

PENGARUH TEKNIK DESINFEKSI *GLUTARALDEHYDE* 2% DAN TEKNIK PENCETAKAN DENGAN BAHAN *POLYVINYL SILOXANE* TERHADAP AKURASI DIMENSI MODEL GIGI TIRUAN CEKAT

Fajar Kartika*, Endang Wahyuningtyas**, Erwan Sugiatno**

*Program Studi Prostodonsia Program Pendidikan Dokter Gigi SpesialisFKG UGM

**Bagian Prostodonsia FKG UGM

ABSTRAK

Teknik pencetakan merupakan faktor penting dalam pembuatan model kerja. *Polyvinyl siloxane* adalah bahan cetak silikon tipe adisi yang sering digunakan karena akurasinya yang baik. Desinfeksi perlu dilakukan untuk mencegah terjadinya infeksi silang. *Glutaraldehyde* 2% merupakan salah satu desinfektan kimia yang tidak menyebabkan distorsi pada permukaan hasil cetakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh teknik desinfeksi *glutaraldehyde* 2% dan teknik pencetakan dengan bahan *polyvinyl siloxane* terhadap akurasi dimensi model gigi tiruan cekat. Dua puluh delapan cetakan *polyvinyl siloxane* dibagi menjadi empat kelompok, yaitu kelompok pencetakan dengan teknik *one step* dan *two step* yang didesinfeksi dengan cara perendaman dan *spray*. Kelompok disinfeksi *spray* diberi perlakuan selama 10 menit dan kelompok disinfeksi dengan perendaman dilakukan perendaman selama 10 menit. Cetakan kemudian diisi dengan gips tipe IV dan akurasi dimensi diukur dengan 3D *laser scanner* pada jarak *interabutment* (*occlusal-occlusal*) dan *intraabutment* (*occlusal-gingival*, *finishing line*, *mesio-distal servical*, *mesio-distal occlusal*). Data hasil pengukuran dianalisis menggunakan Manova dua jalur dilanjutkan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antara model master dengan kelompok *one step* perendam di semua titik pengukuran *interabutment* dan *intraabutment* ($p < 0,05$). Perbedaan tidak bermakna didapati antara model master dengan kelompok *two step spray* di semua titik pengukuran *interabutment* dan *intraabutment* ($p > 0,05$). Kesimpulan dari penelitian ini adalah teknik *spray* dan perendaman dengan *glutaraldehyde* 2% berpengaruh terhadap akurasi dimensi model gigi tiruan cekat yang dicetak dengan bahan *polyvinyl siloxane*. Teknik *spray* memberi akurasi dimensi model kerja yang lebih baik dibandingkan teknik perendaman. Teknik pencetakan *two step* memberi akurasi dimensi model gigi tiruan cekat lebih baik dibandingkan pencetakan teknik *one step* dengan bahan *polyvinyl siloxane*.

Kata kunci: akurasi dimensi, teknik pencetakan, disinfeksi *glutaraldehyde* 2%, *polyvinyl siloxane*

ABSTRACT

Impression technique is one of important factors in producing details in work model. Polyvinyl siloxane is mostly used addition type silicone impression material because of its good accuracy. Disinfection needs to be done to prevent cross-infection. Two percent glutaraldehyde is one of chemical disinfectants which does not cause distortion on the impression surface. This research aims to evaluate the effects of disinfection technique using 2% glutaraldehyde and impression techniques with polyvinyl siloxane on dimensional accuracy of fixed denture dies. Twenty eight polyvinyl siloxane impressions were divided into four groups; one step and two step impression technique disinfected with immersion and spray. The specimens in 2% glutaraldehyde spray groups were treated for 10 minutes and the specimens in remaining groups were immersed in 2% glutaraldehyde for 10 minutes. The dies were made from type IV gypsum and measured in 3D laser scanner for dimensional accuracies on interabutment (occlusal-occlusal) and intraabutment (occlusal-gingival, finishing line, mesio-distal servical, mesio-distal occlusal) distances. The data was analyzed with two-way Manova and Duncan post-hoc. The results showed significant differences between master dies with one step immersion in all measurement points of interabutment and intraabutment ($p < 0.05$). There were no significant differences between master dies with two step spray in all measurement points of interabutment and intraabutment ($p > 0.05$). The conclusions are 2% glutaraldehyde spray and immersion methods affect dimensional accuracy of fixed denture dies produced from polyvinyl siloxane impression. The 2% glutaraldehyde spray method shows better dimensional accuracy than immersion method. Two-step impression technique shows better dimensional accuracy of fixed denture dies than one-step impression technique with polyvinyl siloxane.

Keywords: dimensional accuracy, impression techniques, 2% glutaraldehyde disinfection, polyvinyl siloxane

PENDAHULUAN

Kasus kehilangan gigi banyak dijumpai di kedokteran gigi. Salah satu cara untuk merestorasi gigi yang hilang tersebut adalah dengan restorasi gigi tiruan cekat (GTC)¹. Perlu nya pencetakan dalam membuat suatu restorasi merupakan tahap yang sangat menentukan keberhasilan pembuatan GTC. Akurasi dimensi

dan detail reproduksi bahan cetak sangat penting untuk menciptakan ketepatan hasil GTC². Bahan cetak yang sering digunakan untuk pencetakan akhir pada GTC yaitu silikon tipe adisi³.

Pada aplikasi klinis, bahan cetak yang digunakan untuk mencetak restorasi GTC mudah terpapar saliva dan darah dari pasien yang dapat menyebabkan infeksi silang bakteri. Pembersih-

han bahan cetak dengan pemberian desinfektan menjadi satu pilihan untuk mencegah terjadinya infeksi silang. Dalam pengaplikasian desinfektan harus diperhatikan dua faktor penting, yaitu efektifitas antibakteri dan efek metode aplikasi desinfektan tersebut terhadap akurasi dimensi bahan cetak⁴. Akurasi dimensi hasil cetakan selain dipengaruhi oleh teknik pencetakan dan waktu pengisian, juga dapat dipengaruhi oleh disinfeksi bahan cetak².

Desinfeksi dengan menggunakan bahan kimia diyakini sebagai prosedur disinfeksi yang paling mudah dilakukan. *Glutaraldehyde* merupakan salah satu desinfektan yang populer pada kedokteran gigi. Larutan *glutaraldehyde* dalam konsentrasi 2% dapat digunakan untuk mendesinfeksi instrument kerja dan tidak menyebabkan distorsi pada permukaan hasil cetakan⁵.

Desinfeksi bahan cetak dapat dilakukan dengan cara penyemprotan (*spray*) dan perendaman^{6,7}. Perbedaan yang signifikan dari bahan cetak silikon tipe kondensasi dapat terjadi setelah didesinfeksi dengan cara *di-spray*⁶. Beberapa penelitian mengatakan bahwa perendaman bahan cetak juga dapat menyebabkan perubahan dimensi, namun hal tersebut tidak berpengaruh secara klinis⁷. Penelitian lain menyebutkan bahwa perendaman bahan cetak elastomer polieter dan silikon ke dalam larutan desinfektan amonium dan *glutaraldehyde* dapat menyebabkan perubahan yang signifikan terhadap dimensi kedua bahan cetak ini⁴.

Teknik pencetakan juga merupakan salah satu faktor penting dalam pembuatan model kerja. Teknik mencetak yang sering digunakan untuk mencetak GTC adalah teknik mencetak dengan material elastomer *light body* dan *heavy body* atau lebih dikenal dengan teknik *putty-wash* atau *double impression*. Pencetakan dengan *double impression* ini dapat dilakukan dengan cara teknik *one step* dan *two step*². Terdapat penelitian yang menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan akurasi dimensi antara teknik pencetakan *one step* dan *two step*⁸. Penelitian lain menyebutkan teknik pencetakan *two step* lebih akurat dibanding teknik *one step*⁹. Masih belum diketahuinya akurasi dimensi hasil cetakan GTC antara teknik *one step* dan *two step* setelah dilakukan disinfeksi masih memerlukan penelitian lebih lanjut. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh teknik disinfeksi *glutaraldehyde* 2% dan teknik pencetakan den-

gan bahan *polyvinyl siloxane* terhadap akurasi dimensi model gigi tiruan cekat.

METODE PENELITIAN

Sampel penelitian berupa jarak *interabutment (occlusal-occlusal)* dan *intraabutment (occlusal-gingival, finishing line, mesio-distal servical, mesio-distal occlusal)* model gigi pegangan GTC. Pada penelitian ini jumlah sampel untuk masing-masing kelompok perlakuan minimal 6 sampel. Penulis menggunakan 7 sampel untuk masing-masing kelompok perlakuan, sehingga total sampel sebanyak 28 untuk 4 kelompok perlakuan.

Master model yang digunakan berupa simulasi dua gigi yang telah dipreparasi mahkota penuh. *Master* model terbuat dari gips *stone tipe IV* yang diduplikasi dari *master* model metal. Ukuran yang digunakan disesuaikan dengan spesifikasi ANSI/ADA dengan ukuran tinggi 8,02 mm, diameter lingkaran atas gigi pegangan 6,33mm, diameter lingkaran bawah gigi pegangan 8,450 mm, dengan jarak antara bagian tengah gigi pegangan GTC 28,25 mm serta *sulcus gingival* sedalam 1 mm dan lebar 1.5 mm yang menggambarkan *finishing line* berbentuk *shoulder*.

Sendok cetak yang digunakan untuk pencetakan berupa *custom tray* yang terbuat dari metal. *Spacer* digunakan pada teknik pencetakan *two step*. Ketebalan *spacer* 2 mm dan terbuat dari *vacuum-formed resin sheet*. Saat pencetakan dengan teknik *two-step* dilakukan menggunakan *putty*, *spacer* dipasang pada *master* model terlebih dahulu, ditunggu hingga *setting* dan kemudian dilepas. Hal ini bertujuan untuk memberi ruang bagi bahan *light body*.

Sampel penelitian dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok 1 merupakan kelompok gigi pegangan GTC dengan teknik pencetakan *one step* dan kelompok 2 merupakan kelompok gigi pegangan GTC dengan teknik pencetakan *two step*. Masing-masing kelompok ini dibagi menjadi dua grup yang terdiri dari grup perendaman dan grup *spray*.

Pada kelompok teknik pencetakan *one step* bahan *heavy body* dan *light body* digunakan secara bersamaan. Pada kelompok teknik pencetakan *two step*, *spacer* dipasang terlebih dulu pada *master* model guna memberikan ruang yang cukup untuk *light body* dalam merekam detail *master* model secara menyeluruh.

Hasil cetakan dari tekik *one step* dan *two step* yang didapatkan kemudian dibersihkan dengan air mengalir selama 10 detik dan dikeringkan dengan semprot udara. Pada masing-masing teknik pencetakan, kemudian dilakukan desinfeksi dengan cara perendaman dan *spray* menggunakan *glutaraldehyde 2%* selama 10 menit. Hasil cetakan yang telah didesinfeksi kemudian dicuci kembali dibawah air mengalir selama 10 detik dan dikeringkan dengan semprot udara, lalu dicor dengan *dental stone* tipe IV di atas *vibrator*. *Dental stone* dibiarkan mengeras selama satu jam sebelum dikeluarkan dari cetakan. Model kerja dikeluarkan dari cetakan dan di-*trim* agar ketebalannya merata. Model kerja kemudian dидiamkan selama 24 jam pada suhu ruangan sebelum dilakukan *scanning* menggunakan *3D laser scanner*. Sebelum dilakukan pengukuran pada seluruh model kerja yang telah didapat, dilakukan pengukuran terlebih dahulu pada master model dengan *software 3D Tool*.

Analisis data yang digunakan untuk mengetahui akurasi dimensi model gigi tiruan cekat adalah *multivariate analysis of variance* (MANOVA) dua jalur dan bila terdapat perbedaan bermakna pada masing-masing kelompok dilanjutkan uji *post hoc Duncan* dengan tingkat kepercayaan 95%.

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian tentang pengaruh teknik desinfeksi *glutaraldehyde 2%* dan teknik pencetakan dengan bahan *polyvinyl siloxane* terhadap

akurasi dimensi model gigi tiruan cekat dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada Tabel 1, dapat dilihat rerata kelompok 1(A-B) yang terbesar adalah $28,339 \pm 0,023$ dan yang terkecil adalah $28,236 \pm 0,013$, sedangkan rerata kelompok 2 (C-D) yang terbesar adalah $8,121 \pm 0,028$ dan yang terkecil adalah $8,024 \pm 0,015$. Rerata kelompok 3 (E-F) yang terbesar adalah $1,509 \pm 0,001$ dan yang terkecil $1,501 \pm 0,001$. Rerata kelompok 4 (G-H) yang terbesar adalah $8,484 \pm 0,016$ dan yang terkecil adalah $8,447 \pm 0,009$. Rerata kelompok 5 (I-J) yang terbesar adalah $6,077 \pm 0,014$ dan yang terkecil adalah $6,031 \pm 0,013$.

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap kelompok *interabutment* (*occlusal-occlusal*) dan *intraabutment* (*occlusal-gingival*, *finishing line*, *mesio-distal servical*, *mesio-distal occlusal*) dilakukan uji Manova dua jalur. Uji manova dua jalur dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh teknik desinfeksi *glutaraldehyde 2%*, teknik pencetakan, dan interaksi antara keduanya.

Hasil uji manova dua jalur pada Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna antara teknik desinfeksi *glutaraldehyde 2%*, teknik pencetakan, dan interaksi antara keduanya ($p < 0,05$) terhadap akurasi dimensi hasil cetakan model GTC pada semua titik pengukuran. Analisis data dilanjutkan menggunakan analisis *post hoc Duncan*. Uji *Duncan* pada Tabel 3 di atas dilakukan untuk melihat perbedaan antar kelompok perlakuan satu dengan yang

Tabel 1. Rerata dan Standar Deviasi lebar *interabutment* (*occlusal-occlusal*) dan *intraabutment* (*occlusal-gingival*, *finishing line*, *mesio-distal servical*, *mesio-distal occlusal*) hasil cetakan dengan bahan *polyvinyl siloxane* (mm)

Kelompok	Kelompok 1 A-B ($\bar{x} \pm SD$)	Kelompok 2 C-D ($\bar{x} \pm SD$)	Kelompok 3 E-F ($\bar{x} \pm SD$)	Kelompok 4 G-H ($\bar{x} \pm SD$)	Kelompok 5 I-J ($\bar{x} \pm SD$)
Master	$28,236 \pm 0,027$	$8,024 \pm 0,015$	$1,501 \pm 0,001$	$8,447 \pm 0,009$	$6,031 \pm 0,013$
A	$28,339 \pm 0,023$	$8,121 \pm 0,028$	$1,509 \pm 0,001$	$8,484 \pm 0,016$	$6,077 \pm 0,014$
B	$28,248 \pm 0,017$	$8,059 \pm 0,018$	$1,504 \pm 0,003$	$8,453 \pm 0,004$	$6,045 \pm 0,017$
C	$28,241 \pm 0,037$	$8,053 \pm 0,032$	$1,502 \pm 0,002$	$8,452 \pm 0,014$	$6,041 \pm 0,016$
D	$28,236 \pm 0,013$	$8,028 \pm 0,009$	$1,502 \pm 0,001$	$8,448 \pm 0,012$	$6,036 \pm 0,016$

Keterangan:

Kelompok 1(A-B) : Interabutment (*occlusal-occlusal*)
 Kelompok 2(C-D) : *intraabutment* (*occlusal-gingival*)
 Kelompok 3(E-F) : *finishing line*
 Kelompok 4(G-H): *mesio-distal servical*
 Kelompok 5(I-J) : *mesio-distal occlusal*

A: one step rendam
 B: one step spray
 C: two step rendam
 D: two step spray

lainnya (*mean difference*).

Hasil uji *Duncan* pada kelompok E-F (*finishing line*) didapatkan perbedaan bermakna

antara kelompok master dengan *one step spray* dan *one step rendam*. Kemudian antara kelompok *one step rendam* dengan semua kelompok

Tabel 2. Hasil uji manova dua jalur

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Teknik cetak	Titik A-B	0,021	1	0,021	35,998	0,000*
	Titik C-D	0,017	1	0,017	30,141	0,000*
	Titik E-F	0,001	1	0,001	23,018	0,000*
	Titik G-H	0,002	1	0,002	15,652	0,001*
	Titik I-J	0,003	1	0,003	14,086	0,001*
Teknik disinfeksi	Titik A-B	0,016	1	0,016	27,087	0,000*
	Titik C-D	0,013	1	0,013	23,176	0,000*
	Titik E-F	0,001	1	0,001	8,050	0,009*
	Titik G-H	0,002	1	0,002	14,225	0,001*
	Titik I-J	0,002	1	0,002	9,980	0,004*
Teknik cetak + Teknik desinfeksi	Titik A-B	0,013	1	0,013	22,025	0,000*
	Titik C-D	0,002	1	0,002	4,407	0,046*
	Titik E-F	0,001	1	0,001	4,856	0,037*
	Titik G-H	0,001	1	0,001	8,892	0,006*
	Titik I-J	0,001	1	0,001	5,112	0,033*

Tabel 3. Hasil uji *post hoc Duncan*

Kelompok	N	*Subset for alpha = .05											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Master E-F	10	1,501											
Two step spray E-F	7	1,502	1,502										
Two step rendam E-F	7	1,502	1,502										
One step spray E-F	7		1,504										
One step rendam E-F	7			1,509									
Master I-J	10				6,031								
Two step spray I-J	7				6,036								
Two step rendam I-J	7				6,041								
One step spray I-J	7				6,045								
One step rendam I-J	7					6,077							
Master C-D	10						8,024						
Two step spray C-D	7						8,028						
Two step rendam C-D	7							8,053					
One step spray C-D	7							8,059					
One step rendam C-D	7								8,121				
Master G-H	10									8,447			
Two step spray G-H	7									8,448			
Two step rendam G-H	7									8,452			
One step spray G-H	7									8,453			
One step rendam G-H	7										8,484		
Master A-B	10											28,236	
Two step spray A-B	7											28,236	
Two step rendam A-B	7											28,241	
One step spray A-B	7											28,248	
One step rendam A-B	7												28,339

perlakuan. Perbedaan tidak bermakna didapatkan antara kelompok master dengan *two step spray* dan *two step* rendam, dan antara kelompok *two step spray* dengan *two step* rendam dan *one step spray*.

Hasil uji *Duncan* pada kelompok I-J (*mesio-distal oklusal*), G-H (*mesio-distal servikal*), dan A-B (*occlusal-occlusal*) menunjukkan pembacaan data yang sama, dimana didapatkan perbedaan bermakna antara kelompok *one step* rendam dengan semua kelompok perlakuan. Perbedaan tidak bermakna didapatkan antara kelompok master dengan kelompok *two step spray*, *two step* rendam, dan *one step spray*.

Hasil uji *Duncan* kelompok C-D (*occlusal-gingival*) didapatkan perbedaan bermakna antara master dengan *two step* rendam, *one step spray*, dan *one step* rendam. Kemudian antara kelompok *two step spray* dengan kelompok *two step* rendam, *one step spray*, dan *one step* rendam. Antara kelompok *two step* rendam dengan kelompok *one step* rendam, dan antara kelompok *one step spray* dengan *one step* rendam. Perbedaan tidak bermakna didapatkan antara kelompok master dengan *two step spray*, serta kelompok *two step* rendam dengan *one step spray*.

PEMBAHASAN

Model kerja yang dihasilkan dari hasil cetakan yang akurat merupakan hal mutlak yang harus dipenuhi dalam pembuatan gigi tiruan cekat. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi akurasi dimensi hasil cetakan, diantaranya adalah teknik pencetakan dan teknik desinfeksi hasil cetakan. Dalam penelitian ini, teknik pencetakan yang dilakukan adalah teknik *one step* dan *two step* dan teknik desinfeksi yang dilakukan adalah dengan cara perendaman dan *spray* menggunakan *glutaraldehyde* 2%. Pengukuran akurasi dimensi dilakukan menggunakan *software 3D Tool* setelah sebelumnya sampel penelitian di-*scan* menggunakan *3D laser scanner Ceramill Map-400*. Keuntungan penggunaan *3D laser scanner* adalah dapat menghindari kesalahan pengukuran karena lelahnya mata operator, selain itu alat ini dapat membaca jarak dalam tempat yang sempit, seperti *finishing line*.

Pada penelitian ini, lebar rerata *interabutment* dan *intraabutment* terbesar berada pada kelompok *one step* dengan perendaman. Hal ini dapat terjadi karena pada teknik pencetakan *one step*, pencetakan dilakukan tanpa menggunakan

spacer, sehingga saat dilakukan penekanan pada sendok cetak, ketebalan *putty* dan *light body* tidak dapat terkontrol dalam mencetak model master dibandingkan dengan teknik *two step*¹⁰. Perendaman dalam larutan *glutaraldehyde* 2% juga dapat menyebabkan perubahan dimensi pada bahan cetak *polyvinylsiloxane*. Adanya gugus reaktif –COH pada *glutaraldehyde* diyakini dapat mengisi kekosongan ruang yang terjadi akibat pelepasan hidrogen sebagai produk sampingan dari polimerisasi. Potensi hubungan silang rantai bebas –COH pada *glutaraldehyde* cukup besar dibanding rantai bebas yang terdapat pada formaldehid¹¹. Dengan adanya penambahan rantai molekul pada *polyvinylsiloxane* akan menambah elastisitasnya, sehingga saat dilakukan pengecoran dengan gips, bahan cetak sedikit terdorong akibat adanya ekspansi setting linear gips saat mengeras dan dapat menyebabkan perubahan dimensi pada model hasil cetakan¹².

Lebar rerata *interabutment* dan *intraabutment* terkecil terdapat pada kelompok *two step* dengan *spray* dan kelompok master model. Hal ini karena adanya penggunaan *spacer* pada teknik pencetakan *two step* dimana bahan *light body* lebih terkontrol ketebalannya sehingga detail area cetakan tidak tercetak oleh bahan *putty* yang memiliki viskositas lebih tinggi¹³. Teknik desinfeksi dengan *spray* tidak terlalu memberi perubahan berarti pada dimensi hasil cetakan, hal ini karena pada teknik *spray*, larutan *glutaraldehyde* yang membasahi permukaan bahan cetak tidak sebanyak pada teknik perendaman¹⁴. Lebar terkecil pada kelompok model master terjadi karena pada master model tidak dilakukan pemberian larutan desinfektan baik dengan perendaman ataupun *spray* sehingga polimerisasi yang terjadi cenderung mengarah pada penyusutan dimensi hasil cetakan, namun penyusutan tersebut dapat dikompensasi oleh ekspansi setting linear dari gips¹⁵.

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh antara teknik desinfeksi, teknik pencetakan, dan interaksi antara keduanya pada uji Manova. Teknik desinfeksi dengan *glutaraldehyde* 2% dapat berpengaruh terhadap akurasi dimensi bahan cetak *polyvinyl siloxane*. Hasil yang didapatkan pada pengukuran model kerja menunjukkan rerata pada teknik desinfeksi dengan perendaman lebih besar dibanding dengan teknik *spray* terhadap master model. Adanya gugus bebas –COH pada *glutaraldehyde* dapat mengisi kekosongan ruang antar molekul akibat

pelepasan hidrogen saat polimerisasi *polyvinyl siloxane*, selain itu gugus –OH pada permukaan *silica* yang berfungsi sebagai *filler* pada *polyvinyl siloxane* juga dapat memfasilitasi penyerapan air yang berfungsi sebagai media pembawa *glutaraldehyde* sehingga hasil cetakan dapat mengalami ekspansi¹⁶.

Teknik pencetakan (*one step* dan *two step*) dengan bahan *polyvinyl siloxane* juga dapat berpengaruh terhadap akurasi dimensi hasil cetakan. Hal ini karena adanya perbedaan ketebalan *light body* saat pencetakan. Pada teknik *one step*, ketebalan *light body* tidak dapat dikontrol akibat tekanan *putty* saat pencetakan sehingga menyebabkan perubahan dimensi yang lebih besar daripada pencetakan dengan teknik *two step*. Pada teknik *two step* ketebalan *light body* dapat dikontrol dengan penggunaan *spacer* yang memberi ruang bagi material *light body*. Adanya perbedaan teknik pencetakan dapat mempengaruhi akurasi dimensi hasil cetakan⁸.

Interaksi antara teknik desinfeksi dan teknik pencetakan juga dapat berpengaruh terhadap akurasi dimensi hasil cetakan. Hal ini dapat terlihat dari tabel rerata dimana teknik pencetakan *one step* memiliki nilai yang lebih besar dibanding teknik *two step*. Desinfeksi dengan perendaman dalam *glutaraldehyde 2%* juga menunjukkan nilai yang lebih besar dibanding dengan *spray* pada masing-masing kelompok teknik pencetakan. Pencetakan dengan teknik *one step* dimana bahan *putty* dan *light body* bercampur menjadi satu dapat meningkatkan jumlah *silica* pada hasil cetakan, sehingga saat dilakukan desinfeksi dengan perendaman dapat terjadi penyerapan air dan ikatan silang antar molekul melalui gugus –OH pada *silica* yang dapat menginduksi ekspansi bahan cetak^{16,4}.

Pada penelitian ini, perbedaan yang bermakna pada masing-masing kelompok dapat dilihat dari hasil uji *post hoc Duncan*. Pada pengukuran *intraabutment finishing line* (E-F) perbedaan bermakna ditunjukkan antara kelompok master dengan *one step spray* dan *one step* rendam. Kemudian antara kelompok *one step* rendam dengan semua kelompok perlakuan. Kelompok master memiliki perbedaan bermakna dengan kelompok *one step* rendam dan *one step spray* dikarenakan pada pencetakan dengan teknik *one step* detail area kritis seperti *finishing line* dapat mengalami distorsi akibat tercetak oleh bahan *putty* yang memiliki viskositas lebih tinggi dari *light body*. Bentuk area *finishing line* yang lebih

sempit dibanding area yang lain cenderung lebih sulit untuk didapatkan detail areanya². Perendaman yang dilakukan pada kelompok *one step* rendam diduga juga berperan dalam menyebabkan perubahan dimensi dibanding cara *spray* yang dilakukan pada kelompok *one step spray*. Hal ini karena pada teknik *spray*, area *finishing line* tidak sepenuhnya berkontak dengan cairan desinfeksi setelah dilakukan penyemprotan¹⁴.

Perbedaan kelompok *one step* rendam dengan semua kelompok perlakuan pada area ini, dapat dikarenakan teknik pencetakan *one step* dan teknik desinfeksi dengan perendaman yang dilakukan. Pada teknik pencetakan *one step*, aliran bahan *light body* dan *putty* cenderung tidak terkontrol sehingga dimensi model kerja yang dihasilkan dapat berbeda dengan dimensi pada model master. Pada teknik desinfeksi, perubahan dimensi dapat terjadi karena perendaman dilakukan saat belum stabilnya reaksi polimerisasi bahan cetak^{17,4}.

Perbedaan bermakna juga terlihat pada pengukuran *interabutment occlusal-occlusal* (A-B) dan *intraabutment mesio-distal servical* (G-H) serta *mesio-distal occlusal* (I-J). Kelompok yang memiliki perbedaan bermakna pada area-area ini ditunjukkan oleh kelompok *one step* rendam dengan kelompok master, *one step spray*, *two step* rendam, dan *two step spray*. Dapat dikatakan pula bahwa kelompok *one step* rendam memiliki perbedaan bermakna dengan seluruh kelompok perlakuan pada area-area pengukuran tersebut. Perbedaan kelompok *one step* rendam dengan semua kelompok perlakuan dapat disebabkan karena pengaruh teknik pencetakan dan teknik desinfeksi yang dilakukan. Pada pencetakan dengan teknik *one step*, saat dilakukan penekanan sendok cetak material *putty* dapat menyingkirkan material *light body* dalam merekam detail permukaan model. Hal ini dapat terjadi karena perbedaan viskositas kedua bahan, dimana viskositas *light body* yang rendah dapat tergeser oleh *putty* yang memiliki viskositas lebih tinggi. Viskositas bahan yang tinggi tidak cukup akurat untuk menghasilkan detail cetakan⁹. Teknik desinfeksi dengan perendaman juga dapat menyebabkan perubahan dimensi hasil cetakan. Hal ini dapat dikarenakan pada penelitian ini, bahan cetak *polyvinyl siloxane* direndam segera setelah dilepas dan dibersihkan dari model master saat kemungkinan *elastic recovery* belum tercapai¹⁷.

Pengukuran pada *intraabutment occlusal-gingival* (C-D) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara model master dengan kelompok *one step* rendam, *one step spray*, dan *two step* rendam, kemudian kelompok *one step* rendam dengan kelompok *one step spray*, *two step* rendam dan *two step spray*, kelompok *one step spray* dengan *two step spray*, dan kelompok *two step* rendam dengan kelompok *two step spray*.

Perbedaan kelompok *one step* rendam dengan semua kelompok perlakuan pada area ini, dapat dikarenakan teknik pencetakan *one step* dan teknik desinfektan dengan perendaman yang dilakukan. Pencetakan dengan teknik *one step* dilakukan tanpa menggunakan *spacer* sehingga dapat menyebabkan bahan *light body* tidak mendapatkan ruang yang cukup untuk mereproduksi detail model gigi penyangga sehingga dimensi model kerja yang dihasilkan berbeda dengan dimensi pada model master⁹. Teknik perendaman juga dapat mengakibatkan terjadinya ekspansi bahan cetak *polyvinyl siloxane*, mengingat *polyvinyl siloxane* terkini lebih bersifat hidrofilik dan cenderung dapat mengabsorpsi sedikit air¹⁶.

Perbedaan master model juga terjadi untuk kelompok *one step spray* meskipun rerata perbedaannya tidak sebesar pada kelompok *one step* rendam. Ukuran model kerja kelompok *one step spray* yang lebih besar dari master model dapat terjadi selain karena teknik pencetakan yang digunakan, juga akibat ekspansi *setting* linear dari gips stone tipe IV yang berkisar antara 0,1% - 0,28% yang dapat meningkatkan hasil pengukuran model kerja¹². Pada teknik desinfeksi dengan cara *spray*, pada kelompok ini diduga tidak terlalu mempengaruhi akurasi dimensi bahan cetak. Hal ini dapat dilihat dari perbedaan rerata antara kelompok *one step* rendam dengan *one step spray*, dimana dengan teknik pencetakan yang sama namun teknik desinfeksi yang berbeda, menunjukkan hasil yang berbeda. Ini menunjukkan bahwa model gips yang lebih akurat didapatkan dari hasil cetakan yang didisinfeksi dengan cara *spray* dibanding dengan perendaman⁶.

Model master juga menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan kelompok *two step* rendam, meskipun bila dilihat dari reratanya perbedaan yang terjadi tidak sebesar pada kelompok *one step* rendam dan *one step spray* terhadap master model. Teknik pencetakan *two*

step dapat menghasilkan model kerja yang lebih akurat dibanding pada teknik *one step*. Hal ini karena *light body* yang digunakan setelah bahan *puttysetting* dapat mengkompensasi kontraksi yang terjadi dibanding bila kedua bahan digunakan secara bersamaan¹⁸. Perbedaan kelompok *two step* rendam dengan kelompok master diduga dapat terjadi akibat perendaman dalam *glutaraldehyde*. Perubahan dimensi yang terjadi mengarah pada ekspansi bahan cetak, karena disinfeksi dengan *glutaraldehyde* 2% dapat menyebabkan sedikit ekspansi pada akurasi dimensi bahan cetak silikon yang bersifat hidrofilik¹⁶.

Perbedaan yang bermaknanya terlihat pada kelompok *one step spray* dengan *two step spray*, serta kelompok *two step* rendam dengan *two step spray*. Perbedaan kelompok *one step spray* dengan *two step spray* dapat terjadi akibat perbedaan teknik pencetakan yang dilakukan. Pada teknik *one step*, waktu kerja memang menjadi lebih cepat, namun adanya perbedaan viskositas bahan dapat mempengaruhi hasil cetakan. Hal ini mengakibatkan teknik pencetakan *one step* menghasilkan hasil cetakan yang kurang akurat dibanding dengan teknik pencetakan *two step*².

Perbedaan antara kelompok *two step* rendam dengan kelompok *two step spray* dapat terjadi akibat perbedaan pemberian desinfektan. Hasil rerata kelompok *two step spray* lebih mendekati master bila dibandingkan dengan hasil rerata kelompok *two step* rendam. Dengan teknik perendaman, gugus -COH *glutaraldehyde* cenderung memiliki kesempatan lebih banyak untuk mengisi kekosongan ruang antar molekul yang terjadi akibat pelepasan hidrogen dari bahan cetak *polyvinyl siloxane* dibandingkan dengan cara *spray*. Hal ini dapat terjadi karena saat dilakukan perendaman, bahan cetak juga mencari keseimbangan hidrasi dalam larutan *glutaraldehyde*. Adanya hal tersebut dapat menyebabkan terjadinya perubahan dimensi pada bahan cetak¹⁹. Perubahan akurasi dimensi yang terjadi menunjukkan perbedaan yang bermakna secara statistik pada kelompok yang terdapat di kolom subset yang berbeda, namun perubahan tersebut masih dapat ditolerir secara klinis, dimana perubahan yang terjadi d' 0.5%. Hal ini sesuai dengan spesifikasi *American Dental Association(ADA) #19* yang menyebutkan bahwa akurasi dimensi bahan cetak yang masih dapat diterima adalah bahan cetak yang tidak mengalami perubahan dimensi lebih dari 0,5%²⁰.

KESIMPULAN

1. Teknik *spray* dan perendaman dengan *glutaraldehyde* 2% berpengaruh terhadap akurasi dimensi model gigi tiruan cekat yang dicetak dengan bahan *polyvinyl siloxane*. Teknik *spray* memberi akurasi dimensi model kerja yang lebih baik dibanding teknik perendaman.
2. Teknik pencetakan *two step* memberi akurasi dimensi model gigi tiruan cekat lebih baik dibandingkan pencetakan teknik *one step* dengan bahan *polyvinyl siloxane*.

SARAN

Dibutuhkan penelitian lebih lanjut dengan memperhatikan pengaruh kekuatan penekanan sendok cetak pada pencetakan dengan bahan *polyvinyl siloxane* terhadap akurasi dimensi model GTC.

DAFTAR PUSTAKA

1. Eny, I., *Disain Pontik Pada Gigi Tiruan Tetap Pasca Pencabutan Gigi*. <http://journal.unair.ac.id/> diunduh tanggal 6 Agustus 2014
2. Levartovsky, S., Zalis, M., Pilo, R., Harel, N., Ganor, Y., and Brosh, T., The Effect of One-Step vs. Two-Step Impression Techniques on Long-Term Accuracy and Dimensional Stability when the Finish Line is within the Gingival Sulcular Area, *Journal of Prosthodontics*, 2013; 23 (2): 124-33.
3. Markovic, D., Puskar, T., Hadzistevic, M., Potran, M., Blazic, L., Hodolic, J., The Dimensional Stability of Elastomeric Dental Impression Material. *Original Scientific Paper*, 2012; 3 (1): 105-110.
4. Melilli, D., Rallo, A., Cassaro, A., Pizzo, G., The Effect of Immersion Disinfection Procedures on Dimensional Stability of Two Elastomeric Impression Material. *Journal of Oral Science*, 2008; 50 (4): 441-446
5. Ramakrishnaiah, R., Al-Kheraif, A. A. A., The Effect of Chemical Disinfection, Autoclave and Microwave Sterilization on The Dimensional Accuracy of Polyvinylsiloxane Elastomeric Impression Materials. *World Applied Science Journal*, 2012; 17 (1): 127-132.
6. Saber, F.S., Abolfazli, N., Kohsoltani, M., The Effect of Disinfection by Spray Atomization on Dimensional Accuracy of Condensation Silicone Impressions. *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*, 2010; 4 (4): 124-129.
7. Singh, R., Raghavan, R., Rupesh P.L., Effect of Four Disinfectants On the Dimensional Accuracy of Polyether, Addition Silicone, and Condensation, Silicon Impression Materials On the Resultant Gypsum Casts – an invitro study. *Journal of Nepal Dental Association*, 2013; 13 (1): 45-51
8. Hung, S.H., Purk, J.H., Tira, D.E., Ejck, J.D., Accuracy of One-step Versus Two-step Putty Wash Addition Silicone Impression Technique. *J Prosthet Dent*. 1992; 67 (5): 583-589
9. Dugal, R., Railkar, B., Musani, S., Comparative Evaluation of Dimensional Accuracy of Different Polyvinyl Siloxane Putty-Wash Impression Technique – In Vitro Study. *J Int Oral Health*. 2013; 5 (5): 85-93.
10. Hoyos, A., *Influence of Tray Rigidity and Material Thickness on Accuracy of Polyvinyl Siloxane Impressions*, 2006: hal 17. University of Florida.
11. Kiernan, J.A., *Formaldehyde, Formalin, Paraformaldehyde and Glutaraldehyde: What They Are and What They Do*, 2000: Hal. 8-12. Department of Anatomy and Cell Biology, University of Western Ontario. Canada.
12. Reddy, J., M., Prashanthi, E., Kumar, G., V., Suresh Sajjan, M., C., Mathew, X., A comparative study of inter-abutment distance of dies made from full arch dual-arch impression trays with those made from full arch stock trays: an invitro study. *Indian J Dent Res*. 2009; 20 (1): 412-417.
13. Mann, K., Andreas, D., Range, U., Richter, G., Boening, K., Reitemeier, B., Experimental Study on the Use of Spacer Foils in Two Step Putty and Wash Impression Procedures Using Silicone Impression Material. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2015; 113 (4): 316-322.
14. Kotsiomi, E., Tziella, A., Hatjivasiliou, K., Accuracy and Stability of Impression Materials Subjected Chemical Disinfection-a literature review. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2007; 35(4): 291-299
15. Ivanis, T., Babic, J.Z., Lazic, B., Panduric, J., Dimensional Stability of Elastomeric Impression Material Disinfected in a Solution of 0,5% Chlorhexidine Gluconate and Alcohol. *Acta Stomatol Croat*. 2000; 34 (1): 11-14
16. Popa, V. *Polymeric Biomaterials: Structure and Function*. Vol.1, 2013: Hal. 826. Crc. Press. Florida.
17. Sinobad, T., Obradovic-Djuricic, K., Nikolai, Z., Dodic, S., Lazic, V., Sinobad, V., Jesenko-Rokvic, A., The Effect of Disinfectants on Dimensional Stability of Addition and Condensation Silicone Impressions. *Journal of Vojnosanit Pregl*. 2014; 71(3): 251-258.
18. Dixit, S., Dixit, P.B., Singh, R., Khanal, P., Analysis of Impressions Used for Fabrication of Indirect Fixed Restorations. *Journal of Nepal Dental Association*. 2013; 13 (2): 5-8
19. Passini, G., Boscaroli, A.P.T., Pinto, P.G., The Influence of Disinfectant Agents on the Dimensional Stability of Elastomeric Impression Materials and

Surface Durability of Odontological Gypsum.
Jornal of PGR Odontol Sao Jose dos Campos.
2002: 5 (1): 12- 20.

20. Duseja, S., Shah, R. J., Shah, D.S., Duseja, S.,
Dimensional Measurement Accuracy of Recent

Polyether and Addition Silicone Monophase
Impression Materials After Immersion in Various
Disinfection: An In Vitro Study. *International J. of
Healthcare and Biomedical Research*. 2014: 2(4):
87-97.