

## Case Report

# MINIMAL INVASIVE FOR MAXIMAL RECOVERY IN DENTAL TRAUMA : A CASE REPORT

<sup>1,3</sup>Anak Agung Manik Swayoga, <sup>2,3</sup>Ilma Yudistian

<sup>1</sup>Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Faculty of Dentistry, Universitas Mahasaraswati Denpasar, Bali – Indonesia

<sup>2</sup>Conservative Dentistry Department, Faculty of Dentistry, Universitas Mahasaraswati Denpasar, Bali – Indonesia

<sup>3</sup>Saraswati Denpasar Dental Hospital, Bali-Indonesia

Received date: November 8, 2023 Accepted date: November 11, 2023 Published date: December 23, 2023

## KEYWORDS

Dentoalveolar fracture,  
Mobilization tools, Splinting.



DOI : [10.46862/interdental.v19i2.7833](https://doi.org/10.46862/interdental.v19i2.7833)

## ABSTRACT

**Introduction:** Dentoalveolar fractures can be treated in a simple non-surgical procedure by repositioning the fractured fragments and immobilizing them. One of the factors affecting the success of dentoalveolar fracture treatment is the choice of material and immobilization technique.

**Case:** A 16-year-old girl came to the Emergency Department with complaints of bleeding from the mouth due to a traffic accident 5 hours ago. Her lip hit the handlebar of a motorcycle. There was no history of fainting, vomiting, and bleeding from the ears and nose. Extraoral examination revealed an asymmetrical face. Edema and laceration on the upper lip. Intraoral examination revealed gingival laceration of teeth 12-22 and avulsion of teeth 12,22. Panoramic x-ray revealed supra position of teeth 11, 21 and avulsion of teeth 12, 22.

**Case Management:** Wound debridement, indirect root canal treatment of teeth 12, 22, repositioning of teeth 12-22, fixation with wire and composite splinting, selective grinding, antibiotics, and analgesics were performed. Post-operative instructions included maintaining oral hygiene, a soft diet, and a return for splinting control.

**Discussion:** The goal of dentoalveolar trauma treatment is to restore the normal function and shape of the masticatory organs. The treatment in this case uses flexible splinting because it has ability to resemble the physiological mobility condition of the teeth which can help the healing of the periodontal ligament. The treatment results showed soft and hard tissue healing after one month of treatment.

**Conclusion:** Successful treatment of dentoalveolar fractures will be achieved if performed promptly and if accurate immobilization and accurate tools are used. Simple tools and techniques make flexible splinting a good treatment for simple dentoalveolar fractures.

### Corresponding Author:

Anak Agung Manik Swayoga

Faculty of Dentistry, Universitas Mahasaraswati Denpasar, Bali – Indonesia

e-mail address: [agungmanikswayoga@gmail.com](mailto:agungmanikswayoga@gmail.com)

**How to cite this article:** Swayoga AAM, Yudistian I. MINIMAL INVASIVE FOR MAXIMAL RECOVERY IN DENTAL TRAUMA : A CASE REPORT. *Interdental Jurnal Kedokteran Gigi (IJKG)*. 2023;19(2):94-100. <https://doi.org/10.46862/interdental.v19i2.7833>

Copyright: ©2023 **Anak Agung Manik Swayoga** This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. Authors hold the copyright without restrictions and retain publishing rights without restrictions.

# MINIMAL INVASIF UNTUK PEMULIHAN MAKSIMAL PADA TRAUMA GIGI : SEBUAH LAPORAN KASUS

## ABSTRAK

**Pendahuluan:** Perawatan fraktur dentoalveolar dapat dilakukan dengan cara yang sederhana tanpa pembedahan dengan mereposisi fragmen yang retak dan melakukan imobilisasi. Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan perawatan fraktur dentoalveolar adalah pemilihan material dan teknik imobilisasi.

**Kasus:** Seorang gadis 16 tahun datang ke Unit Gawat Darurat dengan keluhan pendarahan dari mulut karena kecelakaan lalu lintas 5 jam yang lalu dan bibirnya membentur stang motor. Tidak ada riwayat pingsan, muntah, dan perdarahan dari telinga dan hidung. Pemeriksaan ekstraoral tampak wajah tidak simetris. Edema dan laserasi pada bibir atas. Pemeriksaan intraoral tampak laserasi gingiva gigi 12-22 dan avulsi gigi 12,22. Pemeriksaan panoramik tampak supra posisi gigi 11, 21 dan avulsi 12, 22.

**Tatalaksana Kasus:** Dilakukan debridemen luka, perawatan saluran akar gigi 12, 22 secara tidak langsung, reposisi gigi 12-22, fiksasi dengan splinting kawat dan komposit dan *selective grinding* serta pemberian antibiotik dan analgesik pasca tindakan. Instruksi pasca-tindakan termasuk menjaga kebersihan mulut, diet lunak, dan kembali untuk kontrol splinting.

**Pembahasan:** Tujuan dari perawatan trauma dentoalveolar adalah untuk mengembalikan fungsi dan bentuk normal organ pengunyahan. Perawatan pada kasus ini menggunakan *flexible splinting* karena memiliki kemampuan yang baik menyerupai kondisi mobilitas fisiologis dari gigi yang dapat membantu penyembuhan ligamen periodontal. Hasil perawatan menunjukkan penyembuhan jaringan lunak dan keras setelah 1 bulan perawatan.

**Simpulan dan Saran:** Keberhasilan perawatan fraktur dentoalveolar akan tercapai jika dilakukan segera dan jika imobilisasi yang akurat dan alat yang akurat digunakan. Alat dan teknik yang sederhana membuat *flexible splinting* menjadi perawatan yang baik untuk fraktur dentoalveolar sederhana.

**KATA KUNCI:** Alat mobilisasi, fraktur dentoalveolar, splinting.

## PENDAHULUAN

Trauma dentoalveolar merupakan rusaknya kontinuitas jaringan keras pada struktur gigi dan tulang alveolar. Trauma dentoalveolar banyak terjadi pada anak usia prasekolah ataupun usia sekolah, serta pada anak remaja. Dari studi selama 12 tahun, ditemukan bahwa 25% anak usia sekolah mengalami trauma gigi dan 33% orang dewasa mengalami trauma pada pergantian gigi permanen, dengan mayoritas kejadian cedera adalah sebelum usia 19 tahun.<sup>1,2,3</sup> Insiden trauma gigi susu terbanyak terjadi pada usia 2-3 tahun, yakni merupakan masa pertumbuhan koordinasi motorik anak.<sup>1</sup> Cedera yang terbanyak pada trauma dentoalveolar saat gigi sulung adalah cedera luksasi, sedangkan pada saat gigi permanen adalah fraktur mahkota. Penyebab yang paling umum dari trauma dentoalveolar antara lain kecelakaan akibat terjatuh, kecelakaan lalu lintas, kekerasan, dan olahraga.<sup>2</sup>

Trauma dentoalveolar merupakan pengalaman yang tidak menyenangkan bagi anak-anak dan orang dewasa. Trauma pada wajah yang mengakibatkan fraktur dentoalveolar dapat menyebabkan pergeseran gigi atau

kehilangan gigi yang dapat mempengaruhi fungsi dan estetika selama perkembangan wajah. Kegagalan dalam perawatan fraktur dentoalveolar biasanya terjadi karena perawatan yang terlambat dan teknik imobilisasi serta pemilihan alat/bahan yang tidak tepat. Koreksi dan manajemen kasus yang tepat dan segera akan meningkatkan tingkat keberhasilan perawatan ini.<sup>4</sup>

Perawatan fraktur dentoalveolar harus mengurangi dan mengembalikan segmen fraktur ke posisi yang tepat dan memfiksasinya pada tempatnya sampai tulang mulai pulih. Pengurangan segmen fraktur dilakukan dengan memberikan tekanan pada segmen tulang dan gigi secara digital. Pemilihan alat dan teknik imobilisasi yang tepat akan mempercepat proses dan meningkatkan tingkat keberhasilan.<sup>3,5</sup>

Panduan penanganan trauma dentoalveolar telah disusun rekomendasinya oleh *International Association of Dental Traumatology* (IADT).<sup>1</sup> Panduan penanganan trauma dentoalveolar secara umum terbagi menjadi 3 bagian, yaitu fraktur dan luksasi pada gigi permanen, avulsi pada gigi permanen, cedera pada pertumbuhan gigi sulung.<sup>1</sup>

Rekomendasi umum dari penanganan trauma dentoalveolar, meliputi: riwayat kejadian trauma (anamnesa), pemeriksaan klinis, pemeriksaan radiografis, rencana perawatan sesuai jenis trauma, durasi dan tipe splinting, penggunaan antibiotik, dan anti tetanus.<sup>1,3,5,6,7</sup>

Secara umum penatalaksanaan avulsi pada gigi permanen ini dibagi, menjadi 3 kelompok kategori berdasarkan kondisi ligamen periodontalnya.<sup>6</sup> Sel periodontal ligamen (PDL) yang kemungkinan besar viabel, yakni kondisi dimana gigi dilakukan replantasi segera setelah kejadian. PDL yang mungkin viabel namun terkompromi, yakni pada kondisi dimana gigi yang lepas

disimpan dalam media yang baik dan waktu replantasi <60 menit. PDL yang non viabel, yakni pada kondisi dimana gigi yang terlepas dalam kondisi yang kering dan waktu replantasi <60 menit.<sup>6</sup>

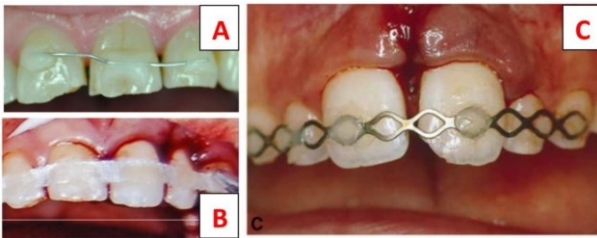
Penatalaksanaan avulsi gigi permanen bergantung pada kondisi apeks gigi yang telah menutup atau belum menutup. Penatalaksanaan umum dari avulsi gigi antara lain: pemberian antibiotik sistemik, pemberian anti tetanus sesuai kebutuhan, serta penjahitan laserasi gusi. Sedangkan manajemen khusus lainnya dirinci dalam Tabel 1.<sup>6</sup>

Tabel 1. Manajemen khusus avulsi gigi permanen sesuai kondisi PDL<sup>4</sup>

No	PDL	Penanganan	Apex Gigi	Penanganan Khusus
1	PDL Viabel	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Membersihkan area gigi yang di replantasi menggunakan air spray, saline atau chlorhexidine</li> <li>✓ Verifikasi posisi gigi dengan radiografis</li> <li>✓ Stabilisasi dengan <i>flexible splint</i> hingga 2 minggu</li> <li>✓ Membersihkan akar gigi dan foramen apikal menggunakan saline mengalir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gigi Matur</li> <li>Gigi Imatur</li> <li>Gigi Matur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Endodontik dilakukan 7-10 hari setelah replantasi dan sebelum pelepasan splint</li> <li>✓ Endodontik dilakukan bila revaskularisasi pulpa tidak terjadi</li> <li>✓ Endodontik dilakukan 7-10 hari setelah replantasi dan sebelum pelepasan splint</li> </ul>
2	PDL mungkin viabel	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Irigasi soket menggunakan saline, bersihkan dari gumpalan darah</li> <li>✓ Anestesi Lokal</li> <li>✓ Memeriksa soket apakah terdapat fragmen dinding soket yang menghalangi</li> <li>✓ Replantasi dengan lembut tanpa tekanan</li> <li>✓ Stabilisasi menggunakan <i>flexible splint</i> selama 2 minggu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gigi Imatur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Penggunaan antibiotik topikal pada gigi dapat membantu kemungkinan berhasil dari revaskularisasi pulpa.</li> <li>✓ Endodontik dilakukan bila revaskularisasi pulpa tidak terjadi</li> </ul>
3	PDL tidak viabel	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Membersihkan jaringan PDL yang non viabel secara lembut menggunakan kassa (perlu studi lanjut)</li> <li>✓ Irigasi soket menggunakan saline, bersihkan dari gumpalan darah</li> <li>✓ Anestesi Lokal</li> <li>✓ Memeriksa soket apakah terdapat fragmen dinding soket yang menghalangi</li> <li>✓ Replantasi gigi</li> <li>✓ Stabilisasi menggunakan <i>flexible splint</i> selama 4 minggu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gigi Matur</li> <li>Gigi Imatur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Endodontik dapat dilakukan sebelum ataupun sesudah replantasi.</li> <li>✓ Endodontik dilakukan bila revaskularisasi pulpa tidak terjadi</li> </ul>

Secara umum *splinting* terbagi menjadi 2 kelompok, yakni *flexible splinting* dan *Rigid / Semi-Rigid splinting*.<sup>7,8,9</sup> Manajemen trauma dentoalveolar mayoritas menggunakan *flexible splinting*,<sup>1</sup> karena memiliki kemampuan yang baik menyerupai kondisi mobilitas fisiologis dari gigi yang dapat membantu penyembuhan ligamen periodontal.<sup>7</sup> *Flexible splint* merupakan *splint* dengan kekuatan pasif yang dapat mempertahankan gigi pada posisinya, *splint* jenis ini yang paling direkomendasikan hingga saat ini adalah *Titanium Trauma Splint* (TTS), karena selain kemampuan materialnya, TTS

relatif tipis (0,2mm) sehingga mudah untuk dibentuk sesuai lengkung gigi, mudah aplikasinya, dan memiliki kenyamanan yang baik.<sup>7,8,9</sup> Adapun yang termasuk dalam macam *flexible splinting* antara lain: *Wire-Composite Splint* ( $\varnothing < 0,3-0,4\text{mm}$ ), *Fibre Splint*, TTS (Gambar 1).<sup>7,8,9</sup>



Gambar 1. Macam *Flexible Splint*: (A) *Wire-composite splint* (diameter <math><0,3-0,4\text{mm}</math>), (B) *FibreSplint*, (C) *Titanium Trauma Splint* (Paling direkomendasikan)<sup>7,8,9</sup>

*Rigid splinting* adalah *splint* yang memiliki kemampuan fleksibilitas yang rendah dan lebih kaku serta lebih kuat dalam mempertahankan fiksasi. *Splint* jenis ini dapat digunakan untuk fiksasi yang membutuhkan kekuatan yang lebih besar, misalnya pada kasus cedera tulang alveolar.<sup>8,9</sup> Beberapa macam *Rigid splinting*, antara lain: *Composite Splint*, *Wire Ligature*, *Archbar Splint*, *Orthodontic Wire-Bracket Splint* ( $\text{Ø} > 0,4\text{mm}$ ), *Titanium Ring Splint* (Gambar 2).<sup>7,8,9</sup>



Gambar 2. Macam *Rigid Splint*: (A) *Wire Ligature Splint* (B) *Archbar Splint*, (C) *Titanium Ring Splint* (D) *Composite Splint* (E) *Orthodontic Wire-Bracket Splint*<sup>7,8,9</sup>

Durasi *splinting* sebaiknya sesuai dengan jenis trauma dentoalveolarnya menurut rekomendasi IADT (Tabel 2).<sup>7</sup> Rekomendasi ini telah disusun dan diperbarui secara periodik menurut hasil *follow up* dari berbagai pasien trauma dentoalveolar. Durasi yang direkomendasikan merupakan yang paling ideal, sebab *splint* yang terlalu lama dapat memicu timbulnya ankilosis.

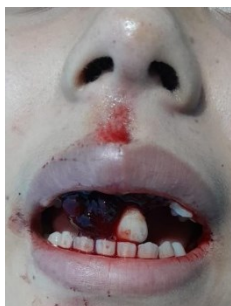
Tabel 2. Rekomendasi IADT durasi dan tipe splint untuk cedera dentoalveolar<sup>7</sup>

Tipe Cedera	Durasi Splint	Tipe Splint
Subluksasi	2 minggu	Fleksibel
Ekstrusi	2 minggu	Fleksibel
Luksasi lateral	4 minggu	Fleksibel
Intrusi	4 minggu	Fleksibel
Fraktur Akar	4 minggu	Fleksibel
Fraktur Akar 1/3 cervical	4 bulan	Fleksibel
Avulsi	2 minggu	Fleksibel
Avulsi (masa kering <math><60\text{m}</math>)	4 minggu	Fleksibel
Fraktur Alveolar	4 minggu	Tidak ada rekomendasi

## LAPORAN KASUS

Seorang gadis berusia 16 tahun datang ke Unit Gawat Darurat dengan keluhan pendarahan dari mulut karena kecelakaan lalu lintas 5 jam yang lalu dan bibirnya membentur stang motor. Tidak ada riwayat pingsan, muntah, dan perdarahan dari telinga dan hidung. Sebelumnya pasien dibawa ke rumah sakit swasta di daerah Gianyar-Bali dan diberikan suntikan Tetanus Toksoid suntikan dan antibiotik Amoksisilin 500 mg dan natrium diclofenac (NSAID) 50 mg. Kemudian pasien dirujuk ke Instalasi Gawat Darurat Rumah Sakit Gigi dan Mulut Saraswati Denpasar untuk mendapatkan perawatan lebih lanjut.

Pemeriksaan ekstraoral tampak wajah yang tidak simetris. Edema dan laserasi pada bibir atas. Pemeriksaan intraoral tampak laserasi gingiva gigi 12-22 dan avulsi gigi 12,22. Pada Pemeriksaan panoramik tampak supra posisi gigi 11, 21 dan avulsi 12, 22. Perawatan pertama dilakukan debridemen luka, perawatan saluran akar gigi 12,22 secara tidak langsung kemudian dilakukan apikoektomi dan penutupan pada ujung akar dengan *Mineral Trioxide Aggregate* (MTA), reposisi gigi 12-22, fiksasi dengan splinting kawat diameter 2 x 0,4 mm dan komposit. Selektif grinding dilakukan setelah fiksasi gigi 12-22 pada bagian cingulum untuk membebaskan kontak pada gigi tersebut. Pasca perawatan instruksi yang diberikan adalah untuk menjaga kebersihan mulut dan diet lunak selama 2 minggu. Kontrol 1 minggu dilakukan pembukaan jahitan dan 1 bulan untuk pelepasan splinting kawat. Hasil perawatan menunjukkan penyembuhan yang baik pada jaringan lunak dan cedera jaringan keras.



Gambar 3. Pemeriksaan intra oral



Gambar 8. Kondisi gigi setelah satu minggu pasca perawatan



Gambar 4. Hasil rontgen foto panoramik pre operasi



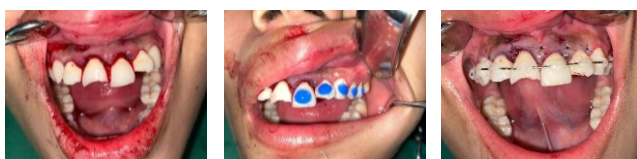
Gambar 8. Kondisi setelah satu bulan pasca perawatan, gigi 12-22 intak dan tidak ada tanda-tanda infeksi



Gambar 5. Perawatan saluran akar indirek



Gambar 6. Gigi setelah apikoektomi dan penutupan MTA



Gambar 7. (A) Reposisi gigi (B) Prosedur etsa persiapan *splinting* (C) fiksasi trauma dengan *wire* 2 x 0.4 mm

## PEMBAHASAN

Secara umum penanganan trauma dentoalveolar mengikuti panduan *International Association of Dental Traumatology* (IADT). Panduan ini sebagai dasar untuk klinisi agar dapat memberikan layanan yang terbaik dalam tatalaksana pasien trauma dentoalveolar. Secara sistematis, penanganan ini meliputi pemeriksaan subjektif, objektif, penunjang, diagnostik yang tepat, dan rencana perawatan yang tepat.<sup>1,6</sup>

Pemeriksaan klinis memberikan gambaran yang lebih spesifik mengenai kondisi pasien, terutama pada gigi geligi dan jaringan periodontal sekitarnya. Kondisi vitalitas pulpa pada gigi yang mengalami trauma penting untuk dilakukan pemeriksaan karena dapat menentukan penatalaksanaan selanjutnya. Selain itu, kondisi periodontal juga penting untuk menilai besarnya penyangga (tulang alveolar) yang dapat mensupport gigi yang mengalami trauma.<sup>6</sup> Pada kasus ini, gigi avulsi dengan kondisi jaringan tulang alveolar masih dalam kondisi baik.

Tujuan dari perawatan trauma dentoalveolar adalah untuk mengembalikan fungsi dan bentuk normal organ pengunyahan. Perawatan trauma dentoalveolar meliputi 2

tahap, yaitu perawatan segera setelah trauma (perawatan darurat) dan perawatan untuk gigi atau tulang alveolar yang mengalami trauma. Perawatan darurat sangat penting dan harus dilakukan sesegera mungkin karena berkaitan dengan prognosis yang meliputi pembersihan, penjahitan, penghilangan rasa sakit dan pencegahan infeksi. Perawatan definitif adalah reposisi alveolar atau tulang gigi yang mengalami trauma dan kemudian fiksasi. Lamanya imobilisasi didasarkan pada derajat luksasi gigi, tulang pendukung dan kondisi akar gigi.<sup>10,12</sup>

Perawatan pada kasus ini menggunakan *flexible splinting* karena memiliki kemampuan yang baik menyerupai kondisi mobilitas fisiologis dari gigi yang dapat membantu penyembuhan ligamen periodontal. *Flexible splint* merupakan splint dengan kekuatan pasif yang dapat mempertahankan gigi pada posisinya dan memiliki kenyamanan yang baik.<sup>1,6</sup> Pada laporan kasus, pasien datang dengan kondisi perdarahan intraoral yang disebabkan oleh trauma yang mengakibatkan fraktur dentoalveolar disertai dengan avulsi gigi. Perawatan pertama yang dilakukan adalah debridemen luka, pemberian antibiotik dan analgesik untuk kontrol infeksi dan manajemen rasa sakit. Trauma menyebabkan beberapa gigi mengalami mobilitas, kemudian difiksasi dengan *wire splint* ukuran 2 x 0,4 mm dan komposit. Bagian dua pertiga mahkota labial gigi 14 sampai 24 dietsa selama ± 30 detik, dibilas, dan diaplikasikan dalam komposit yang kemudian di polimerisasi dengan sinar ultraviolet. Polimerisasi komposit dimulai dari gigi yang sehat hingga gigi yang mengalami trauma dengan konsep penjangkaran sesuai hukum ante. Bagian cingulum dilakukan *grinding* sampai bebas kontak dengan gigi antagonis untuk mencegah tekanan pada gigi yang dilakukan splinting. Pada gigi 12, 22 yang mengalami avulsi dilakukan indirek perawatan saluran akar dikombinasi apikoektomi dan penutupan bagian apeks dengan dengan *Mineral Trioxide Aggregate* (MTA), kemudian penjahitan laserasi gingiva. Kontrol dilakukan 1 minggu pertama untuk pembukaan jahitan dan 3 minggu kemudian untuk pembukaan *wire splint*.

Hasil dari perawatan dapat dilihat dengan adanya proses penyembuhan luka baik jaringan lunak maupun jaringan keras. Perawatan fraktur dentoalveolar harus

mengurangi dan mengembalikan fraktur pada posisi yang benar dan kemudian fiksasi sampai tulang mulai membaik. Alat dan teknik imobilisasi yang sangat baik dapat meningkatkan proses penyembuhan dan meningkatkan tingkat keberhasilan.<sup>10</sup> Tujuan dari splinting gigi adalah untuk menstabilkan gigi selama yang diperlukan untuk memastikan tidak ada trauma dan untuk melindungi perlekatan jaringan periodontal yang baru. Soket tulang terus menerus melakukan remodeling melalui stimulus-respon dan pertumbuhan sementum secara perlahan.<sup>11</sup> Sebelum reimplantasi, dilakukan apikoektomi dan *retro-preparation*, bahan retrofil diaplikasikan untuk menutup daerah apikal akar saluran akar, untuk mencegah kebocoran bakteri. Penggunaan *Mineral Trioxide Aggregate* (MTA) untuk menstimulasi penyembuhan dan osteogenesis serta sebagai *sealant* dan mencegah infeksi karena MTA mengandung antibakterial dan antifungi.<sup>13</sup>

## SIMPULAN

Penanganan trauma dentoalveolar mengikuti panduan *International Association of Dental Traumatology* (IADT) dengan bahan fiksasi menggunakan *Flexible splint* kombinasi antara *wire* dan komposit. *Flexible splint* merupakan *splint* dengan kekuatan pasif yang dapat mempertahankan gigi pada posisinya. Keberhasilan perawatan fraktur dentoalveolar akan tercapai jika dilakukan dengan segera dan menggunakan metode dan alat imobilisasi yang akurat. Alat dan teknik yang sederhana dengan *splint wire* dan komposit menjadi perawatan yang baik untuk trauma dentoalveolar sederhana.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Council on Clinical Affairs. Guideline on Management of Acute Dental Trauma. American Academy of Pediatric Dentistry. Clinical Guidelines; 2012. p.230-238.
2. Pastor BS, Diago MP, Diago MP, Panadero RA. Treatment and Restoration of Adult Dentoalveolar Trauma: A clinical Case Report. Clin Exp Dent Journal 2016; 8(5): 634-647. <https://doi.org/10.4317/jced.52990>

3. Fonseca RJ, Walker RV, Betts NJ, Barber HD. Oral and Maxillofacial Trauma. Vol.1. 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Co.; 2005
4. Diangelis AJ, Andreasen JO, Ebeleseder KA, et al. International Association of Dental Traumatology Guidelines for TheManagement of Traumatic Dental Injuries: 1. Fractures and Luxations of Permanent Teeth. Dental Traumatology 2012; 28(1): 2-12. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2011.01103.x>
5. Peterson LJ. Contemporary oral and maxillofacial surgery. 3rd ed. St. Louis: Livingstone; 2003.
6. Andersson L, Andreasen JO, Day P, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. DentalTraumatology 2012; 28(2): 88–96. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2012.01125.x>
7. Kahler B, Hu JY, Smith CSM, Heithersay GS. Splinting of teeth following trauma: a review and a new splinting recommendation. Australian Dental Journal 2016; 61 (Suppl 1): 59–73. <https://doi.org/10.1111/adj.12398>
8. Berthold C., Thaler A., Petschelt A. Rigidity of commonly used dental trauma splints. Dental Traumatology 2009; 25(3): 248-255. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2008.00683.x>
9. Mazzoleni S, Meschia G, Cortesi R. In vitro comparison of the flexibility of different splint systems used in dental traumatology. Dental Traumatology 2010; 26(1): 30–36. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2009.00843.x>
10. Samsudin E. Immobilization Tools and Materials Selection in Dentoalveolar Fracture. Padjadjaran Journal of Dentistry 2007; 19(3):119-124. <https://doi.org/10.24198/pjd.vol19no2.14187>
11. Oikarinen K. Tooth Splinting: A Review of The Literature and Consideration of The Versatility of A Wire-Composite Splint. Endod Dent Traumatol 1990; 6(6): 237-50. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.1990.tb00426.x>
12. Croll TP. Bonded Composite Resin/Ligature Wire Splint for Stabilization of Traumatically Displaced Teeth. Quintessence International 1991; 22(1):17-21.
13. Oraie E, Ghassemi RA, Eliasifar G, Et al. Apical Sealing Ability of MTA in Different Liquid to Powder Ratios and Packing Methods. Iranian Endodontic Journal 2012; 7(1): 5-9