dan diindikasikan sebagai gigi penyangga serta

penjelasan tentang *dental health education (DHE)* kepada pasien, agar dapat menjaga kesehatan gigi yang tersisa di dalam rongga mulut. Tindakan perawatan prostodontik diawali dengan melakukan pencetakan diagnostik rahang atas dan bawah dengan menggunakan bahan cetak *irreversible hydrocolloid (Aroma Fine Plus, GC Corp.; Japan)*. Kemudian dilakukan pembuatan model diagnostik dan tahap survey pada model untuk menentukan rencana perawatan serta penetapan desain gigi tiruan sebagian lepasan rahang bawah pada kasus ini.

Selanjutnya dilakukan pembuatan *individual tray* pada rahang bawah dan dilakukan pencetakan fungsional rahang bawah menggunakan bahan cetak *medium bodied consistency (polyvinylsiloxane, Provil®Novo)* secara *monophase impression technique*. Hasil cetakan kemudian diisi dengan menggunakan *dental stone* tipe IV untuk menghasilkan model kerja yang akan dipergunakan untuk pembuatan kerangka logam (*metal frame*) pada rahang bawah. Pencetakan rahang atas menggunakan *stock tray* dengan bahan cetak *irreversible hydrocolloid (Aroma Fine Plus, GC Corp.; Japan)*. Hasil cetakan kemudian diisi dengan *dental stone* tipe III dan digunakan untuk model antagonis.

Selanjutnya dilakukan pasang coba kerangka logam pada pasien dengan melakukan pemeriksaan ketepatan lengan *clasp* pada gigi penyangga, ketepatan

dudukan kerangka logam pada jaringan pendukung gigi tiruan dan aspek retensi beserta stabilisasinya. Kemudian dilakukan pembuatan galengan gigit diatas kerangka logam (*metal frame*) pada daerah yang tidak bergigi yang dilanjutkan dengan melakukan penetapan gigit pada pasien, dengan cara melunakkan permukaan oklusal galengan gigit dalam posisi *intercuspal contact position (ICP)*. Penentuan *neutral zone* dilakukan dengan mengurangi permukaan bukal dan lingual galengan gigit 2-3 mm dan selanjutnya dilakukan pencetakan dengan menggunakan *tissue conditioner material (Tissue conditioner; GC Corp. Japan)*.

Pencetakan *neutral zone* dilakukan dengan memberikan instruksi kepada pasien untuk menutup mulut dan melakukan *muscle trimming* untuk bagian labial dan bukal rahang atas dan bawah secara mandiri. Pencetakan pada daerah lingual dan *retromylohyoid area* akan ditentukan oleh gerakan lidah pasien. Hal yang penting pada metode ini yaitu pasien harus kooperatif, sehingga hasil cetakan sesuai dengan batas fungsionalnya. Selanjutnya kerangka logam dikembalikan pada model kerja dan dilakukan pembuatan bidang panduan bukal dan lingual menggunakan *putty (Flexitime® easy putty)* untuk mereproduksi *neutral zone* pada model kerja. Penyusunan gigi artifisial dengan tipe non anatomis menggunakan panduan *neutral zone* pada model kerja untuk memastikan penyusunan gigi artifisial

terbebas dari pengaruh otot-otot bibir, pipi maupun lidah.

Tahap selanjutnya, pemasangan percobaan penyusunan gigi pada pasien yang dilakukan dengan cara memeriksa ketepatan

oklusi dan artikulasinya serta mengevaluasi ada/tidaknya gangguan dari bibir, pipi maupun lidah. Disamping itu juga mengevaluasi retensi dan stabilisasi gigi tiruan serta estetik, fonetik (Gambar 3).



(A)



(B)



(C)

Gambar 3 Pemasangan percobaan penyusunan gigi akrilik: (A) Tampak depan, (B) Tampak samping kanan, (C) Tampak samping kiri.

Selanjutnya dilakukan pemrosesan gigi tiruan akrilik yang dilakukan di laboratorium. Kemudian dilakukan pasang coba gigi tiruan rahang bawah dan dilakukan pemeriksaan retensi, stabilitas, ketepatan oklusi dan artikulasi. Setelah dilakukan pemasangan gigi tiruan, pasien diinstruksikan untuk menggunakan gigi tiruan selama 24 jam. Pada saat ini, pasien boleh menggunakan gigi tiruan untuk makan yang

lunak, minum dan berbicara. Pasien diinstruksikan untuk kontrol 1 hari setelah pemasangan gigi tiruan. Hasil pemeriksaan pada saat kontrol 1 hari setelah pemasangan gigi tiruan menunjukkan, bahwa tidak ada keluhan dari pasien dan hasil pemeriksaan klinis pada jaringan lunak tidak menunjukkan adanya kelainan. Selanjutnya pasien diberitahu tentang cara pemasangan dan pelepasan gigi tiruan dan diinstruksikan

untuk kontrol kembali. Setelah kontrol kedua dan ketiga, pasien sudah mampu beradaptasi dengan baik. Hasil pemeriksaan pada jaringan lunak yang lain tidak menunjukkan adanya kelainan. Pasien tetap diinstruksikan untuk selalu memperhatikan dan menjaga kebersihan gigi-gigi penyangga dan jaringan disekitarnya serta kebersihan gigi tiruannya.

PEMBAHASAN

Perawatan rehabilitasi oral pada pasien *post segmental mandibular resection* memerlukan kecermatan karena harus mempertimbangkan keadaan jaringan pendukung gigi tiruan yang tersisa. Hal ini juga meliputi penentuan gigi-gigi yang dapat diindikasikan sebagai gigi penyangga serta kondisi tulang alveolar yang dapat mendukung gigi tiruan pada saat berfungsi.³ Tercapainya faktor yang dapat memberikan *support*, stabilitas, dan retensi pada saat pembuatan gigi tiruan pada kasus ini, akan meningkatkan prognosis perawatannya.^{2,3,4} Disamping itu hal lain yang berpengaruh terhadap keberhasilan perawatannya adalah memelihara kebersihan gigi dan rongga mulut secara berkesinambungan setelah pemasangan gigi tiruan.

Pada kasus ini permasalahan utama yang terjadi pada saat pembuatan gigi tiruan adalah kurangnya *support* gigi tiruan pada bagian anterior serta perlunya mengeliminasi kekuatan lateral dan horisontal yang disebabkan adanya gerakan lidah yang tidak

menguntungkan serta jaringan lunak pada dasar mulut yang mudah bergerak. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan cara menggunakan dukungan pada gigi-gigi penyangga yang ada agar mampu mendukung gigi tiruan pada saat berfungsi. Secara klinis gigi 37, 38 dan 47 dapat diindikasikan sebagai gigi penyangga, sehingga digunakan *double ackers clasp* pada gigi 37 dan 38 serta *ring clasp* pada gigi 48.

Penggunaan *double ackers clasp* pada gigi 37 dan 38 yang merupakan cengkeram *tooth-supported* didasarkan pada posisi gigi penyangga tidak miring, estetika tidak penting dan daerah *undercut* berada di bagian gigi yang berlawanan dengan daerah tidak bergigi.³ Penggunaan cengkeram ini juga mempunyai tiga fungsi yaitu *support* untuk mencegah pergerakan gigi tiruan kearah jaringan lunak, *bracing* untuk menahan pergerakan lateral dan *retention* untuk mencegah terlepasnya gigi tiruan. Sedangkan penggunaan *ring clasp* dengan *supporting strut* pada *non retentif side* dapat berperan sebagai *support* karena dalam fungsinya juga dapat berperan sebagai *minor connector* pada lengan retentif yang fleksible. Disamping itu, penggunaan oklusal *rest* pada kedua sisi *marginal ridge* gigi 38 dapat mencegah kemiringan gigi ke arah mesial. Pada kasus ini penyusunan gigi anterior rahang bawah dengan antagonis rahang atas dibuat tidak kontak agar tidak menekan daerah anterior

sehingga dapat mengurangi terjadinya efek rotasi dan terlepasnya gigi tiruan dari jaringan penyangganya. Pemilihan anasir gigi tiruan berbahan akrilik dengan tipe non anatomis

Keberadaan jaringan lunak sebagai jaringan pendukung gigi tiruan dapat mempengaruhi stabilitas dari gigi tiruan, sehingga diperlukan upaya untuk menentukan batas tepi *peripheral*, penyusunan gigi artifisial dan kontur gigi tiruan.^{3,4} Hal ini dihubungkan dengan adanya kekuatan kontraksi otot-otot pada saat pengunyahan, berbicara maupun proses penelanan yang secara langsung dapat mempengaruhi keberadaan gigi tiruan di dalam rongga mulut.^{3,4} Apabila dalam pembuatan gigi tiruan mengabaikan hal ini, maka kekuatan otot-otot akan mempengaruhi kekuatan retensi dari gigi tiruan serta dapat mempengaruhi gigi penyangganya.³

Faktor-faktor yang mempengaruhi retensi gigi tiruan adalah adhesi, kohesi, tegangan permukaan, daya tarik-menarik kapiler antara basis gigi tiruan pada mukosa, tekanan atmosfer. Faktor lainnya adalah otot-otot mulut dan wajah dapat memberikan daya retentif tambahan, apabila gigi disusun di daerah *neutral zone* dan permukaan oklusal saling berhubungan secara optimal. Kestabilan gigi tiruan juga harus diperhatikan agar mencapai kenyamanan dalam penggunaannya. Kestabilan gigi tiruan

merupakan daya tahan gigi tiruan untuk bertahan ditempatnya terhadap daya-daya yang mengenainya. Ketidakstabilan gigi tiruan dapat disebabkan oleh ketidakseimbangan oklusi gigi, ketidaktepatan penyusunan gigi pada *neutral zone*, kekenyalan jaringan pendukung yang berbeda-beda, adaptasi gigi tiruan dengan mukosa yang kurang baik dan sayap gigi tiruan yang terlalu panjang.⁷

Penggunaan teknik pencetakan untuk menentukan *neutral zone* bertujuan untuk menentukan ketepatan penyusunan dan penempatan gigi artifisial. Teknik ini dapat menghindari gangguan lidah, pipi, bibir maupun mukosa saat berfungsi, sehingga dapat meningkatkan stabilitas dan kenyamanan penggunaan gigi tiruan.^{2,4,5} *Neutral zone* merupakan daerah di dalam rongga mulut, dimana kekuatan tekanan lidah yang menekan keluar dapat dinetralisir oleh kekuatan pipi dan bibir yang menekan kedalam pada saat berfungsi. Disamping itu penentuan daerah *neutral zone* juga dapat mempengaruhi profil wajah pasien karena dapat menentukan kontour jaringan lunak serta *polishing surface* dari gigi tiruan.⁴

Pada kasus ini teknik *neutral zone impression* dilakukan dengan menggunakan teknik pencetakan melalui gerakan fungsional yang dilakukan oleh pasien. Pasien diinstruksikan menutup mulut dan melakukan *muscle trimming* untuk bagian

labial dan bukal rahang bawah. Teknik penentuan *neutral zone* ini dilakukan dengan gerakan *muscle trimming* oleh gerakan lidah dan pipi. Pencetakan pada daerah lingual dan *retromylohyoid area* ditentukan oleh gerakan lidah. Menurut Kokubo *et al.*,⁶ bahwa kekuatan fisiologis *muscle trimming* ini dapat mencetak jaringan lunak dalam keadaan lebih kompresif, sehingga dapat menghasilkan cetakan yang akurat. Disamping itu, pencetakan pada daerah lingual dan *retromylohyoid area* juga akan ditentukan oleh gerakan lidah pasien. Gerakan lidah akan lebih kuat selama oklusi yaitu pada saat mulut tertutup secara simultan. Pekkan *et al.*⁴ juga menyatakan, bahwa gerakan fungsional pasien ini dapat memberikan pencetakan fungsional pada permukaan bukal dan lingual yang akan digunakan sebagai panduan penentuan *neutral zone*.

Pada kasus ini teknik *neutral zone impression* dilakukan dengan menggunakan *tissue-conditioning material*. Menurut Hamada,⁹ bahwa *tissue-conditioning material* merupakan bahan cetak fungsional yang mempunyai dua karakter yaitu *viscoelasticity* dan *plasticity*. Penggunaan bahan ini sebagai bahan cetak didasarkan pada kemampuannya untuk melakukan pencetakan jaringan pendukung. Bahan ini akan mengubah kemampuan *plasticity*-nya secara lambat dan tidak mengalami perubahan bentuk pada hasil cetaknya. Selain itu sifat *viscoelasticity* bahan ini

menyebabkan kemampuan mengalirnya tinggi.

Bahan ini terdiri dari dua macam, yaitu bubuk (*powder*) yang mengandung *poly(ethyl) methacrylate* atau ko-polimernya dan cairan (*liquid*) yang biasanya berupa campuran ethyl alkohol dan ester aromatik (misalnya *butyl phthalyl gluconate*). Pencampuran dua bahan ini akan menghasilkan suatu massa yang lembut. Proses ini dapat dipercepat dengan adanya ethyl alkohol dan seluruh bahan akan mengeras sampai akhirnya berbentuk gel. *Tissue conditioner* pada penggunaannya mempunyai beberapa sifat, yaitu; bahan ini tidak mengiritasi dan tidak memberi rasa yang tidak disenangi di dalam mulut, mempunyai sifat mengabsorpsi air dan adanya *plastisizer* bahan akrilik yang terlepas sewaktu berkontak dengan saliva akan menyebabkan bahan lining menjadi memadat.¹⁰

Pada pembuatan gigi tiruan ini dibutuhkan kerjasama yang baik antara dokter gigi dengan pasien. Disamping itu, kemampuan pemeliharaan kebersihan rongga mulut oleh pasien harus selalu diinstruksikan secara berkelanjutan pada setiap kontrol. Keuntungan pada kasus ini, tipe pasien kooperatif dan mempunyai motivasi yang besar untuk menjaga kebersihan rongga mulutnya. Pada saat melakukan kontrol secara berkala dilakukan pemeriksaan gigi-gigi penyangga, jaringan pendukung gigi

tiruan serta gigi tiruannya. Pasien juga diberi penjelasan, apabila terdapat keluhan maka pasien harus segera kontrol ke dokter gigi. Secara keseluruhan pasien merasa puas dan nyaman karena gigi tiruannya dapat berfungsi dengan baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil di atas dapat disimpulkan bahwa penggunaan modifikasi teknik *neutral zone* dapat meningkatkan stabilitas dan kenyamanan penggunaan gigi tiruan pada pasien *post segmental mandibular resection* dengan kasus adanya gerakan lidah yang tidak menguntungkan dan jaringan lunak pada dasar mulut yang mudah bergerak. Penggunaan modifikasi teknik *neutral zone* dapat menghindari gangguan lidah, pipi, bibir maupun mukosa saat berfungsi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Taylor TD. Diagnostic consideration for prosthodontic rehabilitation of the mandibulectomy patient. In: Taylor TD, editor. *Clinical maxillofacial prosthetics*. Chicago: Quintessence. 2000: 155-88.
2. Shu-Hui M., Tsongji C., Yuh-Yuan S., Juo-Song W. Fabrication of conventional complete dentures for a left segmental mandibulectomy patient: A clinical report. *J Prosthet Dent*. 2001; 86:582-5.
3. Mc Givney GP, Carr AB, Brown DT. *Mc Cracken's removable partial prosthodontics*. 11th ed. CV Mosby. 2005: 481-91.
4. Pekkan G., Canan H., Nesrin S. Rehabilitation of a marginal mandibulectomy patient using a modified neutral zone technique: A Case Report. *Braz Dent J*. 2007; 18(1): 83-6.
5. Beresin VE, Schiesser FJ. The neutral zone in complete dentures. *J Prosthet Dent*. 2006;95:93-100.
6. Kokubo YK., Shunji F, Junichi S., Kanichi S. Arrangement of artificial teeth in the neutral zone after surgical reconstruction of the mandible: A clinical report. *J Prosthet Dent*. 2002;88:125-7.
7. Zarb G., Charles L. Bolendar. Buku ajar prosthodonti untuk pasien tak bergigi menurut boucher (Terjemahan: Daroewati Mardjono) Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran/EGC; 2004. p. 124-206.
8. Banerjee R, Banerjee S. Guiding flange prosthesis for a patient with hemi-mandibulectomy defect. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2010;(4):2347-53.

9. Hamada T. 1986. Gigi tiruan duplikasi. Soeprapto. Airlangga University Press.; 1998: 58-65.
10. Combe EC. Notes on dental material. 6th edition, Edinburg: Churchill Livingstone; 1992. p. 79-120.