

PENGARUH LARUTAN EKSTRAK DAUN SIRIH (Piper betle L.) 50% TERHADAP PELEPASAN ION METAL (Ni, Cr dan Fe) PADA BREKET ORTODONTIK

Marzuki Akbar J. Dundu*, Grahita Aditya**, Eko Hadianto***

Keywords:

*piper betle L,
aquabides, sodium
fluoride, artificial saliva
corrosion*

ABSTRACT

Background: Orthodontic bracket is one of the components in a fixed orthodontic treatment. The influence of the oral cavity of an orthodontic bracket is a type IV hypersensitivity reaction due to corrosion on the bracket. The solution of extracts of betel leaf (Piper betle L.) of 50% which could affect corrosion. This study aimed to know the effect of betel leaf extract solution (piper betle L.) 50% against metal ion release.

Method: The research method was "The Post Test Control Group Desain", consists of four large groups respectively soaked with 6 units of brackets, consisting of a solution of betel leaf extract (piper betle L.) 50% (treatment), aquabidest (negative control), artificial saliva (negative control) and Naf (positive control) incubated for 7 days with a temperature of 370 C. Then ion measurement using the tool inductively coupled plasma – optical emission spectrophotometry (ICP-OES).

Results: this study showed that the average release of ion the largest was on the solution of betel leaf extract (0.157167) then aquabides (0.086967), artificial saliva (0,08833) and sodium flouride (0.005533). Test results of Mann-Withney showed the presence of significant difference ($p < 0.05$) release of ion Ni, Cr and Fe on four groups except among artificial saliva groups and sodium flouride but the group that was soaked in a solution of betel leaf extract (piper betle L.) 50% ocured a release of ion Ni, Cr and Fe higher. This is because the samples were stored in solution of betel leaf extract (Piper betle L.) of 50% which is a liquid electrolyte that can cause ion release.

Conclusion: Betel leaf extract (piper betle L.) 50% is not effective to be used as an alternative to slow corrosive to metal ion (Ni, Cr and Fe) on a metal bracket.

PENDAHULUAN

Braket ortodontik merupakan salah satu komponen utama dalam perawatan ortodontik cekat yang berfungsi untuk menghantarkan gaya yang diperlukan pada gigi. Namun waktu yang relatif lama dalam prosedur perawatan ortodontik masih mempunyai beberapa kendala, salah satunya terjadinya pelepasan ion metal yang dapat menyebabkan reaksi alergi pada rongga mulut¹.

Reaksi alergi yang terjadi pada rongga

mulut merupakan reaksi alergi tipe IV/ hipersensitifitas tipe IV yang disebabkan karena terjadinya korosi yang menyebabkan terlepasnya ion salah satunya adalah Ni dan Cr₂. Faktor terjadinya korosi bisa disebabkan karena pH saliva dalam rongga mulut yang asam serta adanya bakteri dapat memperberat terjadinya korosi, selain itu adanya ion-ion yang sifatnya reaktif seperti golongan halida akan mengganggu lapisan tipis oksidasi dipermukaan logam^{3,2}.

Peneitian yang dilakukan oleh kameda dkk,

*Program Pendidikan Profesi Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung, **Departemen Ortodonsi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung, ***Departemen Dental Material Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung
Korespondensi: marzukiakbar@std.unissua.ac.id

Streptococcus mutans membentuk biofilm dan MIC (*microbially influenced corrosion*) sehingga terjadinya perubahan dari unsur kimia lapisan logam karena terjadinya reaksi anoda/katoda pada permukaan logam yang mengarah pada kecepatan korosi⁴.

Dari penelitian sebelumnya ekstrak daun sirih 50 % sebagai obat kumur dapat mempercepat terjadinya peningkatan pH saliva setelah mengkonsumsi karbohidrat dan mempunyai kandungan fenol yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*⁵. Mekanisme fenol sebagai agen antibakteri berperan sebagai toksin dalam protoplasma, merusak dan menembus dinding serta mengendapkan protein sel bakteri^{6,5}.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental laboratorium. Dengan rancangan "*The Pre-Post Test Control Group Desain*". Terdiri dari empat kelompok besar masing-masing direndam dengan 6 buah breket, terdiri dari larutan ekstrak daun sirih (*piper betle L.*) 50% (perlakuan), aquabides (kontrol negatif), saliva buatan (kontrol negatif) dan NaF (kontrol positif) yang diinkubasi selama 7 hari dengan suhu 37°C. Kemudian dilakukan pengukuran ion menggunakan alat *inductively coupled plasma – optical emission spectrophotometry* (ICP-OES). Perhitungan sampel dihitung dengan rumus freederer :

Analisis data menggunakan uji parametrik menggunakan *shapiro-wilk* untuk normalitas data dan uji *levene* untuk homogenitas data dan dilanjutkan dengan uji *One Way Anova*. Jika data tidak normal menggunakan uji non parametrik yaitu *Kruskal-wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*.

HASIL PENELITIAN

Data hasil pengukuran dari pelepasan ion Ni, Cr dan Fe dari breket metal yang direndam Ekstrak Daun Sirih (*piper betle L.*), Saliva buatan, Sodium fluoride dan Aquabides sebagai pada tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan Cr terbesar terdapat pada kelompok yang direndam dengan larutan ekstrak Daun Sirih (*piper betle L.*) 50% dengan nilai rata-rata sebesar 0,1572. Kandungan Ni paling kecil terdapat pada kelompok yang direndam dengan saliva sebesar 0,0088. Kandungan Ni terbesar terdapat pada kelompok larutan ekstrak Daun Sirih (*piper betle L.*) 50% yaitu sebesar 0,0838. Kandungan Fe terbesar terdapat pada kelompok larutan ekstrak Daun Sirih (*piper betle L.*) 50% sebesar 0,1638, sedangkan kandungan Fe terkecil terdapat pada kelompok saliva 0,0281. Kemudian dilakukan uji *shapiro-wilk* dan *levene* pada tabel 2.

Dari hasil uji normalitas dengan metode *shapiro-wilk* pada tabel 2 menunjukkan beberapa kelompok berdistribusi normal karena nilai ($p > 0,005$) akan tetapi pada beberapa kelompok berdistribusi tidak normal nilai $p < 0,05$ yang ditunjukkan ion Cr pada aquabides dan saliva dengan nilai 0,002 dan 0,037 ($p < 0,005$), pada ion Fe sodium fluoride dan saliva menunjukkan nilai 0,023 dan 0,010 ($p < 0,005$), dan ion Ni pada sodium fluoride menunjukkan nilai 0,020.

Dari hasil uji homogenitas menggunakan metode *levene test* pada tabel 3 diperoleh hasil varian data yang homogen hanya pada ion Fe ($p > 0,05$) dan varian data ion Cr dan Ni pada keempat kelompok uji tidak homogen ($p < 0,05$). Kemudian dilakukan uji nonparametrik uji *kruskal wallis* dan uji *whitney* untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara ion logam.

Tabel 1. Hasil analisis Deskriptif

Ion Logam	Kelompok	Rerata	Std. Deviasi
Ni	Daun Sirih	0,083833	0,0184977
	Aquabides	0,013100	0,0018547
	Saliva	0,001717	0,0009725
	Sodium Flouride	0,001350	0,0014153
Cr	Dain Sirih	0,157167	0,0512929
	Aquabides	0,086967	0,0966201
	Saliva	0,008833	0,0102422
	Sodium Flouride	0,05533	0,0048640
Fe	Daun Sirih	0,163833	0,0196561
	Aquabides	0,077367	0,0542580
	Saliva	0,028100	0,0295964
	Sodium Flouride	0,069500	0,0692403

Tabel 2 Uji Normalitas menggunakan

Shapiro-wilk Test

	Kelompok	Nilai p
Ni	Daun Sirih	.508
	Aquabides	.524
	Saliva	.142
	NaF	.020*
Cr	Daun Sirih	.470
	Aquabides	.002*
	Saliva	.037*
	NaF	.362
Fe	Daun Sirih	.063
	Aquabides	.357
	Saliva	.010*
	Naf	.023*

Tabel 3. Uji Homogenitas menggunakan

uji Levene's Test

Ion Metal	Nilai p
Ni	.000
Cr	.000
Fe	.146*

Tabel 4. Hasil Uji Kruskal Wallis

	Cr	Fe	Ni
Chi-Square	17.327	12.060	19.824
Asymp. Sig.	.001	.007	.000

Tabel 5. uji Mann-Withney

	Ion Metal	Sodium fluoride	Aquabides	Saliva Buatan
Ekstrak Daun Sirih	Ni	0.004*	0.004*	0.006*
	Cr	0.004*	0.200	0.004*
	Fe	0.078	0.025*	0.004*
Sodium Fluoride	Ni		0.004*	0.229
	Cr		0.004*	0.749
	Fe		0.749	0.109
Aquabides	Ni			0.004*
	Cr			0.006*
	Fe			0.025*

Hasil uji *kruskal wallis* pada tabel 4, untuk ion Ni, Cr dan Fe pada keempat kelompok diperoleh nilai $p < 0,05$ menunjukkan bahwa adanya perbedaan kadar ion Ni, Cr dan Fe pada keempat kelompok. Kemudian dilakukan uji *mann-whitney* pada tabel 5. Hasil uji *mann-withney* menunjukkan bahwa adanya perbedaan ion Ni antar dua kelompok hampir semuanya bermakna/signifikan ($p < 0,05$) yang ditunjukkan pada kelompok daun sirih dan NaF, daun sirih aquabides, daun sirih dan saliva serta aquabides dan saliva ($p < 0,05$). Kecuali antara kelompok Saliva dengan NaF ($p > 0,05$) kadar ion Ni pada kedua kelompok tersebut tidak terdapat perbedaan secara statistik.

Perbedaan ion Cr antar dua kelompok hampir semuanya bermakna/signifikan ($p < 0,05$) yang ditunjukkan pada kelompok daun sirih dan NaF, daun sirih dan saliva, NaF dan aquabides serta aquabides dan saliva. Kecuali antara kelompok daun sirih dan aquades, serta antara saliva dengan NaF ($p > 0,05$) kadar ion Cr pada kedua kelompok-kelompok tersebut tidak terdapat perbedaan secara statistik.

Perbedaan ion Fe antar dua kelompok hampir semuanya bermakna/signifikan

($p < 0,05$) yang ditunjukkan pada kelompok daun sirih dan aquabides, daun sirih dan saliva serta aquabides dan saliva. Kecuali antara kelompok daun sirih dengan NaF, antara kelompok aquades dengan NaF ($p > 0,05$), dan antara NaF dengan saliva ($p > 0,05$). Kadar ion Fe pada kelompok-kelompok tersebut tidak terdapat perbedaan secara statistik.

DISKUSI

Dari hasil penelitian Jakfar dkk, 2010 *fluoride* yang terdapat pada pasta gigi merupakan salah satu cara untuk mengurangi terjadinya karies akan tetapi, kandungan fluoride yang berlebihan dapat memberikan efek yang tidak diinginkan salah satunya dapat menyebabkan pelepasan ion Ni dan Cr pada pengguna breket metal⁷. Dari hasil yang dilakukan oleh Minanga, 2016 mengatakan bahwa terdapat peningkatan kadar ion Ni dan Cr selama dilakukan perendaman dalam *sodium fluoride* selama 48 jam. *Sodium fluoride* dapat menyebabkan degradasi permukaan *stainless steel* yang dapat memperberat terjadinya pelepasan ion⁸.

Fluoride terdapat pada saliva yang berada

pada rongga mulut. Saliva merupakan cairan mulut yang kompleks terdiri dari campuran sekresi kelenjar saliva mayor dan minor yang ada dalam rongga mulut. Saliva sebagian besar yaitu sekitar 90 persennya dihasilkan saat makan yang merupakan reaksi atas rangsangan yang berupa pengecap dan pengunyahan makanan⁹. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Kristianingsih (2014) mengenai pelepasan ion Ni dan Cr kawat ortodontik *stainless steel* yang direndam dalam minum berkarbonasi dengan menggunakan saliva sebagai kelompok kontrol menunjukkan bahwa pada saliva tersebut tetap terjadi pelepasan ion Ni (0,06) dan Cr (0,425)². Pada penelitian yang dilakukan Ekosari, (2013) mengatakan bahwa daun sirih *temurose* memiliki kandungan zat yang terlarut bersifat elektrolit cukup tinggi dibandingkan dengan yang *non-temurose*¹⁰.

Larutan yang asam mempunyai kemampuan untuk merusak lapisan oksidasi dari logam tersebut⁸. Adanya protein juga dapat mempengaruhi terjadinya pelepasan ion logam karena protein dapat berperan sebagai media elektrolit yang dapat memicu terjadinya reaksi kimia. Dimana reaksi elektrokimia merupakan reaksi yang mengalami anoda (mengalami oksidasi) dan katoda (mengalami reduksi). Untuk ion logam sebagai anoda dan ion H⁺ dari media elektrolit sebagai katoda sehingga mempengaruhi terjadinya pelepasan ion Ni, Cr dan Fe pada logam tersebut¹¹.

Dari hasil penelitian Sugondo, (1996) menyatakan bahwa yodium dapat mempengaruhi laju korosi pada *zircaloy* dengan konsentrasi 0,1% sampai dengan 1,5% dengan laju korosi berkisar 0,082 MPY sampai 3,644 MPY¹². Peneliti berasumsi bahwa pelepasan ion Ni, Cr dan Fe pada ekstrak daun sirih disebabkan karena adanya

kandungan yodium, vitamin C, dan protein dari daun sirih dan sifat dari larutan daun sirih yang bersifat elektrolit sehingga dapat memicu terjadinya pelepasan ion. Pelepasan ion juga diperberat dengan adanya pelarut pada ekstrak daun sirih yaitu aquabides.

Penelitian yang dilakukan Mustofa yahia, (2016) menyatakan bahwa dari *carbon X52* dan *stainless steel 316L* yang dilakukan perendaman pada air murni (air deionisasi dan air distilasi) menunjukkan hasil *carbon steel* pada air deionisasi melepaskan ion lebih tinggi dibandingkan dengan air distilasi. Air yang memiliki konduktivitas tinggi dinilai lebih korosif dibanding dengan air yang memiliki konduktivitas rendah. Hal ini dikarenakan korosi merupakan suatu reaksi elektrokimia¹³.

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa larutan ekstrak daun sirih (*piper betle L.*) 50% tidak efektif digunakan sebagai alternatif untuk menghambat pelepasan ion metal (Ni, Cr dan Fe) pada breket metal.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat pelepasan ion metal (Ni, Cr dan Fe) setelah dilakukan perendaman didalam larutan ekstrak daun sirih (*piper betle L.*) 50%, aquabides, saliva buatan dan *sodium fluoride*.
2. Pelepasan ion metal (Ni, Cr dan Fe) tertinggi berada pada kelompok larutan ekstrak daun sirih (*piper betle L.*) 50%.
3. Larutan ekstrak daun sirih (*piper betle L.*) 50% tidak efektif digunakan sebagai alternatif untuk menghambat pelepasan ion metal (Ni, Cr dan Fe) pada breket metal.

DAFTAR PUSTAKA

1. Lombo, C. G., Anindita, P. S., & Juliatri. (2016). Uji pelepasan ion nikel dan kromium pada beberapa braket stainless steel yang direndam di air laut. *Jurnal e-GiGi*, 4(1): 28-32.
2. Kristianingsih R, Joelijanto R, Praharani D. (2014). Analisis Pelepasan Ion Ni dan Cr Kawat Ortodontik Stainless Steel yang Direndam dalam Minuman Berkarbonasi [Artikel Ilmiah Hasil Peneitian Mahasiswa]. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi UNEJ.
3. Rasyid, N. I., Pudyani, P. S., & Heryumani, J. (2014). The release of nickel and chromium ions from Australian wire and stainless steel in artificial saliva. *Dental Journal*, 47(3): 168-172.
4. Kameda, T., Oda, H., Ohkuma, K., Sano, N., Batbayar, N., Terashima, Y., Sato, S., & Terada, K. (2014). Microbiologically Influenced Corrosion Of Orthodontic Metallic Appliances. *Dental Material Journal*, 33(2): 1-9.
5. Pratiwi, D. R., Putri, D. K., & Kaidah, S. (2014). Efektivitas Penggunaan Infusum Daun Sirih (Piper Betle Linn) 50% Dan 100% Sebagai Obat Kumur Terhadap Peningkatan pH Dan Volume Saliva. *Dentino*, 11(2): 167-173.
6. Armianty, & Mattulada, I. K. (2014). Efektivitas antibakteri ekstrak daun sirih (Piper betle Linn) terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*. *Dentofacial*, 13(1): 17-21.
7. Jakfar, S., Andriany, P., Irawan, B., & Triaminingsih, S. (2010). Pengaruh Konsentrasi Fluoride Dan pH Pasta Gigi Terhadap Pelepasan Ion Logam Paduan. *Dentika Dental Journal*, 15(2) 130-134.
8. Minanga, M. A., Anindita, P. S., & Juliatri. (2016). Pelepasan Ion Nikel Dan Kromium Braket Ortodontik Stainless Steel Yang Direndam Dalam Obat Kumur. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(1): 135-141.
9. Soesilo., Diana., Erlyawati Santoso., Diatry., &Indeswaty. (2005).Peran Sorbitol Dalam Mempertahankan Kestabilan pH Saliva Pada Proses Pencegahan Karies. *Dent j*, 38(1): 25-28.
10. Ekosari, R., dan Sugiarto L. (2013) Studi fisiologis daun sirih 'temurose'. *Sains dasar*, 2(1): 7-12.
11. Sumule, I., Anindita, P. S., & Waworuntu, O. A. (2015). Pelepasan Ion Nikel Dan Kromium Braket Stainless Steel Yang Direndam Dalam Minuman Berkarbonasi. *Jurnal e-GiGi (eG)*, 3(2): 464-468.
12. Sugondo, dan Andi. C., (1996). Karakteristik dan kinetika korosi zickaloy dan paduan aluminum. *ISSN*, 7(1): 114-117.
13. Yahia, M. 2016. Effec of demineriized water on carbon stee and staness stee tesis (B.sc). German iniversity in Cairo