

PROCEEDING FORSILA II

Indonesian Dentistry Embracing AEC 2015
What to Prepare?

Aston Hotel, May 30th - 31th 2015

Editor :

Dr.drg. Diyah Fatmasari, MS
drg. Sandy Christiono,SpKGA
drg. Arlina Nurhapsari,SpKG

Katalog Dala Terbitan (KDT)
PROCEEDING FORSILA II
Dentistry Faculty, Sultan Agung Islamic University
May 30th - 31th 2015, Aston Hotel , Semarang, Indonesia
Indonesian Dentistry Embracing AEC 2015: What to Prepare?
Semarang: 2015
396; 16 x 24 cm

All rights reserved. This book, or parts thereof, may not be reproduced in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or any information storage and retrieval system now known or to be invented, without written permission from the publisher

Editors : Dr. drg. Diyah Fatmasari,MS
drg. Sandy Christiono,SpKGA
drg. Arlina Nurhapsari, SpKG

Layout : drg. Arlina Nurhapsari,SpKG
Cover design : Fathahqul Noer Huda,ST

UNISSULA PRESS
Jl. Raya Kaligawe km 4
Semarang 50112
Telp: 024- 6583584

ISBN : 978-602-11451-3-5

PREFACE

AEC is an economic integration between 10 ASEAN countries which covers several areas including human resources development, recognition of professional qualifications, closer consultation on macroeconomic and financial policies, trade financing measures, enhanced infrastructure and communication connectivity, integrating industries across the regional, enhancing private sector involvement.

Our dentistry field will inevitably be affected by this. Consumers are not the locals, but also Singaporeans, Malaysians and many other patients from ASEAN country. Likewise, foreign professionals are welcomed to Indonesia simply without passing through complex bureaucracy. Competition is therefore becoming tougher

To answer this challenge, the Dentistry Faculty of Sultan Agung Islamic University then held the 2nd FORSILA (Forum Silaturahmi Ilmiah). Both inviting main speakers from abroad and also experts of the interesting cases and researchers all over Indonesia will participated in main, short lectures and poster presentation.

This book is intended to present some scientific paper submitted in this event from all field in dentistry such as conservative, esthetic, oral medicine, oral surgery, pediatric dentistry, etc. All article have been reviewed by editors without changing the contents and author permission.

Semarang, May 30 – 31st 2015

Editors

POTENSI IMUNOGENIK DARI AGGREGATIBACTER
ACTINOMYCETEMCOMITANS ISOLAT LOKAL DAN ATCC 43718
(SEROTIPE B) PADA TIKUS WISTAR

*Rini Devijanti Ridwan

ABSTRAK

Latarbelakang: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (*A. actinomycetemcomitans*) merupakan bakteri patogen yang terlibat dalam periodontitis agresif. Rongga mulut merupakan habitat alami dari *A. actinomycetemcomitans*. Bakteri *A. actinomycetemcomitans* serotipe b merupakan serotipe bakteri dominan yang ditemukan pada lesi lokal periodontitis agresif. Reaksi adaptif terjadi karena adanya respons imun humoral yang diperantarai oleh sel bakteri dan dirangsang oleh antigenya. Immunoglobulin mempunyai peranan pada *host* karena berpengaruh pada kondisi dan metabolisme bakteri, keadaan ini ditunjukkan dengan tingginya kadar sIgA, IgG, IgM pada pasien dengan penyakit periodontal dibandingkan dengan pasien yang sehat. **Tujuan:** Untuk menentukan dan menganalisis kemungkinan heterogenitas dalam respons imun terhadap bakteri *A. actinomycetemcomitans*, maka dilakukan penghitungan kadar antibodi IgA dan IgG. **Metode:** Tikus Wistar diimunisasi dengan *A. actinomycetemcomitans* isolat lokal dan ATCC 43718 (serotipe b). Tikus Wistar diimunisasi secara intraperitoneal dengan sel *A. actinomycetemcomitans* isolat lokal dan ATCC 43718 (serotipe b) yang telah ditambahkan PBS dengan pH 7,2 dan diemulsikan menggunakan *Freund adjuvant complete* dan *incomplete*. Kadar serum IgA dan IgG terhadap *A. actinomycetemcomitans* diukur menggunakan ELISA. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan kadar IgA dan IgG dalam serum pada tikus Wistar yang telah diinduksi dengan *A. actinomycetemcomitans* isolat lokal dan ATCC 43718 (serotipe b) dibandingkan dengan kelompok kontrol. **Kesimpulan:** *A. actinomycetemcomitans* isolat lokal dan ATCC 43718 (serotipe b) mempunyai peran penting dalam interaksi dengan sistem kekebalan tubuh dari *host* dan bakteri ini menyebabkan peningkatan kadar IgA dan IgG dalam serum tikus Wistar. **Kata kunci:** *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, isolat lokal, serotipe b, IgA, IgG

ABSTRACT

Background: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (*A. actinomycetemcomitans*) is considered a pathogenic bacteria involved in localized aggressive periodontitis. The natural habitat of *A. actinomycetemcomitans* is the oral cavity. Serotype b is the predominant *A. actinomycetemcomitans* serotype found in localized aggressive periodontitis lesions. The adaptive reactions include humoral (antibody mediated) as well as cell-mediated responses, which may be induced, and later boosted, by the oral microbial antigens. Immunoglobulins have an effect on oral microbiota as they interfere in adherence and bacterial metabolism and it was shown that salivary IgA, IgG, IgM have higher concentration in patients with periodontal disease as compared with healthy patients. **Purpose:** To determine and analyzed possible heterogeneity in the immune responses *A. actinomycetemcomitans* bacteria, we measured antibody IgA and IgG levels in Wistar rat immunized with *A. actinomycetemcomitans* local isolate and ATCC 43718 (b serotype). **Method:** Wistar rat were immunized intraperitoneally with whole cells of *A. actinomycetemcomitans* local isolate and ATCC 43718 (b serotype) in phosphate buffered saline (PBS; pH 7.2) emulsified with

*Department of Oral Biology, Faculty of Dentistry Airlangga University
Email : devij.rini@yahoo.co.id

an equal volume of Freund's complete and incomplete adjuvant. Serum IgA and IgG levels against *A. actinomycetemcomitans* were measured by an ELISA system. The results showed the increasing of IgA and IgG antibody in Wistar rat that exposed by *A. actinomycetemcomitans* local isolate and ATCC 43718 (b serotype) compare with control group. **Conclusion:** The *A. actinomycetemcomitans* local isolate and ATCC 43718 (b serotype) play an important role in the interaction with immune cell and these bacteria cause the increasing of IgA and IgG level in Wistar rat.

Keywords: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, local isolate, b serotype, IgA, IgG

PENDAHULUAN

Aggregatibacter actinomycetemcomitans (*A. actinomycetemcomitans*) merupakan bakteri Gram negatif bersifat fakultatif anaerob, berbentuk batang dan merupakan penyebab utama pada *Localized Aggressive Periodontitis* (LAP). Pada penderita dengan LAP menunjukkan adanya *A. actinomycetemcomitans* di lesi periodontal tersebut dan adanya peningkatan antibodi terhadap *A. actinomycetemcomitans* pada serum dan *Gingival Crevicular Fluid* (GCF). Adanya bakteri *A. actinomycetemcomitans* pada plak subgingiva dihubungkan dengan progresifitas kerusakan jaringan periodontal¹. *A. actinomycetemcomitans* merupakan bakteri periodontopatogen dan berdasarkan analisis dari genomnya menunjukkan bahwa spesies ini terdistribusikan dalam dua kelompok besar yang berkorelasi dengan serotipe antigen polisakarida spesifiknya yaitu serotipe a, d, e, dan f, dan serotipe b dan c, yang dapat membantu untuk menjelaskan perbedaan virulensinya. *A. actinomycetemcomitans* serotipe b sering dikaitkan dengan agresif periodontitis, sedangkan serotipe a dan c ini dikaitkan dengan kondisi sehat, meskipun serotipe ini juga ditemukan pada pasien dengan periodontitis². Secara serologis terdapat 6 serotipe bakteri *A. actinomycetemcomitans* yaitu serotipe a – f, serotipe b lebih dominan pada periodontitis agresif^{2,3}. Hasil penelitian Takada *et al.*⁴ didapatkan serotipe baru dari *A. actinomycetemcomitans* yaitu serotipe g, berdasarkan genetik, karakteristik biokimia dan serologis.

Menurut Suzuki, strain *A. actinomycetemcomitans* diklasifikasikan menjadi lima serotipe yang berbeda yaitu a, b, c, d, dan e. Kekhasan serologi ini terletak pada polisakarida yang berada pada permukaan bakteri, dan pada antigen polisakarida spesifik (SPA) yaitu antigen yang imunodominan pada bakteri. Pasien biasanya hanya diinfeksi oleh satu serotipe saja dan tidak oleh serotipe multiple, kondisi ini akan berlangsung cukup lama⁵. Pada penelitian di Amerika Serikat menunjukkan serotipe b ditemukan pada frekuensi yang lebih tinggi pada penderita *Localized Aggressive Periodontitis* (LAP), keadaan ini berbeda dengan di Jepang, Cina, Korea dan Turki dimana lebih banyak didapatkan serotipe c. Pada penelitian di Finlandia, Swedia dan Denmark menunjukkan distribusi yang sama dari serotipe a, b dan c⁶. Distribusi frekuensi serotipe dari bakteri *A. actinomycetemcomitans* berbeda diantara populasi. Di Amerika Serikat, serotipe b terdeteksi lebih banyak daripada serotipe c pada pasien dengan *Juvenile periodontitis* lokal. Di Finlandia, serotipe b dominan pada pasien periodontitis dan serotipe c sering diisolasi pada individu dengan jaringan periodontal yang sehat. Pada

pasien di Jepang dengan periodontitis, *A. actinomycetemcomitans* serotipe a, c, dan e merupakan serotipe yang dominan. Temuan ini menunjukkan bahwa virulensi, patogenitas dan peran bakteri ini dalam mengakibatkan periodontitis mungkin berbeda antara serotipe, dan distribusi geografis dari serotipe *A. actinomycetemcomitans* diperlukan untuk memahami etiologi periodontitis dan untuk mengendalikan penyakit ini⁵. Hasil dari beberapa penelitian terdahulu didapatkan tingkat patogenitas dari berbagai macam bakteri yang berhubungan dengan periodontitis, menunjukkan *A. actinomycetemcomitans* merupakan bakteri yang paling tinggi patogenitasnya dibandingkan bakteri yang lain seperti *Porphyromonas gingivalis* (*P. gingivalis*), *Prevotella intermedia* (*P. intermedia*), *Fusobacterium nucleatum* (*F. nucleatum*) dan lainnya⁷. Distribusi serotipe *A. actinomycetemcomitans* tergantung pada lokasi geografis tempat tinggal seseorang dan etnis masing-masing. Pada penelitian di Amerika Serikat menunjukkan serotipe b ditemukan pada frekuensi yang lebih tinggi pada penderita LAP, keadaan ini berbeda dengan di Jepang, Cina, Korea dan Turki dimana lebih banyak didapatkan serotipe c. Pada penelitian di Finlandia, Swedia dan Denmark menunjukkan distribusi yang sama dari serotipe a, b dan c⁶. Hubungan antara heterogenitas strain *A. actinomycetemcomitans* dan destruksi jaringan pada periodontitis kronis merupakan hal yang kompleks dan tergantung pada virulensi bakteri⁸. *A. actinomycetemcomitans* dengan serotipe tertentu mempunyai hubungan yang jelas dengan periodontitis atau jaringan periodontal yang sehat. Hal ini menunjukkan strategi yang berbeda untuk bertahan hidup dalam *host* dari bakteri tersebut. Dengan latar belakang tersebut dan dengan didaparkannya bakteri *A. actinomycetemcomitans* isolat lokal Surabaya, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui dan menganalisis kemampuan imunogenik dari bakteri tersebut dibandingkan dengan bakteri *A. actinomycetemcomitans* ATCC 43718 (serotipe b).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan dan menganalisis kemampuan heterogenitas dalam respons imun dari bakteri *A. Actinomycetemcomitans* isolat lokal dan *A. actinomycetemcomitans* ATCC 43718 (serotipe b), melalui penghitungan kadar antibodi IgA dan IgG pada Tikus Wistar.

METODE PENELITIAN

1. Pembuatan kultur *Actinobacillus actinomycetemcomitans* isolat lokal

A. actinomycetemcomitans hasil isolasi dari penderita periodontitis agresif yang datang di Klinik Periodonsia FKG UNAIR kemudian disimpan dalam media semisolid yang dipergunakan sebagai stok bakteri dari *A. actinomycetemcomitans*. Dari stok bakteri yang sudah didapatkan kemudian dilakukan penanaman ulang pada media Luria Berthani selama 2 / 3 hari sehingga tampak gambaran morfologi dari bakteri tersebut (dibuat dalam 2 plat agar). Dilakukan pengecatan Gram dan ditanam pada media BHI *broth*, akan tampak kultur melekat pada dinding tabung.

2. Pembuatan kultur *Actinobacillus actinomycetemcomitans* ATCC 43718 serotipe b

Stok bakteri *A. actinomycetemcomitans* ATCC 43718 serotipe b dilakukan

penanaman ulang pada media Luria Berthani selama 2 / 3 hari sehingga tampak gambaran morfologi dari bakteri tersebut (dibuat dalam 2 plat agar). Dilakukan pengecatan Gram dan ditanam pada media BHI *broth*, akan tampak kultur melekat pada dinding tabung.

3. Induksi LPS *A. actinomycetemcomitans* serotipe b pada tikus Wistar

Tikus Wistar dibagi dalam 2 kelompok, masing-masing kelompok 10 ekor tikus. Pada kelompok 1 merupakan kelompok kontrol disuntik dengan NaCl 0,9%, kelompok ke-2 merupakan kelompok perlakuan yang disuntik secara intraperitoneal (ip) dengan bakteri *A. actinomycetemcomitans*. Pemberian bakteri *A. actinomycetemcomitans* isolate local atau serotipe b sebanyak 200 µg dengan komposisi 100 µg *A. actinomycetemcomitans* isolate local atau serotipe b dan 100 µg *adjuvan*. Pada penyuntikan pertama diberikan dengan *Complete Adjuvan* dan pada penyuntikan ke 2 sampai ke 4 diberikan dengan *Incomplete Adjuvan*. Pada minggu ke-5 dilakukan pengambilan darah. Untuk mendapatkan volume yang cukup pengambilan darah dapat dilakukan langsung dari jantung tikus. Kemudian dilakukan pemeriksaan untuk mengetahui respons imun humoral dengan menentukan kadar IgA dan IgG dengan pemeriksaan ELISA.

4. Pemeriksaan kadar IgA dan IgG dengan menggunakan tehnik ELISA.

ELISA merupakan metoda yang digunakan untuk mendeteksi adanya Ag-Ab tertentu pada bahan yang berupa cairan. Pada penelitian ini metode ELISA untuk pemeriksaan kadar IgG dan IgA dengan tahapan sebagai berikut : Setelah kit dikeluarkan dari suhu 2-8°C, kit didiamkan selama 30 menit pada suhu ruang. Mempersiapkan semua reagen sebelum memulai tahapan prosedur. Dianjurkan bahwa semua standar sampel dimasukkan dalam duplikat *microelisa stripplate*. Mengencerkan 20x *wash solution* menjadi 1x *wash solution* dengan ddH₂O. Mengatur *well* standar, sampel diuji pada plate pengukuran kemudian ditambah 50 ul standar pada *well* standar dan ditambah 50 ul sampel yang telah diencerkan pada *well* sampel (10 ul sampel + 40 ul pelarut sampel). Pada *well* blanko ditambah pelarut standar. Tambah 50 ul HRP- *konjugate* antibodi pada tiap *well* kecuali *well blanko*. Homogenkan dengan pengocokan pelan dan inkubasi selama 60 menit pada suhu 37°C. Buang larutan sebanyak mungkin, buang cairan sebanyak mungkin, isi *well* dengan *washing solution*. Dihomogenkan dengan *shaker* selama 1 menit, buang *washing solution* dan hilangkan sisa cairan dengan kertas saring. Ulangi prosedur ini selama 4 kali sehingga total pencucian selama 5 kali. Tambahkan substrat A dan B, masing masing sebanyak 50 ul pada setiap *well*, homogenkan dengan pelan kemudian di inkubasi selama 15 menit pada suhu 37 °C. Tambahkan 50 ul *stop solution* untuk menghentikan reaksi yang ditandai dengan perubahan warna biru menjadi kuning. Ukur *optical density* pada panjang gelombang 450 nm dalam waktu 15 menit. Buat kurva standar dengan *optical density* sebagai sumbu Y dan konsentrasi pada sumbu X dan hitung persamaan regresi linier. Dengan demikian konsentrasi sampel dapat diketahui.

HASIL PENELITIAN

1. Kadar IgA dalam serum

Tabel 1. Rerata dan simpang baku kadar IgA dalam serum

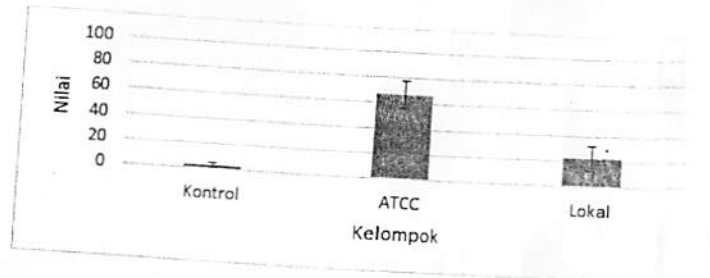
Kelompok	Rerata	Standar Deviasi
Kontrol	0.7010	0.24324
ATCC	3.1130	1.11048
Lokal	1.8520	0.47604

Tabel 2. Nilai signifikansi uji beda antar masing-masing kelompok

Kelompok	Kontrol	ATCC	Lokal	Signifikansi uji beda keseluruhan
Kontrol	-	0,000*	0,000*	0,000*
ATCC		-	0,000*	
Lokal			-	

* $p < 0,05$ = terdapat perbedaan yang bermakna

Sebelum dilakukan uji dan analisis antar kelompok penelitian, dilakukan uji normalitas pada masing-masing kelompok dengan menggunakan uji *Shapiro Wilk*. Pada seluruh kelompok penelitian didapatkan hasil untuk kelompok mempunyai nilai lebih besar dari 0,05 ($p \geq 0,05$) yang berarti data pada kelompok tersebut berdistribusi normal. Analisis dilanjutkan dengan uji homogenitas dan didapatkan signifikansi lebih kecil dari 0,05, sehingga tidak dapat dilanjutkan menggunakan uji *one way ANOVA*, dengan menggunakan *Kruskall-Wallis*. Didapatkan hasil signifikansi uji beda $p < 0,05$, hal tersebut menjelaskan bahwa terdapat perbedaan nilai kadar IgA yang signifikan pada perbandingan antar kelompok secara keseluruhan. Pada uji perbedaan antar kelompok penelitian menggunakan *independent t-test*, didapatkan perbedaan nilai kadar IgA yang bermakna pada seluruh pasang perbandingan antar kelompok penelitian ($p < 0,05$). Grafik rerata kadar IgA dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Rerata kadar IgA dalam serum

2. Kadar IgG dalam serum

Tabel 3. Rerata dan simpang baku kadar IgG dalam serum

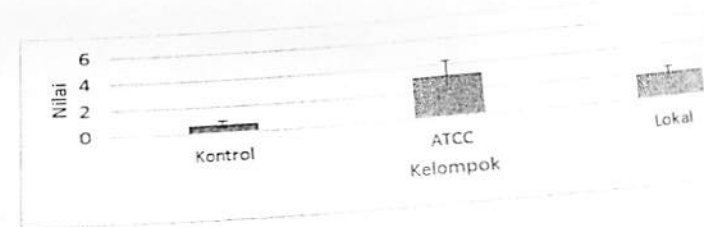
Kelompok	Rerata	Standar Deviasi
Kontrol	0.7010	0.24324
ATCC	3.1130	1.11048
Lokal	1.8520	0.47604

Tabel 4. Nilai signifikansi uji beda antar masing-masing kelompok

Kelompok	Kontrol	ATCC	Lokal	Signifikansi uji beda keseluruhan
Kontrol	-	0,000*	0,000*	0,000*
ATCC		-	0,004*	
Lokal			-	

* $p < 0,05$ = terdapat perbedaan yang bermakna

Sebelum dilakukan uji dan analisis antar kelompok penelitian, dilakukan uji normalitas pada masing-masing kelompok dengan menggunakan uji *Shapiro Wilk*. Pada seluruh kelompok penelitian didapatkan hasil untuk kelompok mempunyai nilai lebih besar dari 0,05 ($p \geq 0,05$) yang berarti data pada kelompok tersebut berdistribusi normal. Analisis dilanjutkan dengan uji homogenitas dan didapatkan signifikansi lebih kecil dari 0,05, sehingga tidak dapat dilanjutkan menggunakan uji *one way ANOVA*, tetapi menggunakan *Kruskall-Wallis*. Didapatkan hasil signifikansi uji beda $p < 0,05$, hal tersebut menjelaskan bahwa terdapat perbedaan nilai kadar IgG yang signifikan pada perbandingan antar kelompok secara keseluruhan. Pada uji perbedaan antar kelompok penelitian menggunakan *independent t-test*, didapatkan perbedaan nilai kadar IgG yang bermakna pada seluruh pasang perbandingan antar kelompok penelitian ($p < 0,05$). Grafik rerata kadar IgG dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Rerata kadar IgG dalam serum

DAFTAR PUSTAKA

1. Haake SK, Meyer DH, Taylor PMF, Schenkein. Periodontal Diseases in Oral Microbiology and Immunology. ASM Press American Society for Microbiology Washington DC, 2006, pp. 253-289
2. Umeda JE, Longo PL, Simionato MRL, Mayer MPA. Differential transcription of virulence genes in *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* serotypes. Journal of Oral Microbiology. 2013; 5: 21473:1-8
3. Yang HW, Asikainen S, Dogan B, Suda R. Relationship of *A.actinomycetemcomitans* serotype b to aggressive periodontitis: frequency in pure cultured isolates. J Periodontol. 2004; 75: 592-99
4. Takada K, Saito M, Tszukibashi O, Kawashima Y, Ishida S, Hirasawa M. Characterization of a new serotype g isolate of *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Molecular Oral Microbiology. 2010; 25:200-206
5. Suzuki N, Nakano Y, Yoshida Y, Ikeda D and Koga T. Identification of *Actinobacillus actinomycetemcomitans* serotypes by multiplex PCR. J. Clin. Microbiol. 2001; 39(5). 2002-2005.
6. Henderson B, Ward JM, Ready D. *Aggregatibacter (Actinobacillus) actinomycetemcomitans*: a triple A* periodontopathogen? Periodontology 2000; 2010; 54:78-105
7. Nied-Gehrig JS and Willmann DE. Foundation of Periodontics for the Dental Hygienist. 2007, p.1-13.
8. Wu YM, Yan J, Chen L, Gu ZY. Association between infection of different strains of *Porphyromonas gingivalis* and *Actinobacillus actinomycetemcomitans* in subgingival plaque and clinical parameters in chronic periodontitis. J. Zhejiang Univ. Sci B. 2006; 8:2:121-131
9. Rompikuntal PR. Outer membrane vesicle-mediated export of virulence factors from Gram-negative bacteria. 2012. Dissertation. Umeå University, Umeå, Sweden.
10. Almeida LSB, Alves CMC, Lopes FF, Guerra RNM, Pereira ALA, Saliay IgA and periodontal treatment needs in diabetic patients. Braz. Oral. Res. 2011; 25 (6) : 550-5
11. Ebersoll JL, Cappelli D, Sandoval MN, Steffen MJ. Antigen Specificity of Serum Antibody in *A.actinomycetemcomitans* Infected Periodontitis Patients. J. Dent Res. 1995; 74(2) : 658-666
12. Zia A, Khan S, Bey A, Gupta ND, Mukhtar-Un-Nisar S. Oral biomarkers in the diagnosis and progression of periodontal diseases. Biology and Medicine. 2011; 3 (2) Special Issue: 45-52

DISKUSI

Hasil penghitungan kadar IgA menunjukkan bahwa rerata kadar IgA dari kelompok perlakuan yang diinduksi *A.actinomycetemcomitans* isolat lokal dan serotipe b lebih besar dari kelompok kontrol yang diinduksi NaCl 0,9%. Terdapat perbedaan yang signifikan diantara keduanya. Keadaan ini menunjukkan bahwa *A.actinomycetemcomitans* merupakan antigen yang imunodominan. Sistem antibodi spesifik, termasuk IgA, yang ditemukan dalam saliva merupakan cairan tubuh yang kompleks untuk proses pembersihan digunakan untuk diagnosis dini dan deteksi potensi kerentanan terhadap beberapa penyakit¹¹.

Hasil penghitungan kadar IgA menunjukkan bahwa rerata kadar IgG dari kelompok perlakuan yang diinduksi *A.actinomycetemcomitans* isolat lokal dan serotipe b lebih besar dari kelompok kontrol yang diinduksi NaCl 0,9%. Terdapat perbedaan yang signifikan diantara kedua kelompok tersebut. Terdapat perbedaan yang signifikan diantara kedua kelompok tersebut. Terdapat perbedaan yang signifikan diantara kedua kelompok tersebut. Terdapat perbedaan yang signifikan diantara kedua kelompok tersebut. Terdapat perbedaan yang signifikan diantara kedua kelompok tersebut.

KESIMPULAN

A.actinomycetemcomitans isolat lokal dan ATCC 43718 (serotipe b) mempunyai peran penting dalam interaksi dengan sistem kekebalan tubuh dan host dan bakteri ini menyebabkan peningkatan kadar IgA dan IgG dalam serum tikus Wistar.

Imunoglobulin memiliki efek pada mikroba dalam mulut karena berperan tingkat antibodi, infeksi, dan keparahan penyakit¹¹.

Imunoglobulin memiliki efek pada mikroba dalam mulut karena berperan tingkat antibodi, infeksi, dan keparahan penyakit¹¹.

periodontal dibandingkan dengan pasien yang sehat¹².