

# Perilaku perubahan dimensi pada hasil cetakan

**Sumadhi Sastrodihardjo**

Bagian Ilmu Teknik Material Kedokteran Gigi  
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara  
Medan, Indonesia  
E-mail: [sanvrs@yahoo.com](mailto:sanvrs@yahoo.com)

## **ABSTRACT**

*Impression taking is the first procedure in building various restorations. Dimensional changes occur on impression is an unexpected results. Dimensional changes on impression will produce the unfit restoration to be inserted in the mouth. There are many investigations try to elucidate the causal factor of dimensional changes on impression such as the type of impression materials to be used and its property, the time of impression pouring, disinfection of impression by using disinfectant, etc. Yet the really causal factor of dimensional changes particularly during impression taking is not clearly elucidated yet. In this paper the behavior of dimensional changes occur on impression during impression taking and the possibility of causal factor enable the dimensional changes occur will be explained. The dimensional changes of impression may occur by elongation or shrinkage of the impression material. Elongation and shrinkage on impression material may be caused by the property of impression material to be used and probably by other factors. The behaviour of dimensional changes may be occur on impression during impression taking and the possibility of causal factor from several investigation results will be discussed.*

**Key words:** *impression, dimensional changes, causal factor*

## **ABSTRAK**

Pengambilan cetakan merupakan pekerjaan awal dalam pembuatan berbagai restorasi. Perubahan dimensi yang terjadi pada hasil cetakan merupakan hal yang tidak diharapkan. Perubahan dimensi hasil cetakan dapat menyebabkan restorasi yang dihasilkan tidak sesuai untuk dipasangkan didalam mulut. Penyebab perubahan dimensi hasil cetakan ini banyak coba diungkapkan seperti jenis bahan cetak yang dipergunakan beserta sifat-sifatnya, waktu pengisian hasil cetakan, desinfeksi hasil cetakan dengan bahan desinfektan dan lain sebagainya. Walaupun demikian penyebab perubahan dimensi yang sebenarnya terutama sewaktu pengambilan cetakan belum dapat diungkapkan secara jelas. Dalam makalah ini akan dipaparkan mengenai bagaimana perilaku perubahan dimensi yang terjadi pada hasil cetakan sewaktu pengambilan cetakan dan kemungkinan penyebab terjadinya perubahan dimensi hasil cetakan tersebut. Perubahan dimensi pada hasil cetakan dapat terjadi oleh adanya pengembangan dan pengerutan bahan cetak. Pengembangan dan pengerutan bahan ini dapat terjadi disebabkan oleh sifat-sifat bahan yang dipergunakan dan kemungkinan juga faktor-faktor lainnya. Dari beberapa hasil penelitian akan didiskusikan bagaimana perilaku perubahan dimensi yang terjadi pada hasil cetakan sewaktu pengambilan cetakan dan kemungkinan penyebabnya.

**Kata kunci:** hasil cetakan, perubahan dimensi, faktor penyebab.

## **PENDAHULUAN**

Perubahan dimensi pada hasil cetakan selalu terjadi sehingga menghasilkan model yang tidak akurat dan dapat mengakibatkan restorasi yang diperbuat tidak sesuai dengan keadaan yang sebenarnya. Perubahan dimensi hasil cetakan ini dapat terjadi baik sewaktu pengambilan cetakan maupun sesudahnya. Secara umum hal-hal yang dapat menyebabkan perubahan dimensi pada hasil cetakan dapat dibagi atas tiga bagian, yaitu persiapan dan prosedur sebelum pengambilan cetakan dilakukan, prosedur dan hal-hal yang terjadi pada bahan cetak selama pengambilan cetakan dilakukan dan prosedur serta perlakuan yang diberikan pada hasil cetakan setelah pengambilan cetakan.<sup>1-5</sup> Pada persiapan sebelum pengambilan cetakan yang diduga menyebabkan perubahan dimensi hasil cetakan termasuk pemilihan dan penggunaan jenis sendok cetak dan bahan cetak.<sup>6-9</sup> Sewaktu pengambilan cetakan ada hal-hal yang dapat menyebabkan perubahan dimensi seperti pengerasan bahan cetak, aliran bahan cetak dan perubahan dimensi sewaktu pelepasan cetakan.<sup>10-18</sup> Setelah pengambilan cetakan perubahan dimensi hasil cetakan dapat terjadi oleh perubahan temperatur, waktu penyimpanan cetakan, lingkungan penyimpanan dan proses desinfeksi cetakan untuk menghindari infeksi silang.<sup>2,3,6,19,20</sup> Untuk mendapatkan model restorasi yang baik, diperlukan derajat keakuratan cetakan yang tinggi dalam pengambilan cetakan. Perbedaan dimensi yang terdapat diantara model dan objek akan menghasilkan restorasi yang tidak sesuai ketika dipasangkan di dalam rongga mulut. Walaupun demikian penyebab perubahan dimensi hasil cetakan yang sebenarnya terutama sewaktu pengambilan cetakan belum dapat diungkapkan secara jelas.

Dalam makalah ini dibahas mengenai hal-hal yang terjadi pada cetakan sewaktu pengambilan cetakan dan kemungkinan penyebab terjadinya perubahan dimensi pada hasil cetakan tersebut.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Perubahan dimensi yang terjadi pada hasil cetakan.

Seluruh hasil cetakan memperlihatkan terjadinya perubahan dimensi. Wadhvani dkk. dengan mempergunakan bahan cetak elastomer polieter *regular-setting* dan *fast-setting* serta vinil polisiloksan mendapatkan perubahan dimensi pada hasil cetakan model rahang bawah.<sup>20</sup> Demikian juga dengan Faria dkk. juga mendapatkan perubahan dimensi pada hasil cetakan beberapa bahan cetak, alginat, elastomer polisulfid, polieter, silikon baik yang kondensasi maupun adisi pada master model menyerupai kehilangan gigi sebagian.<sup>8</sup>

Sumadhi<sup>21</sup> telah melakukan pengukuran langsung pada sampel dari bahan cetak alginat yang dicetak dalam *mold master cast* berukuran 29,57 x 19,45 x 9,67 mm dengan diberi penutup lempeng kaca pada sisi yang terbuka. Dari hasil pengukuran sampel balok alginat didapatkan perubahan dimensi masing-masing sebesar rerata 3,16% ± 0,63% pada panjang, 3,35% ± 0,42% pada lebar, dan 10,87% ± 1,01% pada tebal balok tersebut. Dengan mempergunakan *t-test (paired samples test)* 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 cast*. 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 atau *die*. Pada pengamatan ini terlihat perubahan dimensi yang signifikan pada tebal balok alginat dibandingkan dengan perubahan dimensi pada panjang dan lebar balok alginat.

Sumadhi<sup>7</sup> juga telah mengamati perubahan dimensi yang terjadi pada cetakan alginat yang dicetak pada *master die* berbentuk kerucut terpancung dengan ukuran 7,08 mm pada basis *master die*, 7,03 mm atas dan 9,23 mm tingginya. Pengambilan cetakan dilakukan dengan mempergunakan *ring* cetak berukuran diameter 9,40 mm dan tinggi 14,17 mm diberi lubang-lubang dan tidak. Dengan mempergunakan *ring* cetak berlubang-lubang pengukuran di daerah atas didapati rerata perubahan dimensi sebesar (+)0,56%, sedang dengan mempergunakan *ring* cetak tak berlubang-lubang sebesar (-)0,49%. Pada daerah basis dengan *ring* cetak berlubang-lubang terdapat rerata perubahan dimensi sebesar (-)3,54% dan dengan *ring* cetak tak berlubang-lubang sebesar (-)8,76%. Pada tinggi sampel dengan *ring* cetak berlubang-lubang terjadi rerata perubahan dimensi sebesar (+)1,54% dan (+)1,19% dengan menggunakan *ring* cetak yang tak berlubang-lubang. Tanda (+) menunjukkan pembesaran ukuran sampel dibanding ukuran *master die* dan (-) menunjukkan pengurangan ukuran sampel dibanding ukuran *master die*. Pada pengamatan ini terlihat perubahan dimensi terjadi di keseluruhan daerah yang diukur. Arah perubahan dimensi terlihat berlawanan pada daerah atas sampel yang terjadi pembesaran ukuran pada penggunaan *ring* cetak yang berlubang-lubang sedang dengan *ring* cetak tidak berlubang-lubang terjadi sebaliknya.

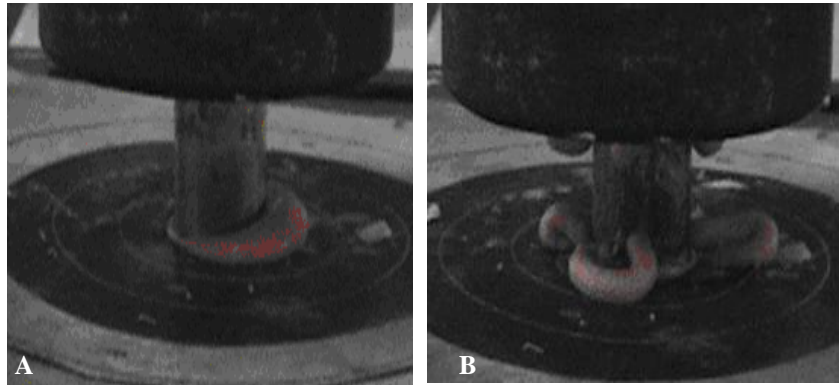
Pada tahun 2012 Sumadhi dan Kurniati dengan menggunakan bahan cetak elastomer poli vinil siloksan tipe *light-body* dan *putty* melaporkan adanya perubahan dimensi pada kedua hasil cetakan elastomer tersebut. Pada pengamatan ini dipergunakan *master die* yang juga berbentuk kerucut terpancung berukuran 7,03 mm pada daerah atas, 8,02 mm pada dasar dan 10 mm tinggi dan *ring* cetak tidak berlubang-lubang berdiameter 10 mm dengan tinggi 15 mm. Pada hasil cetakan tipe *light-body* terlihat perubahan dimensi sebesar (-)0,049 mm pada daerah atas sedang pada tipe *putty* sebesar (-)0,033 mm. Pada daerah basis terjadi perubahan dimensi sebesar (+)0,026 mm untuk tipe *light-body* sedang tipe *putty* sebesar (-)0,042 mm. Pada tinggi sampel terlihat perubahan dimensi (+)0,092 mm pada bahan cetak elastomer tipe *light-body* dan (+)0,035 mm pada bahan cetak tipe *putty*. Dengan menggunakan *t-independent test* ( $\alpha = 0,05$ ) terlihat perbedaan yang bermakna perubahan dimensi yang terjadi pada cetakan elastomer tipe *light-body* dan *putty* di daerah basis tetapi tidak di daerah atas dan tinggi sampel.

Pada percobaan ini terlihat perubahan dimensi terjadi pada keseluruhan daerah yang diukur. Dari hasil pengukuran di daerah atas dan tinggi sampel tidak terdapat perbedaan yang signifikan walaupun arah perubahan dimensi yang terjadi sama. Terlihat arah perubahan dimensi yang berlawanan pada daerah bawah pengukuran. Pembesaran ukuran sampel terlihat pada penggunaan bahan cetak elastomer *light-body* sedang dengan bahan cetak *putty* terjadi pengecilan ukuran sampel.<sup>22</sup>

### Perilaku yang terjadi pada bahan cetak sewaktu pengambilan cetakan.

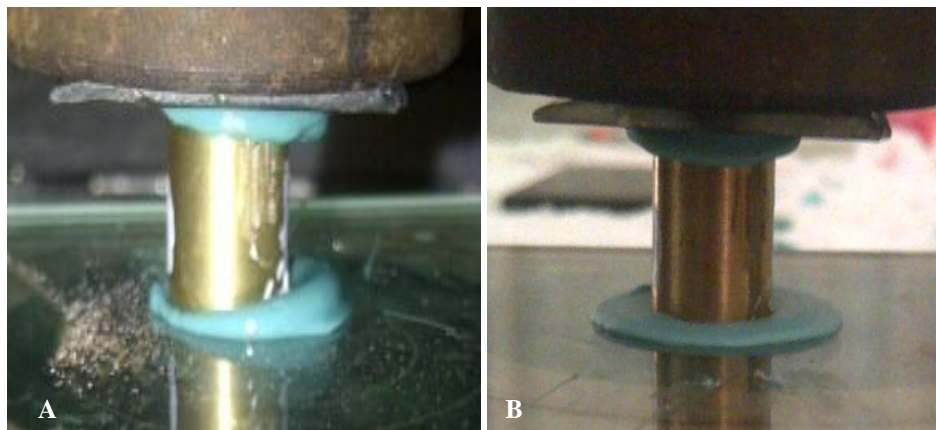
Sewaktu pengambilan cetakan dilakukan, bahan cetak terlihat mengalir keluar dari sendok cetak maupun lubang-lubang yang ada pada sendok cetak. Pada percobaan dengan sampel balok alginat terlihat pelepasan bahan cetak keluar melalui celah yang terdapat diantara lempeng kaca dan *master cast* metal.

Pada percobaan dengan mempergunakan *ring* cetak tidak berlubang-lubang dan berlubang-lubang terlihat bahan cetak keluar melalui lubang-lubang yang ada pada *ring* cetak. Sewaktu pengambilan cetakan dengan *ring* cetak tidak berlubang-lubang bahan cetak keluar melalui lubang-lubang yang terdapat pada bagian atas dan bawah ring saja. Dengan *ring* cetak berlubang-lubang bahan cetak mengalir keluar bukan hanya melalui lubang yang ada di bagian atas dan bawah saja tetapi juga melalui lubang-lubang yang terdapat pada dinding *ring* cetak seperti terlihat pada gambar 1.



**Gambar 1** Aliran bahan cetak sewaktu pengambilan cetakan alginat (a) Dengan mempergunakan ring cetak tidak berlubang-lubang, (b) Dengan mempergunakan ring cetak berlubang-lubang.

Pada percobaan dengan mempergunakan bahan cetak elastomer tipe *light-body* dan *putty* dipakai *ring* cetak yang tidak berlubang-lubang. Sewaktu pengambilan cetakan baik dengan bahan cetak elastomer tipe *light body* maupun *putty* bahan cetak keluar melalui daerah atas dan bawah ring cetak seperti terlihat pada gambar 2.



**Gambar 2** Aliran bahan cetak sewaktu pengambilan cetakan elastomer (a) Dengan mempergunakan bahan cetak *Polyvinyl Siloxane* tipe *light-body* (b) Dengan mempergunakan bahan cetak *Polyvinyl Siloxane* tipe *putty*

### Kemungkinan penyebab terjadinya perubahan dimensi pada hasil cetakan.

Pada percobaan dengan sampel balok alginat terlihat adanya perbedaan yang signifikan diantara perubahan dimensi yang terjadi pada tinggi atau tebal alginat yang dibatasi lempengan kaca dibandingkan dengan perubahan dimensi yang terjadi pada panjang maupun lebar balok alginat yang dibatasi oleh *master cast* metal. Pada percobaan ini terjadi perubahan dimensi pada setiap pengukuran baik panjang, lebar maupun tinggi/tebal sampel, perubahan itu berupa pembesaran ukuran dibandingkan dengan ukuran *mold* yang ada. Hal ini mengingatkan bahwa telah terjadi ekspansi pada bahan cetak yang dipergunakan. Dari

hasil pengukuran terlihat perubahan dimensi pada daerah tinggi/tebal sampel jauh lebih besar (rerata 10,87%) dibanding perubahan dimensi pada daerah panjang dan lebar sampel (rerata 3,16% dan 3,35% masing-masing). Pada daerah pengukuran tinggi/tebal sampel, bahan cetak dibatasi dengan lempeng kaca yang pelepasannya dilakukan terlebih dahulu daripada daerah panjang dan lebar sampel yang dibatasi logam pembentuk *mold*. Perubahan dimensi hasil cetakan disini terlihat bukan hanya disebabkan oleh sifat bahan cetak yang digunakan semata tetapi kemungkinan ada faktor lain yang turut berperan menjadikan perubahan dimensi. Hal ini kemungkinan berkaitan dengan pernyataan Skinner bahwa pada bahan cetak hidrokoloid perubahan dimensi dapat terjadi selama proses gelasi berlangsung dengan adanya stres yang timbul pada bahan cetak sewaktu pengambilan cetakan.<sup>1</sup>

Pada percobaan dengan mempergunakan *ring* cetak tidak berlubang-lubang dan yang berlubang-lubang pengukuran pada daerah atas sampel terlihat perubahan dimensi yang berlawanan arah. Dengan menggunakan *ring* cetak tidak berlubang-lubang terjadi pengecilan ukuran sampel, sedangkan dengan mempergunakan *ring* cetak berlubang-lubang terdapat pembesaran ukuran sampel. Kelihatannya seiring dengan keluarnya bahan cetak melalui lubang-lubang yang ada pada dinding ring cetak, sebagian tekanan atau stres yang ada pada bahan cetak turut dilepaskan. Sebaliknya dengan menggunakan *ring* cetak tidak berlubang-lubang terjadi perubahan dimensi berupa pengecilan ukuran sampel. Dengan demikian kelihatannya tekanan atau stres yang muncul didalam bahan cetak menyebabkan terjadinya ekspansi bahan cetakan setelah pelepasan cetakan. Secara keseluruhan terlihat kemungkinan adanya tekanan atau stres yang terdapat di dalam bahan cetak memungkinkan menjadi salah satu pemegang peran dalam menyebabkan terjadinya perubahan dimensi hasil cetakan.

Pada percobaan dengan mempergunakan dua bahan cetak elastomer dengan konsistensi yang berbeda terlihat perubahan dimensi yang berlawanan arah pada daerah basis. Sewaktu pengambilan cetakan bahan cetak mengalir keluar melalui lubang-lubang yang ada pada *ring* cetak. Dapat dipahami kalau bahan dengan konsistensi rendah lebih mudah mengalir keluar dibandingkan dengan bahan berkonsistensi tinggi. Seiring dengan keluarnya bahan cetak ini terjadi pelepasan tekanan yang muncul pada bahan cetak selama pengambilan cetakan. Keadaan ini kemungkinan dapat menjelaskan perubahan dimensi dengan arah yang berbeda pada daerah basis cetakan. Hal ini juga sesuai dengan apa yang didapatkan oleh Masri dkk. yang dengan mempergunakan *transducer* pencatat tekanan (*pressure*) yang ditempatkan pada rongga mulut analog di daerah tengah palatum dan daerah molar 1 atas kiri dan kanan mendapatkan bahwa semua bahan cetak yang dipergunakannya menghasilkan tekanan (*pressure*) sewaktu pengambilan cetakan rahang atas tak bergigi.<sup>23</sup>

Pada daerah basis tersebut terlihat perubahan dimensi yang berlawanan arah sedang pada daerah atas dan tinggi sampel terjadi perubahan dimensi dengan arah yang sama tetapi tidak signifikan berbeda. Kelihatannya konsistensi bahan cetak tidak berperan dalam menyebabkan terjadinya perubahan dimensi sewaktu pengambilan cetakan kecuali memfasilitasi pelepasan bahan cetak sewaktu pengambilan cetakan dilakukan.

## **SIMPULAN**

Dari uraian di atas dapat disimpulkan kemungkinan tekanan atau stres yang muncul di dalam bahan cetak sewaktu pengambilan cetakan memegang peran dalam menyebabkan terjadinya perubahan dimensi pada hasil cetakan.

## **SARAN**

Diperlukan pengamatan yang lebih mendalam untuk dapat menjelaskan penyebab terjadinya perubahan dimensi hasil cetakan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Phillips RW. Skinner's science of dental materials. 8<sup>th</sup> Ed. Philadelphia: WB Saunders Co.; 1982. p.108-36.
2. Anusavice KJ. Phillip's science of dental materials. 7<sup>th</sup> Ed. St.Louis: Saunders Elsevier Science; 2003. p.205-54.
3. Van Noort R. Introduction to dental materials. 3<sup>rd</sup> Ed. Edinburgh: Mosby Elsevier; 2007. p.187-208.
4. Sumadhi S. Perubahan dimensi hasil cetakan gigi dan mulut. Medan: USU Press; 2010. p.1-86.
5. Thongthammachat S, Moore BK, Barco MT2nd, Hovijitra S, Brown DT, Andres CJ. Dimensional accuracy of dental casts: influence of tray material, impression material and time. J Prosthodont 2002; 11(2): 98-108.

6. Ceyhan JA. The effect of tray selection, viscosity of impression material, and sequence of pour on the accuracy of dies made from dual arch impressions. *J Prosthet Dent* 2003; 90(2): 143-9.
7. Sumadhi S. Dimensional changes of alginate impression by using perforated and non-perforated ring trays. *J Dent* 2010; 22(1): 49-54.
8. Faria ACL, Rodrigues RCS, Macedo AP, De Mattos MGC, Ribeiro RF. Accuracy of stone casts obtained by different impression materials. *Braz Oral Res* 2008; 22(4): 293-8.
9. Linke BA, Nicholls JI, Faucher RR. Distortion analysis of stone casts made from impression materials. *J Prosthet Dent* 1985; 54(6): 794-802.
10. Nissan J. Effect of wash bulk on the accuracy of polyvinyl siloxane putty-wash impressions. *J Oral Rehabil* 2002; 29(4): 357-61.
11. Chen SY, Liang WM, Chen FN. Factors affecting the accuracy of elastomeric impression materials. *J Dent* 2004; 32(8): 603-9.
12. 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.
13. Wadhvani CPK, Johnson GH, Lepe X, Raigrodski AJ. Accuracy of newly formulated fast-setting elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 2005;93:530-9.
14. Eames WB, Sieweke JC, Wallace SW, Rogers LB. Elastomeric impression materials: effect of bulk on accuracy. *J Prosthet Dent* 1979; 41(3): 304-7.
15. Sumadhi S, Muldiat. Sudut kemiringan reparasi single restorasi mempengaruhi perubahan dimensi pada hasil cetakan. *Buku Kumpulan Makalah Ilmiah Kongres Nasional XVII, Ujung Pandang, 1989. p.47-50.*
16. Sumadhi S, Muldiat. Pengaruh ketebalan bahan cetak pada hasil cetakan restorasi tunggal. *Kumpulan Makalah Ilmiah, Kongres PDGI XVIII, Semarang, 22-24 Oktober; 1992.p. 99-102.*
17. Daoudi MF, Setchell DJ, Searson LJ. A laboratory investigation of the accuracy of two impression techniques for single-tooth implants. *Int J Prosthodont* 2001; 14(2): 152-8.
18. Khaknegar B, Ettinger RL. Removal time: A factor in the accuracy of irreversible hydrocolloid impressions. *J Oral Rehabil* 2007; 4(4): 369-76.
19. Ozdal UI, Gokce S, Dalkiz M, Ozen J, Beydemir B. Effects of chemical antiseptics and disinfection methods on the dimensional stability of irreversible hydrocolloid impression material (alginate). *Gulhane Med J* 2004; 46(2): 136-43.
20. Oderinu OH, Adegbulugbe IC, Shaba OP. Comparison of the dimensional stability of alginate impressions disinfected with 1% sodium hypochlorite using the spray or immersion method. *Nigerian Quarterly J Hospital Med* 2007; 17 (2): 69-73.
21. Sumadhi S. Perobahan dimensi hasil cetakan alginat berbentuk balok. *J Dentofasial* 2008; 7(1): 63-9.
22. Sumadhi S, Kurniati. Dimensional changes of impressions on two type consistencies of elastomeric impression materials. *Proceeding Book, The 8<sup>th</sup> FDI-IDA Joint Meeting & Medan International Dental Exhibition 2012:70-8.*
23. Masri R, Driscoll CF, Burkhardt J, Von Fraunhofer A, Romberg E. Pressure generated on a simulated oral analog by impression materials in custom trays of different design. *J Prosthodont* 2002; 11(3): 155-60.