Perubahan dimensi hasil cetakan alginat berbentuk balok

Sumadhi Sastrodihardjo

Departemen Ilmu Material dan Teknologi Kedokteran Gigi

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara

Medan, Indonesia

ABSTRACT

There are several causal possibilities developing dimensional changes on impression such as type of impression materials used, impression taking technique, bulk of impression material or size of impression tray. In this study investigation was done on the size of impression material used to elucidate the possibilities role of impression material in gaining dimensional changes of impression. Rectangle shape alginate impressions were made in 29.57 mm length, 19.45 mm width and 9.67 mm thickness mold of metal master die covered by glass plate and dimensional changes are measured on alginate impression itself. Then data were analyzed with T-test (paired samples test) to compare dimension changing between alginat height and dimension changing on length and width. Measured results show the dimensional changes occur $3.16\% \pm 0.63\%$ on length side, $3.35\% \pm 0.42\%$ on width side and $10.87\% \pm 1.01\%$ on thickness side, respectively. There are significantly differences of dimensional changes on thick ness side covered by glass plate compared with dimensional changes on length and width sides surrounding by metal of master die.

Key words : Impression, dimensional changes.

ABSTRAK

Perubahan dimensi pada hasil cetakan dapat disebabkan oleh beberapa hal, seperti jenis bahan cetak yang dipergunakan, cara pengambilan cetakan, ketebalan bahan cetak, atau ukuran sendok cetak dan lain sebagainya. Pengamatan kali ini dilakukan langsung pada bahan cetak yang dipergunakan untuk mendapatkan kemungkinan peran yang terdapat pada bahan cetak dalam menyebabkan perubahan dimensi hasil cetakan. Balok alginat dibuat pada *master die* logam dengan ukuran panjang 29,57 mm, lebar 19,45 mm dan tebal 9,67 mm dengan lempengan kaca sebagai penutup. Perubahan dimensi langsung diukur melalui ukuran alginat hasil cetakan. Data kemudian dianalisis dengan *T-test (paired samples test)* untuk membandingkan perubahan dimensi pada tebal/tinggi balok alginat dengan perubahan dimensi yang terjadi pada panjang dan lebarnya. Dari hasil pengukuran didapatkan perubahan dimensi masing-masing sebesar $3,16\% \pm 0,63\%$ pada panjang, $3,35\% \pm 0,42\%$ pada lebar dan $10,87\% \pm 1,01\%$ pada tebal balok alginat. Dari hasil pengamatan ini terlihat adanya perbedaan signifikan perubahan dimensi pada tebal balok alginat dengan penutup lempengan kaca dibandingkan dengan perubahan dimensi pada panjang dan lebar balok alginat yang dikelilingi logam *master die*.

Kata kunci: Cetakan, perubahan dimensi.

Koresponden: Sumadhi Sastrodihardjo, Jl. Lizadri Putra 52, Simpang Selayang, Departemen Ilmu Material dan Teknologi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

PENDAHULUAN

Terjadinya perubahan dimensi pada hasil cetakan akan menyebabkan ketidaktepatan ukuran

model atau *die* dan akan menghasilkan restorasi yang tidak sesuai.¹ Perubahan dimensi ini dapat disebabkan oleh banyak hal seperti jenis bahan

cetak,²⁻⁴ cara pengambilan cetakan,⁵⁻⁷ ketebalan bahan cetak atau ukuran sendok cetak^{8,9} atau bahan *die*/model yang dipergunakan^{10,11} dan lain sebagainya. Pengamatan perubahan tersebut di atas umumnya dilakukan dengan mengukur gips model/*die* yang diperoleh dari hasil cetakan. Pengamatan tersebut dapat menjadikan bias hasil pengukuran dengan dilakukannya pengukuran pada gips, walaupun Rusfian dkk¹² telah menunjukan kecilnya peran gips/*die* dibandingkan dengan peran bahan cetak dalam menyebabkan perubahan dimensi pada hasil cetakan.¹² Dari semua kemungkinan penyebab terjadinya perubahan dimensi yang telah dikemukakan di atas belum satupun dapat menyingkapkan mekanisme terjadinya perubahan dimensi pada hasil cetakan.

Pengamatan perubahan dimensi hasil cetakan ini dilakukan langsung pada bahan cetak yang dipergunakan dan diharapkan dengan demikian dapat menghilangkan bias yang mungkin terjadi pada hasil pengukuran bila dipergunakan bahan model/*die*. Pengamatan ini bertujuan untuk melihat perubahan dimensi yang terjadi pada bahan cetak yang dicetak dalam bentuk balok dengan ukuran tertentu. Selain dari pada untuk

melihat perubahan dimensi pada bahan cetak tersebut pengamatan ini bermanfaat untuk mengetahui ketepatan hasil cetakan bila bahan cetak tersebut dipergunakan dalam pengambilan cetakan.

Dalam makalah ini akan dipaparkan mengenai hasil pengukuran langsung pada bahan cetak alginat yang dicetak dalam bentuk balok pada *master cast* dengan desain tertentu dan didiskusikan kemungkinan penyebab terjadinya perubahan dimensi tersebut.

BAHAN DAN METODE

Bahan cetak yang dipergunakan dalam pembuatan balok bahan cetak adalah *irreversible hydrocolloid*, alginat merk Prima Last batch no. 2005020301.

Master cast dengan desain tertentu seperti terlihat pada gambar 1 mempunyai cerukan dengan ukuran panjang 29,57 mm, lebar 19,45 mm dan ketinggian/kedalaman 9,67 mm dipergunakan sebagai *mold* untuk mendapatkan balok bahan cetak alginat. Sebagai penutup *master cast* dipergunakan lempengan kaca dengan ukuran sekitar 9 x 9 cm dan ketebalan kaca 5 mm.

Gambar 1. *Master cast* yang dipergunakan

Alginat diaduk dalam air dengan rasio P/W 3,2 gr/6 ml dan adonan alginat dimasukkan ke dalam *mold* dari *master cast* sampai penuh, ditutup dengan lempeng kaca dan ditekan dengan mempergunakan alat press (gambar 2) sampai berhenti dan dibiarkan selama 5 menit sampai bahan cetak alginat tersebut *setting*.

Balok alginat yang telah mengalami *setting* dikeluarkan dari *master cast* dan pengukuran langsung dilakukan pada balok alginat dengan mempergunakan mistar ingsut digital (*Digimatic caliper*) merk Mitutoyo, Jepang (gambar 3).

Gambar 2. Alat pres yang dipergunakan

Gambar 3. Alat ukur mistar ingsut digital yang dipergunakan

Pengukuran dilakukan pada daerah panjang, lebar dan tinggi/tebal balok alginat yang dibuatkan 10 buah balok alginat. Perubahan dimensi yang terjadi merupakan perbedaan hasil pengukuran balok alginat dengan ukuran cerukan/*mold* dari *master cast*. Perhitungan statistik dilakukan dengan mempergunakan *T-test (Paired Samples test)* untuk membandingkan perubahan dimensi pada tebal/tinggi balok alginat dengan perubahan dimensi yang terjadi pada panjang dan lebarnya.

Hasil penelitian

Hasil pengukuran panjang, lebar dan tinggi/tebal sampel balok alginat hasil cetakan adalah dari hasil pengukuran pada panjang hasil cetakan terlihat pembesaran ukuran diantara 2,50–4,12% panjang dengan rerata 3,16% dan Standar deviasinya 0.63%. (tabel 1)

Sedangkan dari hasil pengukuran pada lebar hasil cetakan terlihat pembesaran ukuran diantara 2,87–4,31% panjang dengan rerata 3,35% dan SD 0,42% (tabel 2).

Tabel 1. Hasil pengukuran pada panjang hasil cetakan

Cetakan	Panjang <i>Die</i> (mm)	Panjang Sampel (mm)	Beda panjang (mm)	Beda panjang %	χ	SD
I	29,57	30,31	(+)0,74	2,50	3,16	0,63
II		30,73	(+)1,16	3,92		
III		30,75	(+)1,18	3,99		
IV		30,79	(+)1,22	4,12		
V		30,32	(+)0,75	2,53		
VI		30,35	(+)0,78	2,63		
VII		30,38	(+)0,81	2,73		
VIII		30,40	(+)0,83	2,80		
IX		30,43	(+)0,92	3,11		
X		30,49	(+)0,98	3,31		

Keterangan : (+) terjadi pembesaran ukuran.

Tabel 2. Hasil pengukuran pada lebar hasil cetakan

Cetakan	Panjang <i>Die</i> (mm)	Panjang Sampel (mm)	Beda lebar (mm)	Beda lebar %	χ	SD
I	19,45	20,07	(+)0,62	3,18	3,35	0,42
II		20,17	(+)0,72	3,70		
III		20,29	(+)0,84	4,31		
IV		20,03	(+)0,58	2,98		
V		20,01	(+)0,56	2,87		
VI		20,03	(+)0,58	2,98		
VII		20,05	(+)0,60	3,08		
VIII		20,09	(+)0,64	3,29		
IX		20,12	(+)0,67	3,44		
X		20,18	(+)0,73	3,75		

Keterangan : (+) terjadi pembesaran ukuran.

Tabel 3. Hasil pengukuran pada tinggi/tebal hasil cetakan.

Cetakan	Panjang <i>Die</i> (mm)	Panjang Sampel (mm)	Beda tinggi (mm)	Beda tinggi %	χ	SD
I		10,61	(+)0,94	9,72		
II		10,81	(+)1,14	11,78		
III		10,84	(+)1,17	12,05		
IV		10,88	(+)1,21	12,51		
V	9,67	10,61	(+)0,94	9,72	10,87	1,01
VI		10,63	(+)0,96	9,92		
VII		10,65	(+)0,98	10,13		
VIII		10,69	(+)1,02	10,54		
IX		10,72	(+)1,05	10,85		
X		10,76	(+)1,09	11,27		

Keterangan : (+) terjadi pembesaran ukuran.

Dari hasil pengukuran pada tinggi/tebal hasil cetakan (tabel 3) terlihat pembesaran ukuran diantara 9,72 – 12,51% panjang dengan rerata 10,87% dan SD 1,01%.

Dengan mempergunakan *T-test (Paired Samples test)* dalam uji statistiknya, terlihat bahwa ada perbedaan signifikan perubahan dimensi ($p < 0,05$) pada tebal balok alginat yang dibatasi penutup lempengan kaca dibandingkan dengan perubahan dimensi pada panjang dan lebar balok alginat yang dikelilingi logam *master die*.

PEMBAHASAN

Pengukuran yang sederhana dan langsung pada bahan cetak

Dari prosedur percobaan di atas dapat terlihat simpulan dalam pelaksanaan dan pengamatan yang langsung dilakukan pada bahan cetak tanpa mempergunakan media lain (*gips/die*) dalam pengambilan ukurannya. Hal ini memudahkan pengambilan asumsi bahwa bila ada perubahan dimensi seperti yang terjadi pada percobaan ini, hal itu disebabkan dan terjadi pada bahan cetak itu sendiri.

Perubahan dimensi.

Pada percobaan ini terjadi perubahan dimensi pada setiap pengukuran baik panjang, lebar maupun tinggi/tebal balok bahan cetak. Perubahan itu berupa pembesaran ukuran dibandingkan dengan ukuran *mold* yang ada. Hasil ini mengingatkan bahwa telah terjadi ekspansi pada bahan cetak yang dipergunakan. Dari hasil pengukuran terlihat perubahan dimensi pada daerah tinggi/tebal balok alginat hasil cetakan jauh lebih besar (rerata 10,87%) dibanding perubahan dimensi pada daerah panjang dan lebar hasil cetakan (rerata 3,16% dan 3,35% masing-masing). Pada daerah pengukuran tinggi/tebal bahan cetak, bahan cetak dibatasi dengan lempeng kaca yang pelepasannya dilakukan terlebih dahulu daripada daerah panjang dan lebar hasil cetakan yang dibatasi logam pembentuk *mold*.

Kemungkinan penyebab perubahan dimensi.

Pada bahan cetak *hydrocolloids*, Phillips dkk menyatakan bahwa perubahan dimensi dapat terjadi selama proses *gelation* berlangsung dengan adanya stres yang diberikan atau timbul pada bahan cetak sewaktu pengambilan cetakan.¹

Hal ini juga sesuai dengan apa yang didapatkan oleh Masri dkk. yang dengan menggunakan *transducer* pencatat tekanan (*pressure*) yang ditempatkan pada daerah tengah palatum dan daerah molar pertama kiri atas dan kanan mendapatkan bahwa semua bahan cetak yang dipergunakannya mengeluarkan tekanan (*pressure*) sewaktu pengambilan cetakan rahang atas tak bergigi.¹³

Pada percobaan kali ini terlihat adanya perbedaan yang signifikan diantara perobahan dimensi yang terjadi pada tinggi/tebal balok alginat yang dibatasi lempengan kaca dibandingkan dengan perobahan dimensi yang terjadi pada panjang maupun lebar balok alginat. Walaupun demikian adanya perbedaan perobahan dimensi yang signifikan tersebut belum dapat dikatakan disebabkan oleh adanya tekanan (*pressure*) yang terjadi didalam bahan cetak yang timbul sewaktu pembuatan balok alginat yang akan memberi efek pada bahan cetak sewaktu pelepasan lempeng kaca dan *master die* dan menyebabkan terjadinya ekspansi pada bahan cetak. Hal ini masih memerlukan pengamatan dan pembuktian lebih lanjut.

SIMPULAN

Dari percobaan mengenai perobahan dimensi hasil cetakan berbentuk balok atas dapat disimpulkan bahwa perobahan dimensi yang terjadi pada penggunaan bahan cetak dapat disebabkan oleh dan terjadi pada bahan cetak yang dipergunakan itu sendiri.

SARAN

Pada pengamatan kali ini belum dapat dijelaskan penyebab terjadinya perobahan dimensi pada bahan cetak yang dipergunakan. Hal ini mengharuskan adanya pengamatan lebih lanjut

agar dapat diperoleh keakuratan hasil cetakan alginat.

Ucapan terima kasih

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada sdr. Mulyadi yang telah banyak membantu dalam keseluruhan pekerjaan sehingga memungkinkan makalah ini dituliskan.

Daftar Pustaka

1. Phillips RW. Skinner's science of dental materials. 8th Ed. Philadelphia: WB Saunders Co.; 1982. p. 108-36.
2. Sawyer HF. Accuracy of casts produced from alginate and hydrocolloid impression materials. J Am Dent Assoc 1976; 93: 806-8.
3. Linke BA. Distortion analysis of stone casts made from impression materials. J Prosthet Dent 1985; 54 (6): 794-802.
4. Thongthammachat S. Dimensional accuracy of dental casts: influence of tray material, impression material and time. J Prosthodont 2002 Jun; 11 (2): 98-108.
5. Daoudi MF. A laboratory investigation of the accuracy of two impression techniques for single-tooth implants. Int J Prosthodont 2001; 14 (2): 152-8.
6. Fenske C. The influence of five impression techniques on the dimensional accuracy of master models. Braz Dent J 2000; 11 (1): 19-27.
7. Larson TD. The accuracy of dual-arch impressions: a pilot study. J Prosthet Dent 2002; 87 (6): 625-7.
8. De Araujo PA, Jorgensen KD. Effect of material bulk and undercuts on the accuracy of impression materials. J Prosthet Dent 1985; 54 (6): 791-4.
9. Eames WB. Elastomeric impression materials: effect of bulk on accuracy. J Prosthet Dent 1979; 41 (3): 304-7.
10. Wee AG. Accuracy of 3 conceptually different die systems used for implant casts. J Prosthet Dent 2002; 87 (1): 23-9.

11. Bloem TJ. Determination of the accuracy of three die systems. *J Prosthet Dent* 1991; 65: 758-62.
12. Rusfian, Sumadhi S, Muldiat, Eviyati, Lasminda Sy, Chadijah S. Pengukuran perobahan dimensi pada model dental stone disebabkan oleh perobahan temperatur dan W/P ratio. *Kumpulan Makalah Ilmiah Peringatan HUT ke 25 FKG-USU*; 1986. p.80-3.
13. Masri R. Pressure generated on a simulated oral analog by impression materials in custom trays of different design. *J Prosthodont* 2002; 11(3): 155-60.