

EFEK PENGGUNAAN ANALGETIK DALAM KEBERHASILAN PERAWATAN ORTODONTI (*LITERATURE REVIEW*)

EDRIZAL, YENITA ALAMSYAH, OKTAFIANA HENDAFIS
FKG Universitas Baiturrahmah

Abstract: *Orthodontic treatment is a treatment that aims to obtain a good dentofacial relationship aesthetically by improving the arrangement of crowded teeth, correcting tooth-tooth irritation, correcting the relationship between incisors and creating a good occlusion relationship. Orthodontic treatment requires a light and continuous force that corresponds to the vascular pressure in the periodontal ligament. Some of the complications that occur when installing an orthodontic appliance are pain. To relieve pain, the orthodontist will prescribe drugs such as analgesics, but there are some analgesics that can inhibit prostaglandin synthesis and result in slow tooth movement. The aim of this literature review is to investigate the effect of using analgesics on tooth movement during orthodontic treatment. The research method used in this research is literature review. The results showed that the number of analgesics reviewed in the literature review were aspirin, diclofenac, indomethacin, ibuprofen, naproxen, celecoxib, acetaminophen and piroxicam which affected autodontic treatment. Acetaminophen and celecoxib have no effect on bone resorption and tooth movement. The conclusion from this literature review is that the use of analgesics has an effect on the success of orthodontic treatment.*

Keywords: *A analgesics, pain and orthodontic*

Abstrak: Perawatan ortodonti adalah perawatan yang bertujuan untuk mendapatkan hubungan dentofasial yang baik secara estetika dengan memperbaiki susunan gigi berjejal, koreksi ritasi gigi-geligi, koreksi hubungan antar insisal serta menciptakan hubungan oklusi yang baik. Perawatan ortodonti memerlukan gaya yang ringan dan terus menerus yang sesuai dengan tekanan vaskularisasi di ligamen periodontal. Beberapa komplikasi yang terjadi pada saat pemasangan alat ortodonti salah satunya adalah timbulnya rasa sakit. Untuk menghilangkan rasa sakit, ortodontis akan meresepkan obat seperti obat analgetik, namun ada beberapa analgetik yang dapat menghambat sintesis prostaglandin dan menghasilkan pergerakan gigi yang lambat. Tujuan dari *literature review* ini adalah untuk mengetahui efek penggunaan analgetik terhadap pergerakan gigi selama perawatan ortodonti. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi pustaka *literature review*. Hasil penelitian menunjukkan jumlah analgetik yang ditelaah pada *literature review* adalah aspirin, diclofenac, indomethacin, ibuprofen, naproxen, celecoxib, acetaminophen dan piroxicam yang mempengaruhi perawatan otodonti. Acetaminophen dan celecoxib tidak memiliki efek terhadap resorpsi tulang dan pergerakan gigi. Kesimpulan dari *literature review* ini adalah penggunaan analgetik memiliki efek dalam keberhasilan perawatan ortodonti.

Kata Kunci: Analgetik, Rasa Sakit, dan Perawatan Ortodonti.

A. Pendahuluan

Ilmu dan teknologi perawatan ortodonti semakin hari semakin berkembang seiring dengan perkembangan zaman, perawatan ortodonti semakin dikenal masyarakat, bukan hanya sebagai kebutuhan kesehatan tetapi juga keperluan estetik. Perawatan ortodonti adalah salah satu jenis perawatan di bidang kedokteran gigi yang bertujuan untuk mendapatkan penampilan dentofasial yang baik secara estetika, yaitu dengan memperbaiki susunan gigi berjejal, koreksi rotasi gigi-geligi, koreksi hubungan antar insisal serta menciptakan hubungan oklusi yang baik (William, 2012).

World Health Organization (WHO) pada tahun 1995 telah mengukur prevalensi kebutuhan perawatan Ortodonti di 10 negara industri, kebutuhan perawatan ortodonti berkisar 21-64%. Kebutuhan perawatan dan hasil perawatan telah dinilai selama bertahun-tahun dengan menggunakan indeks seperti *Index of Ortodonti Treatment Need (IOTN)* dan *Peer Assessment Rating Index (PAR)*, *Dental Aesthetic Index (DAI)* dan masih banyak yang lain. Namun, dari

beberapa indeks tersebut, belum ada satupun yang efektif didesain untuk menilai kebutuhan perawatan, hasil yang didapat. setelah perawatan, tingkat kesulitan kasus dan derajat perubahan oleh berbagai perawatan yang dilakukan sampai pada berkembangnya *Index of Complexity, Outcome and Need (ICON)* (Shella *et al*, 2011).

Williams (2012), melaporkan bahwa pergerakan gigi dalam bidang perawatan ortodonti memerlukan gaya yang ringan dan terus menerus. Gaya yang ringan dan terus menerus tersebut sesuai dengan tekanan dari vaskularisasi di ligamen periodontal. Perlu diketahui dengan menggunakan gaya ringan dan continue pada gigi yang ingin digerakan akan terjadi *remodeling* tulang disekitar gigi dimana terjadi resorpsi pada sisi tekan dan aposisi pada sisi tarik. Beberapa komplikasi yang dapat terjadi pada saat pemasangan alat ortodonti salah satunya adalah rasa sakit. Hal ini jelas bahwa semua prosedur ortodonti seperti penempatan separator, banding, penempatan *archwire* dan *activation* menghasilkan rasa sakit pada pasien. Hal ini juga jelas bahwa peralatan tetap menghasilkan lebih sakit dari pada ortodonti lepasan dan ada sedikit korelasi antara gaya yang besar dan rasa sakit yang dialami (Maheshwari S *et al*, 2012).

Ketika gaya ortodonti diaplikasikan ke gigi, maka perubahan langsung akan terjadi pada jaringan periodontal. Perubahan ini akan memicu terjadinya respon inflamatori akut. Ketika gigi digerakkan oleh penerapan kekuatan ortodonti, terdapat resorpsi tulang pada sisi tekanan dan pembentukan tulang baru pada sisi ketegangan. Ortodontis sering meresepkan obat untuk mengatasi rasa sakit akibat penggunaan alat ortodonti, obat seperti analgesik non-narkotika (misalnya *Non Steroidal Anti Inflammantory Drug (NSAID)*), parasetamol, dll) atau opioid (narkotika), pemberian *Non Steroidal Anti Inflammantory Drug (NSAID)* yang paling umum adalah aspirin dan ibuprofen. Namun, NSAID menghambat sintesis prostaglandin dan menghasilkan pergerakan gigi yang lebih lambat. Prostaglandin telah ditemukan memainkan peran langsung dalam resorpsi tulang. Aspirin, acetaminopen, ibuprofen, diklofenak, vadecoxib, dan celecoxib adalah obat yang biasa diresepkan (Swami, 2015).

B. Metodologi Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *literature review* (LR). Tahapan melakukan *literature review* terdiri dari 3 bagian besar: *planning*, *conducting* dan *reporting*. *Research Question* (RQ) adalah bagian awal dimulainya proses *literature review*. *Research Question* digunakan untuk menuntun proses pencarian dan ekstraksi literatur. Hasil yang didapatkan dari *research question* adalah analisis dan sintesis data. Formulasi *research question* harus didasarkan pada lima elemen yang terkenal dengan sebutan PICOC. Tahapan *conducting* adalah tahapan yang berisi pelaksanaan dari *literature review* dan harus sesuai dengan protokol *literature review* yang telah ditentukan. Setelah semua literatur didapatkan, langkah berikutnya adalah memilih literatur yang sesuai. Untuk mempermudah proses ini direkomendasikan membuat kriteria yang berfungsi sebagai filter dalam pemilihan dan penolakan suatu literatur (*inclusion and exclusion criteria*). *Search Process* atau proses pencarian data digunakan untuk mendapatkan sumber-sumber yang relevan untuk menjawab *research question* (RQ) dan referensi terkait lainnya. Proses pencarian dilakukan dengan menggunakan *search orthodontics* (Google Chrome) dengan alamat situs <http://angleorthodontic.go.id/> untuk data primer dan <https://www.google.com> untuk data sekunder.

C. Hasil dan Pembahasan

Hasil Search Process. *Search Process* yang telah dilakukan mendapatkan hasil keseluruhan sebanyak 42 jurnal yang bersumber dari penulisan kata kunci (*keyword*) “analgetik”, “rasa sakit” dan “ortodonti”. Hasil *search process* yang ditampilkan pada tabel 1 dikelompokkan berdasarkan tipe jurnal untuk mempermudah melihat jenis data atau tipe jurnal yang diperoleh melalui *search process*.

Hasil Seleksi Kriteria Inklusi dan Kriteria Eklusi. Hasil dari *search process* akan diseleksi berdasarkan kriteria Batasan pemasukan (kriteria inklusi dan kriteria eklusi). Proses ini menyisakan 7 jurnal dan selanjutnya dilakukan *scanning* data. Tabel 2 menunjukkan hasil

kualitas penilaian untuk memperlihatkan data tersebut digunakan atau tidak dalam penelitian ini.

Hasil Penilaian Kualitas (*Quality Assesment*). Penilaian hasil kualitas atau *quality assesment (QA)* adalah memberikan penilaian terhadap literatur yang kita temukan dalam penelitian *literature review*, dalam penelitian *literature review*, data yang ditemukan akan dievaluasi berdasarkan pertanyaan kriteria penilaian kualitas yang hasilnya adalah jurnal dapat digunakan karena memiliki masalah, pendekatan dan informasi yang cukup untuk pemilihan data.

Analisis Data. Analisis data adalah upaya atau cara untuk mengolah data menjadi informasi sehingga karakteristik data tersebut bisa dipahami dan bermanfaat untuk solusi permasalahan. Tahapan analisis data ini akan menjawab pertanyaan dari *research question (RQ)* dan membahas hasil dari metode serta pendekatan yang dominan muncul pada penelitian *literature review* jurnal dari tahun 2010-2019.

Pembahasan Hasil. Setelah pengumpulan jurnal dengan menggunakan situs jurnal seperti Angleortodontic.go.id dan Google.com didapatkan 42 jurnal diidentifikasi dan dilakukan kriteria kelayakan. Kemudian disaring berdasarkan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi sehingga didapatkan 7 jurnal yang memenuhi syarat untuk *literature review* guna mendapatkan jawaban dari *research question* : RQ1. Apakah analgetik dibutuhkan dalam perawatan ortodonti?

Secara keseluruhan terdapat 42 jurnal melalui *search process*. Setelah data diseleksi berdasarkan *research question* pertama dengan menggunakan kata kunci (*keyword*) “analgetik”, “rasa sakit” dan “ortodonti” terdapat 7 jurnal yang menyatakan bahwa analgetik dibutuhkan dalam perawatan ortodonti di karenakan pergerakan gigi selama perawatan ortodonti melibatkan proses remodeling tulang yang dipengaruhi oleh sel osteoblas yang selain membentuk tulang, juga bertanggung jawab atas pengaktifan dan perekrutan prekursor osteoklas.

Pergerakan gigi yang terjadi akibat aplikasi gaya ortodonti menyebabkan terjadinya rasa sakit dan nyeri. Rasa sakit merupakan rasa yang tidak enak secara fisik maupun mental yang terhubung dengan kerusakan jaringan. Rasa sakit yang ditimbulkan oleh perawatan ortodonti disebabkan oleh lepasnya mediator inflamatori, sehingga menimbulkan hiperalgesia pada gigi, pelepasan mediator inflamatori ini merupakan respon tubuh terhadap stimulus yang merusak sehingga menimbulkan radang. Sebagian besar rasa sakit akan hilang dengan sendirinya bila stimulus dihilangkan dan tubuh mengalami penyembuhan, namun terkadang rasa sakit tetap ada walau penyebab dihilangkan dan jaringan yang tampak sembuh dan terkadang rasa sakit muncul tanpa adanya stimulus, kerusakan atau penyakit yang tampak (Sylvie, 2011).

Perawatan ortodonti menyebabkan adanya respon nyeri yang tidak dapat dipungkiri meskipun telah dilakukan prosedur yang benar untuk mencegah keberadaan rasa nyeri. Untuk mengatasi nyeri, dapat dilakukan bentuk manajemen nyeri berupa obat-obatan analgetik yang diberikan untuk mengurangi rasa sakit saat melakukan perawatan ortodonti (Kartika, 2016). RQ2. Apakah analgetik memiliki efek pada pergerakan gigi?

Alberto *et al* (2010) melaporkan asam acetilsalisilat dan acetaminopen tidak mengganggu fenomena sel dan jaringan yang disebabkan oleh pergerakan gigi yang diinduksi atau dalam derajat dan frekuensi resorpsi akar yang menyertainya. Efek pemberian acetaminopen pada laju pergerakan gigi, kadar asam fosfatase dalam serum dan resorpsi tulang tidak berbeda secara signifikan dibandingkan dengan kelompok control. Pemberian ibuprofen secara signifikan menurunkan laju pergerakan gigi dan asam fosfatase kadar serum dibandingkan dengan kelompok kontrol dan kelompok acetaminopen. Pemberian nimesulide juga secara signifikan menurunkan laju pergerakan gigi dan asam kadar fosfatase dalam serum dibandingkan dengan kelompok kontrol, kelompok acetaminopen. Pengaruh pemberian ibuprofen dan nimesulide pada laju pergerakan gigi dan asam fosfatase kadar serum tidak berbeda secara signifikan jika dibandingkan satu sama lain. Suchita *et al* (2013) melaporkan efek pemberian acetaminopen pada laju resorpsi tulang tidak berbeda secara signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol, pemberian ibuprofen dan nimesulide secara

signifikan menurunkan laju resorpsi tulang dan penampilan osteoklas dibandingkan dengan kelompok kontrol dan kelompok acetaminopen, tetapi tidak berbeda nyata jika dibandingkan satu sama lain.

Nandita *et al* (2013) melaporkan kurangnya aktivitas anti-inflammatory acetaminopen yang signifikan menyiratkan suatu modus tindakan yang berbeda dari yang anti-steroid anti-inflammatory non-steroid. Acetaminopen efektif melawan rasa sakit tanpa mempengaruhi pergerakan gigi. Vinit *et al* (2015) melaporkan acetaminopen adalah obat pilihan untuk nyeri ortodonti tanpa mempengaruhi pergerakan gigi ortodonti. Salisilat juga dapat mempengaruhi metabolisme jaringan ikat, dan efek ini mungkin terlibat dalam aksi antiinflamasi, aspirin secara signifikan mengurangi jumlah resorpsi lacunae dan osteoklas di daerah tekanan pergerakan gigi ortodonti, acetaminopen meningkatkan ambang batas untuk rangsangan yang menyakitkan, sehingga memberikan efek analgetik terhadap rasa sakit karena berbagai etiologi dan ibuprofen secara signifikan menghambat produksi prostaglandin E (PGE) dalam ligamen periodontal dan selanjutnya, menurunkan laju pergerakan gigi. Kumaran *et al* (2019) melaporkan aspirin signifikan mengurangi jumlah resorpsi lacunae dan osteoklas di area tekanan pergerakan gigi ortodonti, acetaminopen tidak mempengaruhi pergerakan gigi. Ibuprofen secara signifikan menghambat produksi prostaglandin E dalam ligament periodontal dan karenanya mengurangi laju pergerakan gigi, celecoxib ditemukan tidak berpengaruh pada laju pergerakan gigi dan indometasin membuat laju pergerakan gigi ditemukan menurun. Dapat disimpulkan bahwa diclofenac, indomethacin, ibuprofen, naproxen, piroxicam dapat mempengaruhi pergerakan gigi dan mengurangi resorpsi tulang. Sedangkan, acetaminopen dan celecoxib tidak mempengaruhi pergerakan gigi dan tidak mengurangi resorpsi tulang. Berdasarkan 7 jurnal relevan yang telah diekstraksi didapatkan jawaban *research question* kedua yaitu analgetik memiliki efek pada perawatan ortodonti. RQ3. Analgetik apa yang baik digunakan pada perawatan ortodonti? Analgetik yang baik digunakan dalam perawatan ortodonti berdasarkan analisis data adalah celecoxib dan acetaminopen. Menurut jurnal Karthi *et al* yang berjudul "NSAID in orthodontic tooth movement" tahun 2012 menyatakan bahwa acetaminopen dan celecoxib adalah analgetik NSAID yang baik untuk menghilangkan rasa sakit tanpa mempengaruhi pergerakan gigi ortodonti. Acetaminopen adalah NSAID milik keluarga paraminophenol, yang dengan tidak menghambat prostaglandin atau dengan sedikit menghambatnya, tidak memiliki efek pada pergerakan gigi ortodonti. Aktivitas antipiretik dan analgetiknya sama dengan aspirin. Namun, mekanisme kerjanya belum ditentukan dan diduga efek analgetiknya dihasilkan pada tingkat sistem saraf pusat dan tidak bertindak atas membran sel. Celecoxib memiliki toksisitas khas NSAID minimal dengan kemanjuran antiinflamasi penuh dan telah digunakan untuk perawatan nyeri ortodonti dan tidak memiliki efek terhadap pergerakan gigi selama perawatan ortodonti.

D. Penutup

Berdasarkan *literature review* yang ditelaah ditemukan bahwa pada perawatan ortodonti membutuhkan gaya yang ringan dan terus menerus, sehingga menimbulkan komplikasi seperti rasa sakit. Pemberian acetaminopen dan celecoxib disarankan sebagai analgetik pilihan untuk menghilangkan rasa sakit tersebut. Acetaminopen dan celecoxib tidak memiliki efek terhadap resorpsi tulang dan pergerakan gigi. Maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan analgetik memiliki efek dalam keberhasilan perawatan ortodonti.

Daftar Pustaka

- Abuabara, 2007. Biomechanical aspects of external root resorption in orthodontic therapy. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 1;12(8):E610-3.
- Ahmad *et al*, 1992. Study Of analgesic And Anti Inflammatory Activity From Plant Extracts Of *Lactuca Scariola* And *Artemisia Absinthium*. *Journal of Islamic Academy* 5:2, 111-114.
- Alawiyah, 2017. Komplikasi Dan Resiko Yang Berhubungan Dengan Perawatan Ortodonti. *Jurnal Ilmiah WIDYA*, Vol 4

- Al-Ma'ani, 2014. Pain Perception in Orthodontic Patients Treated by Fixed Orthodontic Appliances and Its' Effect on Their "Quality Of Life". *Journal Of The Royal Medical Services*, Vol 21, No. 2.
- Amin *et al*, 2016. Aspek Biologis Pergerakan Gigi secara Orthodonsi. (The Biologic Aspect of Orthodontic Tooth Movement). *Stomatognatic (J/K.G Unej)* Vol 13 No. 1, 22-27.
- Au *et al*, 2015. The Efficacy and Clinical Safety of Various Analgesic Combinations for Post-Operative Pain after Third Molar Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal.pone*.
- Bastos *et al*, 2019. Periodontal side effect of rapid and slow maxillary expansion : A systematic review. *Angle Orthodontist*, Vol 89.
- Consolaro *et al*, 2010. Sources of controversies over analgesics prescribed after activation of orthodontic appliances. *Dental Press J. Orthod*, Vol. 15
- Caprioglio *et al*, 2020. Management of orthodontic emergencies during 2019-NCOV. Caprioglio *et al*. *Progress in Orthodontics*.
- Daniel *et al*, 2018. Drug in Orthodontics: A review. *Indian Journal of Medicine & Toxiology*.
- Daokar *et al*, 2013. Effect of analgesic & Anti-inflammatory drugs on orthodontic tooth movement- A biochemical & Histological study in guinea pigs. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS)*, Vol 9, PP 53-56.
- Dika *et al*. 2011. Penggunaan Index of Orthodontic Treatment Need (IOTN) sebagai Evaluasi Hasil Perawatan dengan Piranti Lepas. *Orthodontic Dental Journal*, 2(1): 45-8.
- Eslamian *et al*, 2016. Comparison of Ketoprofen Gun and Ketoprofen Gel for Pain Reller after Activation of Orthodontic Appliances. *Autumn*, Vol. 28, No.4.
- Filho *et al*, 2012. Orthodontic treatment in adults: Restoring smile esthetics. *Dental Press J Orthod* ; 17(5):53-63
- Fiorelli *et al*, 2017. Biomechanics in orthodontics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. Vol.152.
- Gurkeerat Singh. 2007. *Textbook of orthodontics*. New Delhi : Jaypee Brothers.
- Hussain *et al*, 2017. Methodologies in Orthodontic Pain Management: A Review. *The Open Dentistry Journal*, 11, 492-497.
- Karhi *et al*.2012. NSAIDs in orthodontic tooth movement. *Journal of Pharmacy and Bioallied*, Vol 4
- Kumaran *et al*, 2019. Effects of COXIB in Orthodontic Tooth Movement-A Literature Review. *International Journal of Rsearch & Review (www.ijrrjournal.com)* Vol. 6
- Kumari *et al*, 2017. Analgsic Activity of *Quisqualis indica*. *The Pharmaceutical and Chemical Journal*, 4(1):1-8.
- Khalaf *et al*, 2019. Effect of Drug on Orthodontic Tooth Movement in Human Beings : A Systematic Review of Randomized Clinical Trials. *The Open Dentistry Journal*, Vol 13.
- Kumar *et al*, 2010. A Review on Analgesic. *International Journal of Pharmaceutical & Biologic Archives*. 1(2): 95 – 100.
- Krukemeyer *et al*, 2009. Pain and Orthodontic Treatment. *Angle Orthodontist*, Vol 79. No. 6.
- Krishnan, 2007. Orthodontic pain : from causes to management-a review. *European Journal of Orthodontics* 29, 170-179.
- LEGRIS, 2011. Managing pain and discomfort in orthodontics. *J Dentofacial Anom Orthod* ; 14 : 109.
- Livas *et al*, 2013. Subjective and objective perception of orthodontic treatment need: a systematic review. *European Journal of Orthodontics* 35, 347-353.
- Li *et al*, 2018. Orthodontic tooth movement: The biology and clinical implications. *Kaohsiung Journal of Medical Sciences* 34, 207-214.
- MA *et al*, 2016. Causes of Orthodontic Pain & its treatment: an overview. *Updat Dent. Call;j*; 6 (1): 43-51.
- Maheshwari S, *et al*. 2012. Orthodontic care of medically compromised patients. *Indian Journal of Oral Sciences*, Vol. 3 No.3 .
- Mishra *et al*, 2011. An Experimental Study Of Analgesic Activity Of Selective Cox-2 Inhibitor With Conventional NSAIDs. *Asian Journal of Pharmaceutical & Cliical Research*, V. 4.

- Moresca, 2018. Orthodontic treatment time: can it be shortened ?. *Dental Press J Orthod*, 23(6):90-105.
- Nishioka *et al*, 2008. TMJ Osteoarthritis/Osteoarthritis and Immune System Factors in a Japanese Sample. *Angle Orthodontist*, Vol 78, No. 5.
- Patil *et al*, Orthodontic Pain: Causes And Management. *Int J Dent Med Res*, Vol 1.
- Piccoli L *et al*. 2017. Comparison of two different debonding techniques in orthodontic treatment. *Annali di Stomatologia*, (2):71-78.
- Polat *et al*, 2005. Effects of Preoperative Ibuprofen and Naproxen Sodium on Orthodontic Pain. *Angle Orthodontist*, Vol 75. No. 5.
- Shella, *et al*. 2011. Gambaran tingkat keparahan maloklusi dan keberhasilan perawatan menggunakan Index of Complexity, Outcome and Need (ICON) di RSGM-P FKG Unair. *Orthodontic J*; 2(1):26-32.
- Shetty *et al*, 2013. Comparison of the effects of ibuprofen and acetaminophen on PGE₂ levels in the GCF during orthodontic tooth movement: a human study. *Progress in Orthodontics*, 14:6.
- Swami V, Vasanthi Swami. 2015. Effect of Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs on Orthodontic Tooth Movement – Review. *IOSR Journal Of Pharmacy*. Vol 5, No 6.
- Swarni *et al*, 2015. Effect of Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs on Orthodontic Tooth Movement – Review. *IOSR Journal Of Pharmacy*, www.iosrphr.org. Vol 5.
- Talic, 2011. Adverse effect of orthodontic treatment: A clinical perspective. *The Studi Dental Journal* 23, 55-59
- Tecco *et al*, 2018. Orthodontics in Growing Patients: Clinical/Biological Evidence and Technological Advancement. *Biomed Research International*, Vol 2018.
- Tive, L. 2000. Celecoxib Clinical Profile. *British Society for rheumatology*, 39(2), 21.
- Williams *et al*. 2012. *Alat-alat ortodontisi cekat prinsip dan praktik (Fixed orthodontic appliances)*. EGC : Indonesia.
- Wu *et al*, Biomechanical investigation of orthodontic treatment planning based on orthodontic force measurement and finite element method before implementation: A case study. *Galley Poof*, 8:2.