

HUBUNGAN LAJU ALIRAN SALIVA DENGAN PERFORMA MASTIKASI BERDASARKAN JENIS KELAMIN PADA PEMAKAI GIGI TIRUAN LENGKAP

ASSOCIATION BETWEEN SALIVARY FLOW RATES AND THE MASTICATORY PERFORMANCE BY GENDER IN COMPLETE DENTURE WEARERS

Luthfiani Indah Lubis, Ismet Danial Nasution

Departemen Prostodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Sumatera Utara

Corresponding Author: luthfianiindahlubis@gmail.com

Abstrak

Edentulus merupakan kehilangan seluruh gigi permanen pada maksila dan mandibula yang mengganggu mastikasi, namun dapat dihindari dengan menggunakan GTL. Tujuan GTL adalah tercapainya performa mastikasi yang baik. Keberhasilan GTL disebabkan oleh GTL yang retentif dan stabil yang sebagian besar tergantung pada saliva. Laju aliran saliva penting dalam pembentukan adhesi dan kohesi antara basis GTL dan mukosa. Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan laju aliran saliva dengan performa mastikasi berdasarkan jenis kelamin pada pemakai gigi tiruan lengkap. Jenis penelitian ini adalah deskriptif analitik dengan rancangan penelitian *cross sectional* menggunakan sampel penelitian pemakai GTL dengan oklusi klas I sebanyak 38 orang, dengan kriteria selalu memakai GTL selama siang hari dan ketika makan serta pemakaian minimal 6 bulan pasca pemasangan di RSGM USU. Setiap pasien dilakukan pengumpulan saliva untuk mengukur laju aliran saliva dan pengunyahan *Color Changeable Chewing Gum* untuk menilai performa mastikasi, kemudian hasil dianalisis dengan uji *Chi-Square*. Pada hasil penelitian ini laju aliran saliva memiliki hubungan signifikan dengan performa mastikasi pada laki-laki, namun tidak pada perempuan. Laju aliran saliva dapat dijadikan pertimbangan penilaian performa mastikasi pada jenis kelamin laki-laki sehingga dapat digunakan sebagai dasar edukasi hasil evaluasi mastikasi pemakai gigi tiruan lengkap.

Kata Kunci: Saliva, Performa Mastikasi, GTL

Abstract

Edentulus is the loss of all upper and lower permanent teeth that interfere with mastication, but can be avoided by using complete denture. The purpose of complete denture is to achieve good mastication performance. The success of complete denture is caused by a retentive and stable complete denture which is largely dependent on saliva. The rate of salivary flow is important in the formation of adhesion and cohesion between the complete denture base and the mucosa. This study aimed to determine the relationship of salivary flow rate with mastication performance by sex in complete denture wearers. This type of descriptive analytic study with a cross sectional study design using a sample study of complete denture with class I occlusion wearer, always using complete denture during the daytime and when eating and using at least 6 months post-installation at USU General Hospital as many as 38 people. Each patient was collected saliva to measure the flow rate of saliva and mastication *Color Changeable Chewing Gum* to assess the performance of mastication, then the results obtained were analyzed by Chi-Square test. In this study the salivary flow rate has a significant relationship with the performance of mastication in men, but not in women. Salivary flow rate can be taken into consideration as an evaluation of the performance of mastication in male sex so that it can be used as a basis for the education of the results of the evaluation of mastication of full denture wearers.

Keyword: Saliva, Mastication Performances, Complete Denture

PENDAHULUAN

Edentulus merupakan keadaan hilangnya seluruh gigi permanen pada maksila dan mandibula di dalam rongga mulut.¹ Edentulus terjadi pada hampir sepersepuluh populasi di Indonesia, populasi tersebut berusia lebih dari 50 tahun. Prevalensi edentulus di Indonesia adalah sebesar 7,2% dan meningkat seiring dengan bertambahnya usia²

Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) pada 2013, jumlah kehilangan gigi tertinggi pada kelompok usia lebih dari 65 tahun adalah sekitar 17 gigi per orang.³ Hilangnya gigi pada rahang atas dan rahang bawah memiliki dampak terhadap estetik, fonetik, dan mastikasi. Dampak edentulus dapat dihindari dengan melakukan perawatan berupa pembuatan Gigi Tiruan Lengkap (GTL). Menurut *Glossary of Prosthodontic*, Gigi Tiruan Lengkap (GTL) adalah gigi tiruan yang menggantikan seluruh gigi geligi asli dan struktur pendukungnya baik pada rahang atas maupun rahang bawah.⁴

Fungsi GTL antara lain memulihkan fungsi estetik, meningkatkan fungsi fonetik, dan memperbaiki fungsi mastikasi.⁵ Menurut Sandesh mastikasi merupakan pertimbangan utama bagi pasien yang mendapat perawatan gigi tiruan lengkap, yaitu sebesar 49,4%.⁶ Mastikasi adalah proses penghancuran makanan secara mekanik yang bertujuan membentuk bolus kecil sehingga mempermudah proses penelanan.⁷ Fungsi mastikasi antara lain memotong, menghancurkan dan mencampur makanan serta menstimulasi sekresi saliva.⁸ Fungsi mastikasi dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya jaringan pendukung, jumlah kehilangan gigi, dan saliva.⁹⁻¹² Salah satu penilaian fungsi mastikasi yang dapat dinilai secara objektif adalah performa mastikasi.^{13,14}

Performa mastikasi didefinisikan sebagai ukuran distribusi makanan yang dapat dicapai dalam kondisi pengujian standar dan menunjukkan kemampuan komprehensif yang diperlukan untuk pengunyahan. Performa mastikasi terdiri dari pemotongan, penghancuran, dan pencampuran makanan, namun tidak ada satupun metode yang dapat mengevaluasi ketiga aspek tersebut sekaligus.^{13,14} Nasser G menemukan hubungan antara kemampuan penghancuran dan pencampuran makanan, sehingga keduanya dapat digunakan untuk mengevaluasi performa mastikasi.¹⁵ Ada beberapa metode yang tersedia

untuk mengevaluasi performa mastikasi secara objektif, salah satunya dengan *sieving method*. Metode ini memiliki kelemahan diantaranya memerlukan waktu yang lama serta relatif rumit untuk digunakan dalam praktik klinis.⁹ Komigamine menyatakan bahwa metode lain untuk mengukur performa mastikasi adalah dengan menggunakan *Color Changeable Chewing Gum*.¹⁶ Metode yang lebih terfokus pada kemampuan pencampuran makanan ini memiliki keunggulan diantaranya sederhana, cepat serta memiliki reabilitas dan validitas yang terbukti untuk mengevaluasi performa mastikasi dengan cara mengukur perubahan warna *gum*.^{17,18}

Retensi gigi tiruan lengkap sebagian besar tergantung pada saliva. Salah satu faktor penting yang berperan dalam retensi adalah terbentuknya selapis tipis saliva yang melekat antara basis GTL dan mukosa. Efektifitas adhesi tergantung pada adaptasi basis gigi tiruan ke jaringan pendukung dan fluiditas saliva. Suatu kondisi saliva yang memadai untuk pemakaian gigi tiruan lengkap adalah saliva yang dihasilkan oleh sel serous.¹⁰⁻¹² Berkurangnya sekresi saliva akan menyulitkan pemakaian gigi tiruan lengkap. Oleh sebab itu, dibutuhkan saliva dalam jumlah yang cukup sebagai perantara yang penting antara basis gigi tiruan dan jaringan mukosa mulut sehingga diperoleh retensi yang baik.^{10,11}

Laju aliran saliva merupakan parameter normal, rendah atau sangat rendahnya aliran saliva. Faktor yang mempengaruhi laju aliran saliva antara lain jenis kelamin, efek psikis, derajat hidrasi, obat-obatan, posisi tubuh, pencahayaan, dan usia.^{19,20} Laju aliran saliva normal yang distimulasi adalah 1-3 mL/menit dari seluruh saliva terstimulasi, dan 50 sampai 60% berasal dari kelenjar parotis.^{10,11} Pratama menemukan bahwa subjek dengan laju aliran saliva lebih tinggi menunjukkan performa mastikasi yang baik, sebaliknya laju aliran saliva yang rendah menunjukkan performa mastikasi yang buruk. Penelitian ini juga mengatakan bahwa hubungan jenis kelamin dan performa mastikasi secara statistik tidak signifikan disebabkan jumlah subjek laki-laki dan perempuan yang tidak berimbang.⁹ Penelitian Ikebe menunjukkan bahwa laju aliran saliva yang sangat rendah (hiposalivasi) pada subjek dewasa tua mengalami penurunan performa mastikasi.²¹ Menurut Shekhar gigi tiruan juga dapat menjadi stimulan mekanis

sehingga meningkatkan laju aliran saliva segera setelah pemakaian gigi tiruan lengkap.²²

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif analitik dengan menggunakan rancangan penelitian *cross sectional*. Penelitian deskriptif pada penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jumlah laju aliran saliva dan performa mastikasi berdasarkan jenis kelamin pada pemakai gigi tiruan lengkap, sedangkan penelitian analitiknya bertujuan untuk mengetahui hubungan laju aliran saliva dan performa mastikasi berdasarkan jenis kelamin pada pemakai gigi tiruan lengkap. Rancangan dalam penelitian ini mendapatkan data laju aliran saliva menggunakan *paraffin wax* dan performa mastikasi menggunakan *Color Changeable Chewing Gum*.

Penelitian ini dilakukan di Klinik Prostodonsia RSGM USU pada bulan Juli 2019. Populasi adalah pasien pemakai gigi tiruan lengkap RSGM USU tahun 2018. Sampel diambil menggunakan metode *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel yang memenuhi kriteria inklusi; pasien pemakai GTL di RSGM USU, pasien yang rutin atau selalu menggunakan GTL selama siang hari dan ketika makan, gigi tiruan dengan oklusi Klas I, pemakaian gigi tiruan lebih dari 6 bulan, bersedia menjadi responden di dalam penelitian. Berdasarkan perhitungan, jumlah sampel untuk penelitian ini sebanyak 34 orang berdasarkan rumus pengujian hipotesis dari dua proporsi. Jumlah sampel ditambahkan 10% dari sampel yang ditentukan untuk menghindari terjadinya bias. Oleh sebab itu, jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 38 orang.

Pemeriksaan Laju Aliran Saliva dilakukan dengan menginstruksikan subjek berkumur dahulu, sebelum mengunyah permen, instruksikan subjek untuk menelan ludah terlebih dahulu, kemudian selama subjek diinstruksikan mengunyah *paraffin wax* mulai timer dan mengunyah dilanjutkan sampai 3 menit, saliva dibiarkan mengumpul di dasar mulut, kemudian subjek meludah ke *measure cup* setiap 60 detik atau pada saat pasien akan menelan saliva yang terkumpul di mulut, saliva yang terkumpul kemudian diukur, buih yang terbentuk selama pengunyahan tidak diukur. Hasilnya ditentukan dengan membaca skala

pada *measure cup* dan dinyatakan dalam mililiter per menit.

Pemeriksaan performa mastikasi dilakukan dengan menginstruksikan subjek berkumur dahulu, kemudian subjek diinstruksikan mengunyah *color changeable chewing gum* selama 120 detik, setelah itu, *gum* yang sudah dikunyah subjek diratakan diantara dua *object glass* sampai dengan ketebalan kira-kira 1,5 mm untuk melihat pemerataan perubahan warna, kemudian perubahan warna diukur dengan *visual analog scale*.

Alat dan bahan yang digunakan adalah set *saliva check buffer* (GC-Japan), *microscope slides* (GEA medical), *color changeable chewing gum* dan *visual analog scale* (Xylitol, 70x20x1 mm; 3 g; Lotte, Saitama, Japan).

Penelitian ini sudah sesuai dengan standar etik komite kelembagaan yang bertanggung jawab terhadap eksperimen manusia. No: 777/TGL/KEPK FK USU-RSUP HAM/2019.

Pengolahan data yang bersifat deskriptif yaitu persentase laju aliran saliva dan performa mastikasi berdasarkan jenis kelamin pada pasien pemakai gigi tiruan lengkap di RSGM USU akan disajikan dalam bentuk tabel. Data yang bersifat analitik, yaitu hubungan laju aliran saliva dan performa mastikasi berdasarkan jenis kelamin pada pasien pemakai gigi tiruan lengkap di RSGM USU akan diuji dengan uji *Chi-Square* untuk melihat ada atau tidaknya hubungan antara variabel ($p < 0,05$).

HASIL

Data penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa pada 19 subjek dengan jenis kelamin laki-laki distribusi laju aliran normal lebih banyak, yaitu 11 orang (29%) diikuti laju aliran saliva sangat rendah sebanyak 5 orang (13%), dan laju aliran saliva rendah sebanyak 3 orang (8%). Pada 19 subjek dengan jenis kelamin perempuan distribusi laju aliran saliva normal juga lebih banyak yaitu sebanyak 15 orang (39%), diikuti laju aliran saliva sangat rendah sebanyak 3 orang (8%), dan laju aliran saliva rendah sebanyak 1 orang (3%). Pada total 38 subjek penelitian distribusi laju aliran saliva normal juga lebih banyak yaitu sebanyak 26 orang (68%), diikuti laju aliran saliva sangat rendah sebanyak 8 orang (21%), dan laju aliran saliva rendah sebanyak 4 orang (11%) (Tabel 1).

Tabel 1. Distribusi Laju Aliran Saliva Berdasarkan Jenis Kelamin Pada Pasien Pemakai Gigi Tiruan Lengkap

Jenis Kelamin	Laju Aliran Saliva			Total
	Sangat Rendah	Rendah	Normal	
Laki-laki	5 (13%)	3 (8%)	11 (29%)	19 (50%)
Perempuan	3 (8%)	1 (3%)	15 (39%)	19 (50%)
Total	8 (21%)	4 (11%)	26 (68%)	38 (100%)

Tabel 2. Distribusi Performa Mastikasi Berdasarkan Jenis Kelamin Pada Pasien .Pemakai Gigi Tiruan Lengkap

Jenis Kelamin	Performance Mastikasi		Total
	Baik	Buruk	
Laki-laki	10 (26,3%)	9 (23,7%)	19 (50%)
Perempuan	9 (23,7%)	10 (26,3%)	19 (50%)
Total	19 (50%)	19 (50%)	38 (100%)

Tabel 3. Hubungan Laju Aliran Saliva Dan Performa Mastikasi Pada Pasien Pemakai Gigi Tiruan Lengkap Jenis Kelamin Laki-Laki Di RSGM USU

Performa Mastikasi	Laju Aliran Saliva								p-value
	Sangat Rendah		Rendah		Normal		Total		
	n	%	n	%	N	%	n	%	
Baik	0	0	0	0	10	52,6	10	52,6	0,001*
Buruk	5	26,3	3	15,8	1	5,3	9	47,4	
Total	5	26,3	3	15,8	11	57,9	19	100	

Ket: *signifikan

Tabel 4. Hubungan Laju Aliran Saliva Dan Performa Mastikasi Pada Pasien Pemakai .GIGI TIRUAN LENGKAP Jenis Kelamin Perempuan Di RSGM USU.

Performa Mastikasi	Laju Aliran Saliva								p-value
	Sangat Rendah		Rendah		Normal		Total		
	n	%	n	%	N	%	n	%	
Baik	0	0	0	0	9	47,4	9	47,4	0,102**
Buruk	3	15,8	1	5,2	6	31,6	10	52,6	
Total	3	15.8	1	5.2	15	79	19	100	

Ket: **tidak signifikan

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata persentase laju aliran saliva pada jenis kelamin laki-laki lebih rendah dibandingkan dengan perempuan. Hasil penelitian Al-Azzawi menyatakan bahwa laju aliran saliva laki-laki lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan.²³ Perbedaan laju aliran saliva pada hasil penelitian ini dengan penelitian Al-Azzawi dapat disebabkan variabel tak terkendali seperti derajat hidrasi, obat-obatan, efek psikis dan usia.

Faktor usia dapat berpengaruh terhadap perubahan laju aliran saliva. Analisis histologis telah menunjukkan bahwa dengan bertambahnya usia, jaringan parenkim dari kelenjar saliva secara bertahap digantikan oleh jaringan adiposa dan fibrovaskular serta volume sel acini berkurang.²⁴ Hal ini sejalan dengan pernyataan Smith yang menyatakan bahwa perubahan anatomi dan fisiologi dengan bertambahnya usia berakibat pada perubahan laju aliran saliva.²⁵ Affo menjelaskan perubahan degeneratif terkait usia dalam struktur sel kelenjar submandibular dan parotid sebelumnya telah teridentifikasi, ditemukan penurunan 20% hingga 40% sel yang bertanggung jawab untuk sekresi saliva dan peningkatan jaringan adiposa dan fibrosa pada daerah kelenjar. Hal serupa juga ditemukan pada kelenjar minor labial. Bukti degenerasi kelenjar saliva yang berhubungan dengan usia menunjukkan bahwa penurunan fungsional pada aliran saliva dapat terjadi.²⁶

Pada Tabel 1 terlihat bahwa pasien pemakai gigi tiruan lengkap pada jenis kelamin laki-laki dan perempuan lebih banyak yang memiliki laju aliran saliva normal yaitu sebanyak 26 orang (68%) dibanding laju aliran saliva sangat rendah sebanyak 8 orang (21%) dan laju aliran saliva rendah sebanyak 4 orang (11%). Hal ini sesuai dengan penelitian Chughtai bahwa pemakai gigi tiruan lengkap lebih banyak memiliki laju aliran saliva normal yaitu 52,3% dibanding laju aliran saliva sangat rendah yaitu 45,7%.²⁷ Hal ini dapat terjadi disebabkan pemakaian gigi tiruan mampu meningkatkan fungsi mastikasi sehingga produksi kelenjar parotis yang lebih terstimulasi oleh stimulus mekanik semakin meningkat.^{10,28}

Pada penelitian ini performa mastikasi dibagi menjadi dua kategori, yaitu baik dan buruk. Hasil penelitian ini menunjukkan

bahwa distribusi performa mastikasi pada pasien pemakai gigi tiruan lengkap dengan jenis kelamin laki-laki paling banyak memiliki performa mastikasi baik dan pada perempuan paling banyak memiliki performa mastikasi buruk (Tabel 3). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Shiga yang menyatakan bahwa performa mastikasi pada jenis kelamin laki-laki lebih baik dibandingkan dengan perempuan, dilihat dari hasil ekstraksi glukosa secara signifikan lebih tinggi pada jenis kelamin laki-laki dibandingkan dengan perempuan. Dalam penelitian Shiga, kekuatan oklusal maksimum secara signifikan lebih besar pada laki-laki dibanding pada perempuan. Hal ini dapat disimpulkan bahwa laki-laki mengunyah dengan kekuatan yang lebih kuat dan memiliki performa mastikasi yang lebih baik.²⁹ Hal ini sejalan dengan Park yang menemukan bahwa kekuatan mengunyah ($p < 0,001$) secara signifikan lebih tinggi pada jenis kelamin laki-laki dibandingkan pada perempuan, dilihat dari analisis aktivitas otot yang diukur dari EMG kiri dan kanan selama penutupan dan pembukaan rahang saat pengunyahan *test food*.³⁰

Hasil analisis statistik menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara laju aliran saliva dan performa mastikasi pada jenis kelamin laki-laki ($p < 0,05$) dan tidak ada hubungan antara laju aliran saliva dan performa mastikasi pada jenis kelamin perempuan ($p > 0,05$). Faktor saliva merupakan salah satu faktor yang memengaruhi performa mastikasi. Faktor lain yang juga turut berperan dalam mempengaruhi performa mastikasi adalah jaringan pendukung. Pada penelitian Koshino menemukan bahwa pada jenis kelamin perempuan tinggi tulang alveolar lebih rendah dibandingkan laki-laki, pernyataan ini sesuai dengan pernyataan sebelumnya yang menyatakan bahwa resorpsi tulang alveolar lebih besar pada perempuan.³¹ Berkurangnya ukuran dari tulang dapat mempengaruhi daerah dukungan gigi tiruan lengkap dan mempengaruhi ukuran basis gigi tiruan lengkap. Faktor-faktor retensi dari saliva pada gigi tiruan lengkap seperti adhesi, kohesi, tegangan permukaan, tekanan atmosfer berhubungan langsung dengan luas daerah dukungan gigi tiruan. Penelitian Pridana menemukan bahwa luas permukaan tulang alveolar yang lebih besar dapat menambah faktor fisika retensi gigi tiruan lengkap.³²

Penelitian ini memiliki beberapa kelemahan, diantaranya pada penelitian ini jumlah sampel yang digunakan minimal disebabkan terbatasnya data rekam medik pasien yang melakukan perawatan gigi tiruan lengkap di RSGM USU sehingga hasil penelitian ini kurang akurat karena semakin banyak sampel penelitian maka hasil penelitian juga semakin akurat. Alat yang digunakan untuk menentukan performa mastikasi pada penelitian ini menggunakan *visual analog scale* yang memiliki sifat subjektifitas sehingga disarankan menggunakan alat lain seperti colorimeter. Kelemahan lain dalam penelitian ini adalah faktor derajat hidrasi, obat-obatan, efek psikis dan usia yang tidak diperhatikan. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan memperhatikan faktor derajat hidrasi, obat-obatan, efek psikis dan usia pada pasien pemakai gigi tiruan lengkap.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, pemakaian gigi tiruan lengkap dapat meningkatkan laju aliran saliva pada jenis kelamin laki-laki maupun perempuan. Performa mastikasi baik dominan pada jenis kelamin laki-laki. Laju aliran saliva dapat dijadikan pertimbangan dalam penilaian performa mastikasi pada jenis kelamin laki-laki sehingga dapat digunakan sebagai dasar edukasi hasil evaluasi fungsi mastikasi pada pasien pemakai gigi tiruan lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nagaraj E, Mankami N, Madalli P, Asketer D. *Socioeconomic factors and complete edentulism in North Karnataka Population. J Indian Prosthodont Soc* 2014; 14(1):24-8.
2. Pengpid S, Peltzer K. *The prevalence of edentulism and their related factors in Indonesia, 2014/15. BMC Oral Health* 2018; 18:118.
3. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI, 2013 Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013; 110-119.
4. The Academy of Prosthodontics. *The glossary of prosthodontic terms. Ninth Edition. J Prosthet Dent* 2017; 117(5S):e23.
5. Nallaswamy D. *Textbook of Prosthodontics*. New Delhi: Jaypee Brothers; 2003. p. 4, 19-25, 29-31, 60-3, 173-4.
6. Gosavi S. S, Ghanci M, Malik S.A, Sanyal P. *A survey of complete denture patients experiencing difficulties with their protheses. J Contemp Dent Pract* 2013;14(3):524-7.
7. Riadiani. *Tooth loss and perceived masticatory ability in post-menopausal women. J Dentistry Indones* 2014; 21(1):11-5.
8. Minasari. *Peran Gigi Geligi Pada Rongga Mulut*. Medan: USU Press, 2015:179-192.
9. Pratama S, Koesmaningati H, Kushany LS. *The effect of various factors on the masticatory performance of removable denture wearer. J Phys*. 2017.
10. Arpa S, Jubhari E. *Sifat saliva dan hubungannya dengan pemakaian gigi tiruan lepasan. Makassar Dent J* 2017; 6(2):78-82.
11. Lakhyani R, Wagdargi S. *Saliva and it's importance in complete denture prosthodontic. NJIRM* 2012;3(1): 139-146.
12. Sachdeva S, Noor R, Mallick R, Perwez E. *Role of saliva in complete dentures: an overview. Annals of Dent Specialty* 2014; 2(2):51-4.
13. Kamiyama M, Kanazawa M, Fujinami, Minakuchi S. *Validity and reliability of a self-implementable method to evaluate masticatory performance: use of color-changeable chewing gum and a color scale. J Prost Res* 2010; 54:24-8.
14. Hama Y, Kanazawa M, Minakuchi S, Uchida T, Sasaki Y. *Properties of a color-changeable chewing gum used to evaluate masticatory performance. J Prosthodont Res*. 2014; 58(2):102-6.
15. Nasser G. *Comparing masticatory performance between dentate individuals and removable denture wearers. J Phys.: Conf. Ser.* 884 012085:2017.
16. Komagamine Y, Kanazawa M, Minakuchi S, Uchida T, Sasaki Y. *Association between masticatory performance using a color chewing gum and jaw movement. J. Oral. Rehab*. 2011; 38: 555-63.

17. Hama Y, Kanazawa M, Minakuchi S, Uchida T, Sasaki Y. *Reabilty and validity of a quantitative color scale to evaluated masticatory performans using color chweing gum. J. Med. Dent. Sci.* 2014; 61:1-6.
18. Tarkowska A, Katzer L, Ahlers M O. *Assessment of masticatory performance by means of a color-changeable chewing gum. J Prosthodont Res.* 2016.
19. Kasuma N. *Fisiologi dan Patologi Saliva.* Andalas Universitas Press; 2015:17-25.
20. Wotulo F, Wowor P, Supit A. *Perbedaan laju aliran saliva pada pengguna obat antihipertensi Amlodipin dan Kaptopril di Kelurahan Tumobui Kota Kotamobagu. J Eg* 2018; 6(1): 39-43.
21. Ikebe K, Matsuda K, Kagawa R, Enoki K, Yoshida M, Maeda Y, Nokubi T. *Association of masticatory performance with age, gebder, number of teeth, occlusal force and saliva flow in Japanese older adults: Is ageing a risk factor for masticatory dysfunction?. Archieves of Oral Biology* 2011; 56:991-6.
22. Shekar A, Das S, Battacharyya J,P Goel, Majumdar S, Gosh S. *A comparative analysis of salivary factors and maxillary denture retention in different arch form: An in vivo Study. J Indian Prosthodont Soc* 2018; 18:53-60.
23. Al-Azzawi S I, Alwan A M, Salal R M. *Influence of age and gender on salivary flow rate in completely edentulous patients. MDJ.* 2013; 10(1):64-8.
24. Almeida P DV. *Saliva Composition and Function: Acomprehensive Review. J Cont. Dent. Prac* 2008; 9(3):72-80.
25. Smith C H, *Effect of aging on stimulated salivary flow in adult. JAGS.* 2013; 61(5):805-8.
26. Affoo R H, Foley N, Garrick R. *Meta-analysis of salivary flow rates in young and older adult. JAGS.* 2015; 63(10):2142-51.
27. Chughtai MA, Nasser A. Khan MS. *The effect of salivation status and denture wearing on oral candidal activity of the patient. Pakistan Or Dent J.* 2013; 33(1): 177-82.
28. Tango RN, Arata A, Borges ALS. *The role of new removable complete denture in stimulated salivary flow and taste perception. ACP J.* 2016:1-5.
29. Shiga H et al. *Gender difference in masticatory performance in dentate adults. J Prosthodont Res.*2012; 56:166-9.
30. Park S, Shin W. *Differences in eating behaviors and masticatory performances by gender an obesity status. Physiology & Behavior.* 2015; 138:69-74.
31. Koshino H, Hirai T Yokohama Y, Tanaka M, Toyosita M, Iwasaki K. *Mandibular ridge shape and the masticatory ability in complete denture wearers. J Jpn Prostodont.* 2008(52):488-93.
32. Pridana S, Nasution I, *Bentuk residual ridge dan hubungannya dengan retensi Gigi Tiruan Lengkap. Cakradonya Dent J.* 2016; 8(1):55-60.