

**Research Article**

# EFFECT OF BROWN ALGAE (*Sargassum Sp*) GEL ON ALKALINE PHOSPHATASE LEVELS IN PERIODONTITIS RATS INDUCED BY SILK LIGATION MODEL

<sup>1</sup>Muhamat Muhtar S Abdurrohman, <sup>2</sup>Faruq Abdurrohman Muhammad, <sup>3</sup>Tahta Danifatis Sunnah, <sup>4</sup>Ade Ismail A. K, <sup>5</sup>Christina Mahardika

<sup>1</sup>Department of Oral Biology, Faculty of Dentistry, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang, Indonesia

<sup>2</sup>Dentist Education Program, Faculty of Dentistry, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang, Indonesia

<sup>3</sup>Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang, Indonesia

<sup>4</sup>Department of Periodontics, Faculty of Dentistry, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang, Indonesia

<sup>5</sup>Department of Dental Conservation, Faculty of Dentistry, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang, Indonesia

Received date: June 30, 2023 Accepted date: November 9, 2023 Published date: April 21, 2024

## KEYWORDS

Alkaline phosphatase, periodontitis, *sargassum sp*



DOI : [10.46862/interdental.v19i2.6912](https://doi.org/10.46862/interdental.v19i2.6912)

## ABSTRACT

**Introduction:** Periodontitis is a chronic inflammatory disease caused by colonies of dysbiotic bacteria that form biofilms and cause destruction of the periodontal tissues. This damage can be induced by silk ligation on Sprague Dawley teeth and results in an increase in Alkaline Phosphate levels in the gingival sulcus. The purpose of this study was to determine the effect of brown algae extract gel (*Sargassum sp*) on reducing alkaline phosphatase levels in gingival sulcus fluid in Sprague Dawley periodontitis induced by silk ligation

**Material and Methods:** This research is True Experimental with the Pre test - Post test Control Group Design. The research sample consisted of 36 male Wistar rats which were ligated with silk to periodontitis. Rats were divided into two groups (n=18), the control group was treated with Tie-es metronidazole gel plus and brown algae extract (*Sargassum sp*) gel treatment with a concentration of 75%. Sampling of gingival sulcus fluid (CSG) on days 0 and 5, ALP levels were measured using a UV/V is spectrophotometer with an absorbance of 450 nm.

**Results and Discussions:** This study showed a decrease in ALP levels after being treated with metronidazole and 75% brown algae extract gel, the normal amount of ALP levels in the reference was 53-57 U/L and increased when inflammation occurred to 8283 U / L then a significant difference was obtained. The average reduction in ALP levels from pre test to post test for each group was 39-41 /L, and there was a significant relationship between giving brown algae extract and a decrease in ALP levels (p <0.05).

**Conclusion:** Brown algae gel extract (*Sargassum sp*) concentration of 75% has a lowering effect on alkaline phosphatase levels of gingival sulcus fluid in periodontitis induced by silk ligation

## Corresponding Author:

M.Muhtar S.Abdurrohman  
Departemen Biologi Oral, Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Islam Sultan Agung, Semarang, Indonesia  
e-mail address: [m.muhtar@unissula.ac.id](mailto:m.muhtar@unissula.ac.id)

**How to cite this article:** Abdurrohman MMS, Muhammad FA, Sunnah TD, Ade Ismail A. K, Mahardika C. (2024) EFFECT OF BROWN ALGAE (*Sargassum Sp*) GEL ON ALKALINE PHOSPHATASE LEVELS IN PERIODONTITIS RATS INDUCED BY SILK LIGATION MODEL. *Interdental Jurnal Kedokteran Gigi* 20(1), 22-8. DOI : [10.46862/interdental.v19i2.6912](https://doi.org/10.46862/interdental.v19i2.6912)

Copyright: ©2024 **Muhamat Muhtar S Abdurrohman** 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.

# PENGARUH GEL ALGAE MERAH (*Sargassum Sp*) TERHADAP KADAR FOSFAT ALKALI PADA TIKUS PERIODONTITIS YANG DIINDUKSI DENGAN MODEL LIGASI SUTERA

## ABSTRAK

**Pendahuluan:** Periodontitis adalah penyakit peradangan kronis yang disebabkan oleh koloni bakteri disbiotik yang membentuk biofilm dan menyebabkan kerusakan jaringan periodontal. Kerusakan tersebut dapat diinduksi dengan ligasi silk pada gigi Sprague Dawley dan berdampak pada peningkatan kadar *Alkaline Phosphate* sulkus gingiva. Tujuan penelitian ini mengetahui efek gel ekstrak ganggang coklat (*Sargassum sp*) yang dapat menurunkan kadar alkalin fosfatase pada cairan sulkus gingiva pada Sprague Dawley periodontitis yang diinduksi dengan ligasi silk.

**Bahan dan Metode:** penelitian ini True Eksperimental dengan rancangan *Pre test-Post test Control Group Design*. Sampel penelitian terdiri dari 36 ekor tikus Wistar jantan yang diligasi dengan silk hingga periodontitis. Tikus dibedakan menjadi dua kelompok (n=18), Kelompok kontrol dengan terapi Tie-es metronidazole gel plus dan perlakuan gel ekstrak alga coklat (*Sargassum sp*) konsentrasi 75%. Pengambilan sampel cairan sulkus gingiva (CSG) pada hari ke-0 dan 5, pengukuran kadar *Alkaline Phosphate* (ALP) menggunakan spektrofotometer UV/Vis dengan absorbansi 450 nm.

**Hasil dan Pembahasan:** Penelitian ini menunjukkan penurunan kadar *Alkaline Phosphate* setelah diberi perlakuan dengan metronidazole dan gel ekstrak alga coklat 75%, jumlah normal kadar *Alkaline Phosphate* pada referensi adalah 53-57 U/L dan meningkat saat terjadi inflamasi menjadi 8283 U/L maka signifikan diperoleh perbedaan. Rata-rata penurunan kadar *Alkaline Phosphate* dari pre test ke post test tiap kelompok adalah 39-41 U/L, dan terdapat hubungan yang bermakna antara pemberian ekstrak alga coklat dengan penurunan kadar *Alkaline Phosphate* ( $P<0,05$ )

**Simpulan:** ekstrak gel alga coklat (*Sargassum sp*) konsentrasi 75% berefek menurunkan terhadap kadar alkalin phosphate cairan sulkus gingiva pada periodontitis yang diinduksi dengan *ligasi silk* ( $P<0,05$ )

**KATA KUNCI:** *Alkaline phosphatase, periodontitis, sargassum sp*

## PENDAHULUAN

Periodontitis adalah penyakit peradangan kronis yang disebabkan oleh komunitas bakteri disbiotik yang membentuk biofilm yang menyebabkan kerusakan jaringan pendukung gigi.<sup>1</sup> Perkembangan periodontitis meliputi empat fase, pertama perkembangan biofilm patogen, kedua stimulasi dan invasi oleh mikroorganisme mulut atau produk turunannya, ketiga induksi respon host yang merusak pada jaringan gingiva, dan terakhir kerusakan jaringan pendukung dan tulang alveolar. Saat ini, beberapa model biasanya digunakan untuk meniru fase patogen periodontitis yang berbeda, termasuk model ligasi menggunakan silk.<sup>2</sup> Pemberian ligasi dengan silk ini dapat meningkatkan aktivitas *Alkaline phosphatase* (ALP) pada cairan sulkus gingiva.<sup>3</sup>

*Alkaline phosphatase* adalah enzim intraseluler yang dihasilkan oleh banyak sel seperti leukosit polimorfonuklear (PMNs), makrofag, fibroblas, osteoblas, dan leukosit periodontium dan sulkus gingiva.<sup>4</sup> *Alkaline phosphatase* salah satu enzim dalam *gingival crevicular fluid* (GCF) yang kadarnya akan meningkat pada saat

periodontitis. Peningkatan *Alkaline Phosphate* cairan sulkus gingiva juga dapat menunjukkan inisiasi dan perkembangan periodontitis.<sup>5</sup> Periodontitis dapat terjadi akibat penggunaan ligasi *silk*.<sup>6</sup> *Sargassum sp* merupakan spesies ganggang coklat dengan berbagai komponen anti-inflamasi yang dapat dijadikan pilihan terapi pada periodontitis.

*Sargassum sp* mengandung fenol, yodium, alginat, dan asam lemak yang bermanfaat sebagai bahan baku obat. Senyawa aktif pada *Sargassum sp* seperti vitamin C, steroid, tanin, fenol, dan yodium yang dapat digunakan sebagai antioksin dan sedangkan senyawa aktif seperti fukosantin, tanin, fenol, steroid, alkaloid, dan triterpenoid dapat berfungsi sebagai antibakteri, antivirus dan antijamur.<sup>7</sup> Flavonoid yang terkandung dalam ganggang coklat (*Sargassum sp*) memiliki peran dapat menekan proses pembentukan prostaglandin. Prostaglandin yang ditekan oleh flavonoid akan memberikan dampak berupa penurunan pada jumlah sel inflamasi di jaringan yang mengalami inflamasi. *Sargassum sp.*, salah satu jenis rumput laut yang terbukti memiliki efek proteksi terhadap interleukin-2 (IL-2), interleukin-4 (IL-4), interleukin-10

(IL-10).<sup>8</sup> Tujuan dari penelitian ini mengetahui efek gel ekstrak ganggang coklat (*Sargassum sp*) yang dapat menurunkan kadar alkalin fosfatase pada cairan sulkus gingiva pada *Sprague Dawley* periodontitis yang diinduksi dengan ligasi *silk*

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada tikus *Sprague dawley* dan telah mendapatkan persetujuan etik dari komisi etik No. 268/B.1-KEPK/SA-FKG/I/2021. Jenis penelitian ini *eksperimental laboratoris in vivo* dengan rancangan *Pretest posttest only control group design*. Total sampel 36 ekor *Spargue Dawley* yang diinduksi periodontitis dengan kawat ligasi 0.025 mm pada gigi insisivus sentral rahang bawah selama 7 hari dan pengambilan sampel dilakukan secara *simple random sampling*. Gambaran klinis dari periodontitis pada hewan coba yaitu terbentuknya poket periodontal dengan pengukuran poket dijalankan secara *walking stroke* dari tepi gingiva dengan menggunakan probe periodontal WHO, tampak kemerahan pada gingiva dan adanya resesi gingiva (gambar 2).

Ganggang coklat (*Sargassum sp*) yang telah dicuci bersih kemudian diekstraksi dengan metode maserasi dan direndam dengan pelarut etanol 95% selama 5 hari di dalam maserator. Selama dilakukan perendaman, pelarut selalu diganti setiap 24 jam sekali. Setelah 5 hari dilakukan perendaman, bahan baku dimasukkan ke dalam *rotary evaporator* hingga terjadi penyusutan sampai sepersepuluh bagian ekstrak. Langkah selanjutnya bahan diletakkan di atas *waterbath* untuk menguapkan etanol sehingga didapatkan ekstrak kental ganggang coklat (*Sargassum sp*). Fraksinasi flavonoid dilakukan untuk memisahkan fraksi murni flavonoid. Fraksinasi ini dilakukan dengan cara melarutkan ekstrak kental yang sudah didapatkan dalam 10 bagian aquades selanjutnya dimasukkan ke corong pisah serta ditambahkan pelarut n-heksan. Langkah berikutnya adalah dilakukan pengadukan dengan menggunakan corong pisah, kemudian akan terbentuk dua lapisan yang tidak bercampur. Bagian aquades diambil kemudian ditambahkan dengan etil asetat di dalam corong pisah, selanjutnya dikocok dan terbentuk

dua lapisan. Lapisan etil asetat kemudian diuapkan sehingga diperoleh fraksi murni flavonoid dari ganggang coklat (*Sargassum sp*). Setelah diperoleh fraksi murni flavonoid dari ganggang coklat (*Sargassum sp*) kemudian diencerkan sampai konsentrasi 75%, setelah itu dilakukan pembuatan sediaan gel. HMCM 7% dikembangkan di dalam aquades sebanyak  $\pm 30$ ml selanjutnya didiamkan selama kurang lebih 24 jam. Selanjutnya ditambahkan metilparaben serta propilparaben selaku bahan pengawet yang sudah dilarutkan pada propilenglikol selaku humektan, tambahkan 1gram fraksi flavonoid ganggang coklat (*Sargassum sp*) yang sudah dicairkan hingga konsentrasi 75%, diaduk sampai homogen. Kemudian tambahkan sedikit demi sedikit aquades dan diaduk hingga homogen dan konsistensi seperti gel (gambar 1).



Gambar 1. Gel Ekstrak *Sargassum sp* Konsentrasi 75%

Pada penelitian ini sampel dibagi menjadi 2 kelompok, kelompok kontrol yang diberikan perlakuan standar berupa *Ti-es* Metronidazole gel plus sedangkan kelompok perlakuan yang diberikan ekstrak *Sargassum sp* dengan konsentrasi 75% dalam bentuk sediaan gel. Pada kelompok perlakuan dengan cara pemberian injeksi intrasulcular dengan syringe 3 cc, sulkus dikeringkan dan bahan didiamkan selama 1 menit dengan meretraksi rongga mulut tikus dengan spatula plastik agar gel tidak tertelan saat pengaplikasian. Aplikasi diberikan 2 kali sehari yaitu pagi dan sore hari dengan selisih waktu 7 jam dengan dosis 200mg/kgBB/hari. Pada hari ke-7 setelah perlakuan tikus *Spargue Dawley* dari masing-masing kelompok diambil sampel cairan sulkus gingiva menggunakan *periopaper strip* (gambar 2) dan dimasukkan kedalam tabung *ependorf* selanjutnya untuk diukur kadar *Alkaline Phosphatase*.



Gambar 2. Induksi periodontitis ligasi dengan *silk ligature*



Gambar 3. Pengambilan Cairan sulkus gingiva dengan periopaper



Gambar 4. Aplikasi gel ekstrak ganggang cokelat

Tahap pengukuran kadar *Alkaline Phosphatase* melalui pengambilan 0,2 ml ke dalam tabung reaksi lalu mengencerkannya hingga mencapai volume 10 ml. Sampel ditambahkan monoreagen yang merupakan gabungan dari *p-Nitrophenyl phosphate*, *Diethanolamine* dan *Magnesium chloride*. Mencampurkan sampel dan monoreagen ke dalam tabung menggunakan vortex. Pengambilan sampel yang sudah dicampur dan dimasukkan kedalam tabung ukur (kuvet). Analisis kadar *Alkaline Phosphatase* dengan pembacaan

mempergunakan Spektrofotometer UV-Vis panjang gelombang 405 nm.

Data penelitian yang telah diperoleh, diuji *Saphiro-Wilk* dan homogenitas. Uji parametrik *Paired T-Test* guna melihat perbedaan bermakna antar kelompok. Kemudian jika terdapat data dengan perbedaan yang signifikan di tiap kelompok maka dijalankan uji *Pearson* untuk mengetahui kelompok mana yang memberikan korelasi bermakna

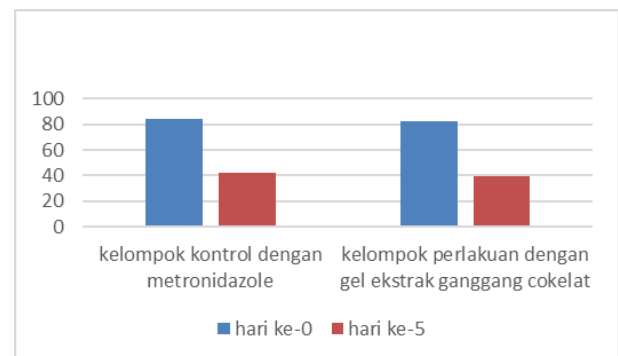
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini didapatkan data hasil untuk masing-masing kelompok perlakuan. Gambaran hasil kadar *Alkaline phosphatase* pasca pemberian *Sargassum sp* ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Jumlah rerata kadar *Alkaline Phosphatase*

Variabel	Kelompok			
	Kelompok kontrol		Kelompok perlakuan	
	Hari ke-0	Hari ke-5	Hari ke-0	Hari ke-5
	N: 18	N: 18	N: 18	N: 18
	X (±SD)	X (±SD)	X (±SD)	X (±SD)
Rerata kadar ALP (u/L)	83,93(±2.11)	41,89(±3.34)	82,55(±2.49)	39,82(±1.99)

Rerata kadar *Alkaline Phosphatase* menunjukkan penurunan yang signifikan pada kelompok perlakuan maupun pada kelompok kontrol pasca pemberian ekstrak *Sargassum sp* pada tikus dengan periodontitis. Penurunan kadar *Alkaline Phosphatase* pada kelompok perlakuan lebih signifikan terhadap kontrol.



Gambar 5. Diagram batang jumlah perbandingan kadar ALP

Tabel 2. Hasil uji Shapiro-Wilk

Kelompok	Sig. (P)	Keterangan
Kontrol Hari ke-0	0,134	Data terdistribusi normal
Kontrol Hari ke 5	0,253	Data terdistribusi normal
Perlakuan Hari ke-0	0,282	Data terdistribusi normal
Perlakuan hari ke-5	0,332	Data terdistribusi normal

Berdasar uji *Shapiro-Wilk* (Tabel 2), data terdistribusi normal ( $p > 0,05$ ). Hasil uji homogenitas di tabel 4 menunjukkan *p-value*: 0,05, data homogen (nilai  $p > 0,05$ ).

Tabel 3. Hasil uji homogenitas

Kenaikan Skor <i>Based on Mean</i>	Sig.	Keterangan
	0,05	Data homogen

Dari hasil uji normalitas serta homogenitas maka dapat dilakukan uji parametrik T berpasangan (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil uji T berpasangan

Kelompok	P	Sig<0,05	Hasil
Kontrol hari ke-0	0,0001	P<0.05	Signifikan
Kontrol hari ke-5			
Perlakuan hari ke-0			
Perlakuan hari ke-5			

Uji T berpasangan diperoleh  $p = 0.0001$  ( $p < 0.05$ ), terdapat perbedaan yang signifikan rata-rata penurunan kadar ALP dari *pre test* ke *post test* tiap kelompok

Tabel 5. Hasil uji korelasi *pearson*

Hubungan	Koefisien korelasi	Nilai ( $p < 0,05$ )	Keterangan
Kadar ALP terhadap ekstrak <i>Sargassum sp</i>	-0,87	0,001	Signifikan
Ekstrak <i>Sargassum sp</i> terhadap kadar ALP	-0,87	0,001	Signifikan

Dari hasil uji korelasi *Pearson* (Tabel 5), Angka koefisiensi korelasi 0,87, tingkat kekuatan hubungan (korelasi) antara kadar ALP terhadap pemberian ekstrak *Sargassum sp* berkorelasi sangat kuat. Angka koefisien korelasi pada tabel tersebut bernilai negatif yakni -0,87,

yang berarti keterkaitan kedua variabel tersebut bersifat tak searah/negatif, dan dapat diartikan bahwasanya semakin lama pemberian ekstrak *Sargassum sp* pada hewan coba, maka akan semakin menurunkan kadar ALP. Kedua variabel memiliki nilai signifikan yakni 0,001 ( $p < 0,05$ ), artinya bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara pemberian ekstrak ganggang cokelat (*Sargassum sp*) dengan penurunan kadar ALP pada hewan coba.

Hasil penelitian ini menunjukkan penurunan kadar *Alkaline phosphatase* setelah pemberian gel ekstrak *Sargassum sp*, sejalan dengan penelitian Abdurrohman, et al (2022) bahwa gel ekstrak *Sargassum sp* mampu menurunkan jumlah osteoklas pada tikus periodontitis.<sup>9</sup> Kadar *Alkaline phosphatase* mengalami penurunan yang signifikan pada kelompok kontrol metronidazole hari ke-0 dengan kadar ALP 83,93 U/L dan sebanyak 82,55 U/L untuk kelompok perlakuan dengan gel ekstrak *Sargassum sp*. Penurunan yang signifikan terjadi pada hari ke-5 atau pada tahap *early lesion* pada periodontitis, penurunan terjadi setelah perlakuan yaitu sebanyak 41,89 U/L untuk kelompok kontrol dengan metronidazole dan 39,82 U/L untuk kelompok perlakuan dengan gel ekstrak gel ekstrak *Sargassum sp*. Pada penelitian lain dijelaskan *trend* penurunan *Alkaline phosphatase* sudah terjadi pada hari ke-3 yaitu sebanyak 50.08 U/L pada kelompok kontrol dengan metronidazole dan 50,92 U/L untuk kelompok perlakuan dengan gel ekstrak *Sargassum sp*. pada penyakit periodontitis.<sup>10</sup> Hal ini disebabkan karena sifat antibakteri senyawa flavonoid pada *Sargassum sp*. yang dapat menghambat pembentukan DNA dan RNA bakteri, menghambat metabolisme bakteri dan antiinflamasi.<sup>7</sup> Pada kelompok kontrol pada penelitian ini juga terjadi penurunan signifikan kadar ALP pada hari ke-5.

Pada kondisi jaringan periodontal yang sehat maka kadar *Alkaline phosphatase* dalam cairan sulkus gingiva rendah, sebaliknya di jaringan periodontal yang mengalami inflamasi atau pada penyakit yang melibatkan proliferasi aktif jaringan granulasi dan infiltrat inflamasi maka terjadi peningkatan aktivitas *alkaline phosphatase*.<sup>11</sup> *Alkaline phosphatase* adalah enzim intraseluler yang dihasilkan oleh banyak sel seperti leukosit

polimorfonuklear (PMNs), makrofag, fibroblas, osteoblas, dan sel darah putih periodontium dan sulkus gingiva. Ketika jaringan periodontal rusak, sekresi enzim ini secara aktif meningkat melalui cairan sulkus gingiva dan saliva.<sup>12</sup> Pada orang dewasa, nilai normal serum *Alkaline phosphatase* adalah 3-13 unit K-A%. Aktivitas *Alkaline phosphatase* diamati dalam kalsifikasi, dalam diferensiasi osteoblas dan kondroblas dari asal mesenkimalnya, dan dalam pembentukan mukopolisakarida dari substansi dasar. *Alkaline phosphatase* adalah glikoprotein terikat membran yang diproduksi oleh banyak sel di area periodonsium dan sulkus gingiva.<sup>4</sup> Rasio *Alkaline phosphatase* pada GCF terhadap serum berkisar antara 6:1 hingga 11:1, hal ini menunjukkan bahwa sintesis *alkaline phosphatase* oleh enzim lebih banyak diproduksi secara lokal. Rasio tersebut tidak ada hubungan yang signifikan antara total GCF-ALP dengan kadar ALP-plak dan analisis plak. Hal ini menunjukkan kadar *Alkaline phosphatase* yang normal berasal dari jaringan periodontal, maka peningkatan *Alkaline phosphatase* pada penyakit periodontal menunjukkan reaksi metabolisme enzim terhadap perubahan jaringan yang disebabkan oleh inflamasi. Aktivitas *Alkaline phosphatase* dapat diamati sebaik mungkin sebagai indikator inflamasi gingiva, metabolisme tulang dan jumlah enzim sangat meningkat ketika terjadi inflamasi.<sup>10</sup> Pada beberapa penelitian, peningkatan *Alkaline phosphatase* (ALP) dapat dideteksi pada minggu ke 1 hingga 3.<sup>13</sup>

Patogenesis periodontitis dibagi menjadi 4 fase, Pertama Fase *Initial lesion*. Reaksi dari leukosit dan sel endotelial pada bakteri dari biofilm sudah terbentuk pada fase ini, namun hanya terjadi perubahan secara histologis, dan tidak ada perubahan gambaran klinis. Sekresi sitokin dan stimulasi neutron disebabkan karena adanya rangsangan dari sel *epitel junction* berupa produk metabolisme dari bakteri dan memproduksi neuropeptida sehingga terjadi vasodilatasi pada pembuluh darah lokal. Neutrofil akan meninggalkan pembuluh darah dan bergerak menuju area inflamasi karena adanya kemotaksis. Fase ini akan terjadi 2-4 hari. Fase kedua *Early lesion*. Terjadi selama 4-7 hari, dimana pada fase ini akan terjadi peningkatan jumlah Neutrofil di jaringan ikat,

juga akan terlihat makrofag, limfosit, sel plasma, dan sel mast. Sel epitel akan berproliferasi membentuk *Rete pegs*. Berbeda dari fase sebelumnya pada fase ini gambaran klinis sudah mengalami perubahan yaitu akan terlihat perdarahan ringan pada gingiva dan terjadi peningkatan cairan sulkus gingiva. Peningkatan cairan sulkus gingiva akan mencapai puncaknya pada 6-12 hari. Fase ketiga *Established lesion*. Pada fase ini sistem imunitas bawaan akan digantikan oleh sistem imunitas adaptif serta akan terlihat dominasi dari makrofag, limfosit, sel T, dan sel B. Pada fase ini aktivitas kolagenolitik akan mengalami peningkatan dan secara klinis akan terlihat perdarahan serta terdapat perubahan warna dan kontur gingiva. Fase ini akan terjadi 14-21 hari. Fase keempat *Advanced lesion*. Pada fase ini terjadi kerusakan irreversible dan peningkatan *attachment loss* pada tulang alveolar sehingga terjadi resorpsi tulang.<sup>14</sup>

Upaya untuk menurunkan kadar Alkaline Fosfatase dapat diberikan bahan alam seperti *Sargassum sp*. *Sargassum* merupakan bagian dari kelompok rumput laut coklat (*Phaeophyceae*) dan genus terbesar dari famili *Sargassaceae*. *Sargassum sp*. sangat melimpah serta tersebar luas di perairan Indonesia. *Sargassum sp*. selain mengandung bahan alginat dan iodin, *Sargassum sp*. mengandung senyawa-senyawa aktif steroida, alkaloida, fenol, dan triterpenoid berfungsi sebagai antibakteri, antiinflamasi, antivirus, dan anti jamur. *Sargassum* memproduksi beberapa jenis senyawa sekunder, seperti florotanin steroid dan sterol. Florotanin mempunyai sifat antibakteri. Florotanin bersifat polar, sehingga larut dalam air dan bersifat tidak stabil. Berdasarkan pada hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat diduga bahwa senyawa aktif dalam ekstrak air dari *Sargassum* adalah florotanin.<sup>15</sup>

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian efek pemberian gel ekstrak *Sargassum sp*. terhadap kadar *alkaline phosphatase* cairan sulkus gingiva pada tikus periodontitis dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pemberian gel ekstrak ganggang coklat (*Sargassum sp*) terhadap

penurunan kadar *Alkaline phosphatase* dalam cairan sulkus gingiva pada periodontitis dan terdapat hubungan yang signifikan antara pemberian ekstrak ganggang cokelat terhadap penurunan kadar ALP dalam cairan sulkus gingiva pada periodontitis yang diinduksi oleh *silk ligation*

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya penelitian ini, kami mengucapkan terima kasih kepada Dekan FKG Unissula, Laboratorium Biokimia FK Unissula dan Laboratorium PAU Universitas Gadjah Mada yang telah memberikan kesempatan pelaksanaan penelitian ini

## DAFTAR PUSTAKA

1. Yusmanijar Ma. Hubungan Tingkat Pengetahuan Tentang Kesehatan Gigi Dan Mulut Dengan Perilaku Perawatan Gigi Dan Mulut Pada Anak Usia Sekolah 7-9 Tahun di SD Islam Al Amal Jaticempaka. *J Kedokt Gigi Terpadu*. 2019;2(1):18.
2. Kementerian Kesehatan RI. Profil Kesehatan Indonesia 2014 [Internet]. Vol. 1227. 2018. 496 p. Available from: website: <http://www.kemkes.go.id>
3. Nugroho, A. P. Nugroho, A. P. Dokter Google: Interaksi Dokter-Pasien Di Era Teknologi Informasi. *Jurnal Pemikiran Sosiologi* Vol. 3 No. 1. 2016;2(1):19
4. Rahman, Nathwani, Teledentistry from a patient perspective during the coronavirus pandemic. *British Dental Journal*; 2020; 229(3), 1–4. <https://doi.org/10.1038/s41415-020.2020>
5. Champion. Comparison of patient satisfaction measures between in-person and telemedicine postoperative appointments following third molar surgery. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2021; 50(6), 830–834 <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijom.2020.12.012>. 2021
6. Abbas. Role of Teledentistry in COVID-19 Pandemic: A Nationwide Comparative Analysis among Dental Professionals. *European Journal of Dentistry*.2020;4(2):21. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1055>
7. Rahman N, Nathwani S, Kandiah T. Teledentistry from a patient perspective during the coronavirus pandemic. *Br Dent J*. 2020; 229(3):1–4.
8. Byrne E, Watkinson S. Patient and clinician satisfaction with video consultations during the COVID-19 pandemic: an opportunity for a new way of working. *J Orthod*. 2021; 48(1):64–73.
9. Murererehe J, Uwambaye P, Isyagi M, Nyandwi T, Njunwa K, Niinuma A. Newly developed resinous direct pulp capping agent containing calcium hydroxide (MTYA1-Ca). *International Endodontic Journal* 2017; 4(1):39–47.
10. Fajrin FN, Fitri H, Kasuma N, Wiska R, Putri WL, Ortodonsi D. Efek Teledentistry Terhadap Pengetahuan Siswa Sekolah Dasar Tentang Diet Yang Benar Untuk Kesehatan Gigi. *J Kedokt Gigi Univ Baiturrahmah*. 2020; 9(1):26–32.
11. Alex Aryanto. Gambaran Pengetahuan, Persepsi, dan Pengalaman dokter gigi di Makassar tentang pemanfaatan Teledentistry media dental care. Disertasi. Makassar: Pascasarjana Universitas Hasanuddin; 2021. h.12-16.
12. Estai M, Kanagasingam Y, Mehdizadeh M, Vignarajan J, Norman R, Huang B. Teledentistry as a novel pathway to improve dental health in school children: A research protocol for a randomised controlled trial. *BMC Oral Health*. 2020;20(1):1–9.
13. Rahmawati DI, Rukiyati R. Developing Pop-Up Book Learning Media to Improve Cognitive Ability of Children Aged 4-5 Years. *Adv. Soc. Sci. Educ. Humanit Res*. 2018;249(Secret):60–9.