

## Porcelain fused to metal in vital crown with extensive caries at dentin depth: A case report

*Porcelain fused to metal* pada mahkota vital dengan karies luas pada kedalaman dentin: Laporan kasus

Rizka Rachmatika Dewi, Bambang Tri Hartomo, Fadli Ashar

Jurusan Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran/Rumah Sakit Gigi dan Mulut

Universitas Jenderal Soedirman

Purwokerto, Indonesia

Correspondence author: Bambang Tri Hartomo, e-mail: bambang.hartomo@unsoed.ac.id

### ABSTRACT

**Background:** Anterior teeth are closely related to appearance and aesthetics. Extensive caries and reaching the depth of dentin reduce the aesthetic value so it needs to be treated with an artificial crown because it takes incisal load when used for cutting food, and aesthetics. The use of porcelain fused to metal is based on the strength and aesthetic properties of the material. **Objective:** To determine the procedure for treating jacket crowns using PFM for teeth with caries reaching the dentin. **Case:** A 35-year-old man came to RSGM Unsoed wanting to treat his front upper right tooth with a large cavity. The patient feels pain when eats or drinks cold food and drinks. **Management:** Making artificial crown using PFM for strength and good aesthetics. **Conclusion:** The PFM is the restoration has good strength and aesthetics, so as to get maximum treatment results.

**Keywords:** vital crown, artificial crown, porcelain fused to metal, indirect restoration, prosthodontics

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Gigi anterior berhubungan erat dengan tampilan dan estetika. Karies yang luas dan mencapai dentin menurunkan nilai estetika sehingga perlu dirawat dengan mahkota tiruan karena pertimbangan beban insisal saat digunakan untuk memotong makanan serta estetika. Penggunaan bahan *porcelain fused to metal* didasarkan pada kekuatan dan sifat estetika dari bahan. **Tujuan:** Mengetahui prosedur perawatan mahkota jaket menggunakan bahan PFM pada kondisi gigi dengan karies mencapai kedalaman dentin. **Kasus:** Seorang laki-laki berusia 35 tahun datang ke RSGM Unsoed ingin merawat gigi depan atas kanan yang berlubang besar. Gigi terasa ngilu jika mengkomsumsi makanan atau minuman dingin. **Penatalaksanaan:** Pembuatan mahkota tiruan menggunakan bahan PFM karena kekuatan dan estetika yang baik. **Simpulan:** Penggunaan PFM karena bahan memiliki kekuatan dan estetika yang baik, sehingga mendapatkan hasil perawatan yang maksimal.

**Kata kunci:** mahkota vital, mahkota tiruan, *porcelain fused to metal*, restorasi indirect, prostodontia

Received: 1 September 2020

Accepted: 1 December 2020

Published: 1 April 2021

### PENDAHULUAN

Gigi merupakan bagian tubuh yang memiliki peranan penting dalam proses pengunyahan. Gigi anterior berhubungan erat dengan tampilan dan estetika.<sup>1</sup> Beberapa kondisi gigi anterior yang dapat menurunkan nilai estetika antara lain, karies, diskolorasi serta fraktur.<sup>2</sup> Perawatan pada gigi anterior sangat diperlukan untuk menunjang tampilan dan estetika, sehingga harus dilakukan secara optimal dengan memperhatikan bentuk, ukuran, warna serta inklinasinya yang normal.<sup>3</sup>

Karies gigi merupakan destruksi progresif pada jaringan keras gigi yang disebabkan reaksi antara asam yang terkandung dalam karbohidrat dengan organisme mikro yang menghasilkan plak yang akan merusak gigi. Bakteri yang berperan adalah *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus* dan *Actinomyces viscosus*. Berdasarkan kedalaman karies pada permukaan gigi, karies dapat digolongkan menjadi karies superfisial, yaitu karies yang mengenai lapisan email; karies media, yaitu karies yang mengenai hingga lapisan dentin dan karies profunda, yaitu karies yang sudah mengenai ruang pulpa.<sup>4</sup>

Gigi dengan kondisi karies memiliki berbagai jenis perawatan untuk mengembalikan fungsinya yang tergantung dari kedalaman karies dari gigi tersebut.<sup>5</sup> Perawatan gigi karies tergantung dari kedalaman kavitas dan kondisi gigi, yaitu meliputi restorasi *direct*, restorasi *indirect*, mahkota jaket, dan perawatan saluran akar. Kondisi gigi anterior yang masih vital dengan kavitas yang luas, tidak dapat dirawat dengan restorasi *direct* karena struktur gigi yang tersisa sedikit sehingga restorasi mudah terlepas dan mengalami fraktur.<sup>6</sup> Pilihan perawatan bagi gigi anterior dengan kondisi karies yang luas tidak kuat menahan beban kunyah jika berupa restorasi *direct*, dapat diberikan perawatan restorasi *indirect*. Mahkota tiruan merupakan salah satu restorasi *indirect* berupa mahkota selubung yang disementasikan pada gigi sehingga menutupi permukaan luar mahkota gigi klinis, yang dibuat di laboratorium; tidak langsung di mulut pasien.<sup>7</sup>

Gigi tiruan cekat merupakan gigi tiruan yang menutupi permukaan gigi secara permanen sehingga tidak dapat dipasang dan dilepas sendiri. Gigi tiruan cekat berfungsi untuk melindungi struktur yang tersisa agar

kerusakan tidak semakin parah, sehingga mengembalikan fungsi, bentuk dan estetika gigi. Mahkota tiruan menyelubungi bagian korona dari mahkota klinis gigi.<sup>7</sup> Beberapa indikasi mahkota tiruan diantaranya gigi dengan kondisi karies yang terlalu besar sehingga tidak kuat menahan beban jika dilakukan perawatan restorasi *direct*, gigi yang mengalami fraktur hingga mencapai dentin, gigi pascaperawatan endodontik cenderung rapuh, gigi yang mengalami diskolorasi, gigi yang mengalami malposisi, gigi dengan kelainan bentuk seperti *peg shaped*, dan untuk menutup diastema sentral. Sedangkan kontra indikasinya, antara lain pasien tidak kooperatif dengan kunjungan yang berulang, kelainan periodontal, gigi mengalami kegoyangan, oklusi yang kurang baik seperti *edge to edge* dan pasien yang memiliki kebiasaan buruk *bruxism*.<sup>8</sup>

Beberapa macam bahan yang dapat digunakan untuk pembuatan mahkota tiruan, antara lain *all porcelain*, *porcelain fused to metal* (PFM), *porcelain fused to zirconia* dan resin akrilik. Penggunaan bahan ini tergantung dari kekuatan yang dimiliki tiap-tiap bahan, karena berhubungan dengan beban yang diterima oleh struktur gigi yang tersisa.<sup>9</sup> Kelebihan dan kekurangan beberapa bahan mahkota tiruan terlihat pada tabel 1.

**Tabel 1** Perbandingan beberapa bahan mahkota tiruan

Bahan	Kelebihan	Kekurangan
All Porcelain	kekuatan lebih baik, permukaan mengkilap dan lebih stabil dari resin akrilik <sup>10</sup>	Abrasi pada permukaan gigi antagonis dari gigi yang diberikan perawatan mahkota tiruan <sup>10</sup>
Porcelain fused to metal	kekuatan dan estetika yang baik <sup>11</sup>	Dapat menimbulkan diskolorasi <i>grayish</i> pada gingiva di area servikal gigi tempat mahkota tiruan. <sup>11</sup>
Porcelain fused to zirconia	kekuatan dan estetika yang baik, tidak menyebabkan toksisitas, serta biokompatibilitas baik <sup>9</sup>	konsistensi yang terlalu keras sehingga dapat menyebabkan abrasi pada gigi antagonis <sup>9</sup>
Resin akrilik	manipulasi bahan mudah dan harga relatif terjangkau <sup>12</sup>	Kekuatan beban kunyah kurang baik dan mudah abrasi pada permukaan mahkota tiruan <sup>12</sup>

Tujuan dari laporan kasus ini adalah untuk memaparkan prosedur perawatan mahkota tiruan *porcelain fused to metal* pada gigi yang mengalami karies mencapai kedalaman dentin.

## KASUS

Seorang laki-laki, usia 35 tahun datang ke RSGM Unsoed ingin merawat gigi depan atas kanannya yang berlubang besar. Gigi terasa ngilu jika digunakan makan atau minum sesuatu yang dingin. Pasien belum

pernah periksa ke dokter gigi. Hasil pemeriksaan intraoral memperlihatkan gigi 12 karies mesial yang meluas hingga labial dan palatal dengan kedalaman media, tes vitalitas positif, tes perkusi negatif, tes palpasi negatif, dan tes mobilitas negatif. Pemeriksaan radiografi menunjukkan area radiolusen pada mesial gigi 12 dengan kedalaman hingga dentin.



**Gambar 1** Gigi 12; A foto intra oral, B radiografi

Diagnosis pada kasus adalah pulpitis reversibel gigi 12. Kondisi pasien dengan gigi 12 karies mesial yang meluas hingga bagian labial dan palatal dengan kedalaman hingga dentin. Karies yang luas pada gigi anterior yang melibatkan ketiga sisi yaitu labial, mesial dan palatal dengan kedalaman hingga dentin memiliki struktur gigi tidak kuat menahan beban kunyah sehingga bila dirawat restorasi *direct* akan mendapatkan hasil yang kurang maksimal, sehingga diperlukan perawatan restorasi *indirect* seperti mahkota tiruan. Rencana perawatan pada kasus adalah pembuatan mahkota tiruan dengan bahan *porcelain fused to metal*.

## PENATALAKSANAAN

Tahapan pembuatan mahkota tiruan diawali dengan pemilihan warna yang digunakan untuk pembuatan mahkota tiruan gigi 12 menggunakan *shade guide* kemudian dilanjutkan dengan melakukan pencetakan anatomis untuk mendapatkan model studi dan pembuatan mahkota sementara. Pengurangan gigi 12 dilakukan berdasarkan bahan yang digunakan untuk pembuatan mahkota, yaitu PFM, bagian proksimal sebanyak 1,5 mm, bagian insisal sebanyak 1 mm, bagian labial sebanyak 1 mm pada  $\frac{2}{3}$  bagian insisal dan 0,5 mm pada  $\frac{1}{3}$  bagian servikal dan palatal hingga mendapatkan kesejajaran dinding, serta pada bagian servikal menggunakan tipe *chamfer* sebagai *finishing line*. Gigi 12 yang telah dipreparasi dihaluskan sudut-sudut yang tajam menggunakan *finishing* bur dan dengan sonde diperiksa ada tidaknya *undercut*. Retraksi gingiva dilakukan menggunakan benang retraktor yang telah dibasahi epinefrin dan ditempatkan pada sulkus gingiva mengelilingi gigi.

Pencetakan *double impression* dilakukan menggunakan metode *two step* untuk mendapatkan detil gigi yang maksimal, yaitu menggunakan *heavy body*, lalu area gigi 12 dikerok dan diisi dengan *light body* kemu-

dian dilakukan pencetakan kembali ke rongga mulut pasien dan dicor. Model gips dikirim ke laboratorium untuk dilakukan pembuatan mahkota PFM. Gigi 12 yang telah dipreparasi ditutup dengan mahkota sementara.

Mahkota PFM dicobakan pada gigi pasien. Dilakukan pemeriksaan dengan *articulating paper* untuk mengetahui oklusi gigi 12. Pasien merasakan seperti tidak ada rasa mengganjal ketika gigi dalam keadaan oklusi. Inseri mahkota menggunakan *glass ionomercement* tipe 1 atau *lutting*. Pasien diinstruksikan untuk kontrol 1 minggu kemudian untuk mengecek adanya keluhan, baik subjektif maupun objektif.



Gambar 2 Gigi 12 pascarestorasi

## PEMBAHASAN

Kondisi gigi dengan karies yang luas tidak sesuai untuk perawatan restorasi *direct*, karena struktur gigi yang tersisa sedikit sehingga tidak kuat menahan beban kunyah. Keadaan tersebut memungkinkan restorasi terlepas dan dapat terjadi fraktur pada gigi yang tersisa; sehingga perawatan yang dipilih adalah restorasi *indirect* berupa pembuatan mahkota tiruan.<sup>8,13</sup>

Mahkota tiruan merupakan restorasi cekat berupa mahkota selubung yang disementasi pada gigi sehingga menutupi permukaan luar mahkota gigi klinis. Mahkota tiruan diindikasikan pada kasus struktur gigi yang tersisa hanya sedikit, untuk memaksimalkan beban kunyah dan mengembalikan fungsi estetik gigi anterior. Tampilan gigi anterior sangat diperlukan karena menunjang tampilan dan kepercayaan diri.<sup>7,14</sup>

Perawatan mahkota tiruan diawali dengan pemilihan warna menggunakan *shade guide* untuk penentuan warna mahkotanya. Sinar lampu dari dental unit sangat mempengaruhi pemilihan warna *shade guide*, karena sinar lampu mengandung lebih banyak warna merah dan kuning daripada warna biru. Pemilihan warna yang dilakukan dengan bantuan sinar lampu sering menghasilkan warna gigi yang lebih merah daripada warna yang semestinya. Bibir pasien yang menggunakan lipstik mencolok serta riasan yang tebal akan me-

mengaruhi pemilihan warna karena warna tidak netral sehingga lipstik harus dihapus dan pakaian perlu diberikan penutup kain warna biru.<sup>5</sup>

Selanjutnya, pencetakan dan pembuatan mahkota sementara sebelum dilakukan preparasi gigi, dengan teknik mukostatis. Teknik mukostatis merupakan pencetakan yang dilakukan tanpa tekanan, jadi mukosa dalam keadaan istirahat, untuk mendapatkan model studi dan model kerja. Pencetakan dilakukan dengan menggunakan bahan cetak *alginate*. Mahkota sementara digunakan ketika mahkota jaket sedang dalam proses pembuatan di laboratorium.<sup>3</sup>

Gigi dipreparasi dengan menyesuaikan bentuk anatomis gigi agar tidak terjadi fraktur. Pengurangan permukaan gigi disesuaikan dengan bahan yang akan digunakan untuk pembuatan mahkota PFM. Penggunaan restorasi jenis ini karena memiliki ketahanan dan kekuatan yang baik. Kombinasi bahan porselen dan metal menghasilkan perawatan yang maksimal untuk gigi anterior karena bahan porselen bersifat estetis sehingga tepat untuk digunakan pada gigi 12, sedangkan bahan metal memiliki ketahanan dan kekuatan yang baik karena gigi anterior berfungsi untuk memotong makanan.<sup>11</sup>

Permukaan gigi dipreparasi setebal 1-1,5 mm. Perbedaan pengurangan permukaan gigi berdasarkan bahan yang digunakan karena berhubungan dengan ketebalan bahan dan kekuatan struktur gigi yang tersisa. Tahapan preparasi gigi dimulai dari bagian proksimal, insisal, labial, palatal serta servikal.<sup>13</sup> Pengurangan bagian proksimal gigi 12 diawali dengan pembuatan garis pedoman pada permukaan labioproksimal gigi untuk menghindari gigi tetangga terasah. Jarak dari garis pedoman ke titik kontak, yaitu 1-1,5 mm. Pengurangan dilakukan dengan membuat konvergen bidang proksimal ke arah insisal dengan kemiringan sudut sebesar 6°. Tujuan pembuatan bidang proksimal dibuat konvergen ke arah insisal, yaitu untuk meningkatkan resistensi mahkota jaket.<sup>13,15</sup> Pengurangan bagian insisal diawali dengan pembuatan garis pedoman pada tepi insisal gigi 12 dengan menghilangkan karies. Pengurangan dilakukan menggunakan bur *straight cylindrical* dengan kemiringan 45° ke arah palatal. Pengecekan dilakukan dengan membandingkan ketinggian insisal gigi yang telah dipreparasi dengan ketinggian insisal gigi tetangga yang normal serta pada saat kondisi oklusi *edge to edge* insisal gigi yang dipreparasi pada bagian insisal gigi tidak menempel ke bagian insisal gigi antagonisnya.<sup>13,15</sup> Pengurangan bagian labial gigi 12 diawali dengan pembuatan *groove*, yang menggunakan bur *straight cylindrical* dibuat sebanyak 2 buah pada 1/3 bagian servikal dengan kedalaman 0,5 mm. *Groove* berfungsi sebagai pedoman dalam melakukan preparasi aspek labial agar

preparasi tidak terlalu dalam, menggunakan bur *round end tapered cylindrical* dengan *groove* pedoman. Preparasi dilakukan sesuai dengan bentuk anatomis dari gigi dari arah mesial ke distal. Pengecekan dilakukan menggunakan sonde untuk mengetahui terdapat *undercut* atau tidak pada bagian labial.<sup>13,15</sup>

Pengurangan bagian palatal gigi 12 dilakukan untuk meningkatkan retensi dengan membentuk kesejajaran dinding, menggunakan bur *round end tapered cylindrical* untuk bagian singulum. Gerakan bur dilakukan dari tengah ke mesial atau tengah ke distal dengan mengikuti bentuk anatomis palatal gigi.<sup>13</sup>

Pengurangan bagian servikal dilakukan sesuai dengan *finishing line* serta tergantung dari bahan mahkota tiruan yang akan digunakan. Penggunaan *finishing line* tipe *chamfer* digunakan pada mahkota PFM. Kelebihan dari *finishing line chamfer* yaitu memudahkan operator mengontrol bentuk preparasi dan saat insersi mahkota. Pembuatan *finishing line* dilakukan menggunakan bur *finishing line*.<sup>16</sup> Akhiran preparasi yang digunakan pada gigi 12 menggunakan bahan PFM, yaitu *finishing line* tipe *chamfer*, sangat tepat digunakan pada gigi anterior yang memerlukan estetika serta memudahkan pengontrolan pada preparasi gigi, sehingga hasil preparasinya adekuat dan mudah diinsersikan.<sup>13</sup>

Tahapan berikutnya yaitu retraksi gingiva agar cetakan pada margin gingiva terlihat jelas, sehingga tepi mahkota tampak masuk ke dalam sulkus gingiva. Retraksi gingiva dilakukan dengan aplikasi *retraction cord* yang mengandung bahan vasokonstriktor. *Retraction cord* mengikat *gingival retraction fluid* (GRF) ketika mendorong jaringan gingiva ke arah lateral dan vertikal sehingga margin gingiva dapat terbuka. Bahan vasokonstriktor yang sering digunakan yaitu epinefrin,<sup>17</sup> bersifat hemostatis sehingga efektif untuk mengontrol perdarahan ketika dilakukan retraksi. Retraksi gingiva dilakukan dengan cara memasukkan *retraction cord* ke dalam sulkus gingiva gigi yang akan dipreparasi dimulai dari bagian mesial gigi ke arah lingual, selanjutnya ke distal dan ke arah bukal gigi.<sup>13</sup>

Pencetakan gigi dengan metode *double impression* dilakukan dua kali pencetakan, sehingga diperoleh cetakan gigi yang detil, dibandingkan dengan pencetakan mukostatis. Terdapat dua cara pencetakan metode *double impression*, yaitu *one step* dan *two step*. Teknik *one step* dilakukan dengan cara mencetak gigi langsung menggunakan bahan *heavy body* dan *light body* tanpa pengerokan pada cetakan, yaitu bahan

*heavy body* diletakkan pada sendok cetak, kemudian di atas bahan *heavy body* diberikan bahan *light body* lalu dilakukan pencetakan pada gigi. *Two step* dilakukan dengan cara melakukan pengerokan pada cetakan pertama yaitu *heavy body*. Pengerokan dilakukan pada area gigi preparasi selanjutnya dilakukan pencetakan kedua, bahan *light body* diletakkan pada daerah yang telah dilakukan pengerokan dan dicetak kembali ke dalam rongga mulut pasien. Cetakan negatif diisi gips tipe IV untuk mendapatkan cetakan positif yang digunakan sebagai model kerja. Penggunaan gips tipe IV bertujuan agar model kerja memiliki ketahanan dan kekuatan yang baik saat dilakukan *casting* pada proses laboratorium.<sup>18</sup>

Setelah proses laboratorium dilakukan *try in* dan pemasangan mahkota sementara. *Try in* mahkota sementara untuk mengecek oklusi gigi. Sementasi dilakukan menggunakan *zinc oxide eugenol*.<sup>19</sup>

Mahkota PFM yang pembuatannya telah selesai dilakukan *try in* untuk mengetahui adaptasi mahkota tiruan pada *finish line*. Pengecekan oklusi dilakukan dengan menggunakan *articulating paper*. Hasil yang didapatkan dari pengecekan oklusi apabila pasien merasa nyaman saat tahapan *try in* dan tidak ada keluhan maka dilanjutkan ke tahapan insersi mahkota, namun apabila kurang nyaman seperti kontak prematur, dilakukan pengurangan pada daerah prematur kontak tersebut.<sup>6,20</sup>

Mahkota dipasang menggunakan bahan sementasi GIC tipe 1 atau *luting*. Gigi dikeringkan menggunakan *air syringe* hingga benar-benar kering dari saliva untuk mencegah terbentuknya gelembung udara pada bahan sementasi ketika mahkota diinsersikan ke gigi. Semen dicampur, lalu dimasukkan ke dalam mahkota tiruan dan diinsersikan pada gigi pasien sehingga beradaptasi adekuat dan masuk ke *finishing line*. Bahan sementasi yang berlebih dibersihkan sebelum semen *setting*. Pengecekan oklusi dilakukan untuk mengetahui adaptasi mahkota jaket ke gigi antagonis.<sup>13</sup>

Disimpulkan bahwa restorasi *indirect* dilakukan karena struktur gigi yang tersisa tidak kuat menahan beban kunyah serta gigi anterior yang sangat memerlukan estetika. Restorasi *indirect* berupa mahkota tiruan menggunakan bahan PFM yang berfungsi untuk mempertahankan gigi, mengembalikan fungsi kunyah, bicaradan estetika. Penggunaan PFM karena memiliki kekuatan dan estetika yang baik, sehingga akan mendapatkan hasil perawatan yang maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Puspita S. Perawatan estetika pada pasien yang mengalami fraktur gigi insisif sentral rahang atas. DENTA Jurnal Kedokteran Gigi 2017; 11(2): 89-97.
2. Syam S, Natsir N, Chandra A, Ruzlin M. Internal bleaching of a traumatized discolored teeth in the aesthetic zone. Makassar Dent J 2019; 8(1): 6-8.

3. Adistya T, Nugraheni T. Perawatan estetik kompleks empat gigi anterior maksila dengan resorpsi eksternal. *MKGK* 2015; 1(2): 147-54.
4. Bebe Z, Susanto H, Martini. Faktor risiko kejadian karies gigi pada orang dewasa usia 20-39 tahun di Kelurahan Dadapsari, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 6(1): 365-74.
5. Hollins C. *Basic guide to dental procedures*. 2nd ed. West Sussex: WILEY Blackwell; 2015. h. 46-58.
6. Muryani A, Hidayat O. Paradigma "smile design" dalam rehabilitasi estetik pada gigi anterior rahang atas. *Jurnal Material Kedokteran Gigi* 2017; 6(2): 1-16.
7. Elbanuswatri DH, Wahyuningtyas E. Pengaruh jenis surface treatment dan semen resin terhadap kekuatan geser perlekatan permukaan zirconia dengan semen gigi tiruan cekat. *J Ked Gi* 2016; 7(2): 34-40.
8. Kay E. *Dentistry at a glance*. West Sussex: Wiley Blackwell; 2016. h. 106-8.
9. Amalia E, Kusuma H, Wahyuningtyas E. Perbedaan ketahanan fraktur mahkota zirkonia-porselen dan porcelain fused to metal dengan finishing line chamfer dan shoulder. *J Ked Gi* 2015; 6(3): 278-83.
10. Pengabdian F, Wongso J. Restorasi onlay "all porcelain" pada gigi molar kiri bawah pasca perawatan pulp capping. *DENTA Jurnal Kedokteran Gigi* 2016; 10(2): 1-6.
11. Arisanti TD, Mulyawanti E. Restorasi mahkota jaket porselen fusi metal dan customized dowel pasca perawatan saluran akar satu kunjungan. *MKGK* 2016; 2(1):26-31.
12. Ibrahim I, Jaya F, Luthfia P, Izzati DP. Pengaruh Lama perendaman dalam larutan chlorhexidine terhadap perubahan warna resin akrilik heat cured. *Jurnal Material Kedokteran Gigi* 2016; 5(1): 7-14.
13. Rosenstiel SF, Land FM, Fujimoto J. *Contemporary fixed prosthodontics*. 5th ed. Missouri: Elsevier; 2016. h. 169-235.
14. Afiati SD, Santosa P. Perawatan estetik pada insisivus entral maksila dengan perforasi apikal. *MKGK* 2015; 1(1): 71-8.
15. Bidra AS, Parel SM. *Journal of prosthodontics on dental implants*. New Jersey: Wiley Blackwell; 2015. h. 41-4.
16. Susianawati Y, Insrastuti M, Dipoyono H. Pengaruh desain preparasi finishing line dan semen resin terhadap kebocoran mikro coping logam gigi tiruan cekat. *J Ked Gi* 2016; 7(2): 191-8.
17. Nurlitasari D. Ferric sulfate dapat menyebabkan pewarnaan internal dentin. *Interdental* 2018; 14(1): 5-8.
18. Kartika F, Wahyuningtyas E, Sugiatno E. Pengaruh teknik desinfeksi glutaraldehyde 2% dan teknik pencetakan dengan bahan polynivyl siloxane terhadap akurasi dimensi model gigi tiruan cekat. *J Ked Gi* 2015; 6(3): 292-300.
19. Wijaya W, Andryas I. Pengaruh teknik langsung dan tidak langsung pembuatan mahkota sementara resin akrilik autopolimerisasi terhadap ketepatan margin. *Padjadjaran J Dent Res Student* 2019; 3(2): 104-9.
20. Klineberg I, Eckert SE. *Functional occlusion in restorative dentistry and prosthodontics*. Missouri: Elsevier; 2016. p.121-4