

The effect of *Chlorella vulgaris* salep extract on the formation of bone remodeling

Efek salep ekstrak *Chlorella vulgaris* pada pembentukan remodeling tulang

¹Herawati Hasan, ²Edy Machmud, ³Putri Alpiyanti

¹Prosthodontic Specialist Educational Program

²Departement of Prosthodontics

³Professional Program

Faculty of Dentistry, Hasanuddin University

Makassar, Indonesia

Corresponding author: Herawati Hasan, Email: herawati.drg@gmail.com

ABSTRACT

Background: Microalgae is a micro-plant that belongs to the algae class, its diameter is 3-30 μm , both single cells and colonies live throughout the water and sea commonly known as phytoplankton. *Chlorella vulgaris* is a species with low lipid levels but high cell growth, so it is interesting to study. Fast and easy growth and easy breeding make these microalgae profitable for use in the food, water culture, cosmetics, pharmacy industries, materials for treating waste water and biofuel production. **Purpose:** This article is aimed to find out the formulation of the extract of ointment *C. vulgaris* and the effect of the extract of *C. vulgaris* ointment on oral mucosa. **Method:** Experimental laboratory **Conclusion:** It can be concluded that the ointment preparation with a concentration of 5% is better than the concentration of 10% and 15%; ointment preparations do not cause irritation to the oral mucosa.

Keywords: *Chlorella vulgaris*, bone remodeling, formulation, irritation

ABSTRAK

Latar belakang: Alga mikro merupakan tumbuhan renik yang termasuk Klas alga, diameter 3-30 μm ; sel tunggal maupun koloni hidup di seluruh wilayah air tawar maupun laut yang lazim disebut fitoplankton. *Chlorella vulgaris* merupakan spesies dengan kadar lipid rendah namun pertumbuhan sel yang tinggi, sehingga menarik untuk diteliti. Pertumbuhan dan perkembangbiakan yang cepat dan mudah membuatnya menguntungkan untuk digunakan dalam industri makanan, kultur air, kosmetik, farmatikal, bahan pengolah limbah air dan produksi biofuel. **Tujuan:** Artikel bertujuan untuk membahas formulasi yang tepat ekstrak salep *C. vulgaris* dan pengaruh pemberian ekstrak salep *C. vulgaris* terhadap mukosa oral. **Metode:** Eksperimen laboratorium. **Simpulan:** Disimpulkan bahwa sediaan salep dengan konsentrasi 5% lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi 10% dan 15%. Dan sediaan salep tidak menimbulkan iritasi pada mukosa hewan uji.

Kata kunci: *Chlorella vulgaris*, remodeling tulang, formulasi, iritasi

Received: 01 June 2020

Accepted: 1 August 2020

Published: 1 December 2020

PENDAHULUAN

Alga mikro merupakan tumbuhan renik yang termasuk dalam kelas alga, berdiameter 3-30 μm , baik sel tunggal maupun koloni hidup di seluruh wilayah perairan tawar maupun laut yang lazim disebut fitoplankton. Di dunia mikroba alga mikro termasuk eukariotik, umumnya bersifat fotosintetik hijau (klorofil), coklat (fikosantin), biru kehijauan (fikoblin) dan merah (fikoeritrin).¹

Alga mikro dapat memproduksi protein, karbohidrat, lipid, dan vitamin untuk zat tambahan bahan pangan, farmasetikal, dan neutrasetikal. Mikroalga memiliki banyak vitamin dan mineral yang dapat digunakan sebagai bahan pangan ikan, sebagai komponen dalam makanan dan kosmetik.²

Alga mikro dapat dibedakan atas dua jenis, yakni alga mikro dengan kadar lipid tinggi namun memiliki kadar pertumbuhan sel yang rendah dan alga mikro dengan kadar lipid rendah namun pertumbuhan sel yang tinggi. *Chlorella vulgaris* merupakan spesies dengan kadar lipid rendah namun pertumbuhan sel

yang tinggi, sehingga menarik untuk diteliti. Pertumbuhan yang cepat dan mudah, dan pengembangbiakan yang mudah membuat alga mikro ini menguntungkan untuk digunakan dalam industri makanan, kultur air, kosmetik, farmatikal, bahan untuk mengolah limbah air, dan produksi biofuel.³

Remodeling tulang merupakan suatu proses kompleks yang melibatkan resorpsi tulang yang diikuti dengan pembentukan tulang baru, yang ditujukan untuk pengaturan homeostatis kalsium, perbaikan jaringan yang rusak akibat pergerakan fisik, kerusakan minor karena faktor stress, dan pembentukan kerangka pada masa pertumbuhan.⁴ *C. vulgaris* mengandung protein, lemak, beta-karoten, nitrogen, fosfor, belerang, kalsium, kalium, besi dan Cu.⁵

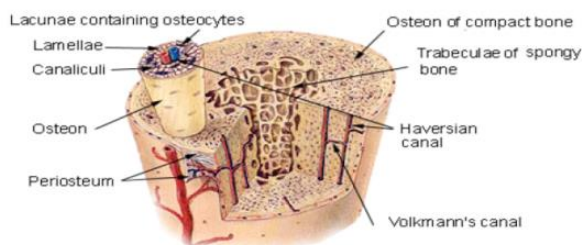
Proses remodeling tulang merupakan suatu siklus yang meliputi tahapan yang kompleks, yaitu tahap aktivasi, tahap resorpsi, tahap reversal dan, tahap formasi.^{6,7}

C. vulgaris merupakan alga mikro hijau jenis klorofita atau alga hijau. Pada umumnya alga hijau me-

memiliki biopigmen yang digunakan untuk berfotosintesis yaitu klorofil, disamping adanya biopigmen karotenoid (karoten dan xantofil). Alga hijau didominasi warna hijau karena berasal dari pigmen klorofil a dan klorofil b.⁸

Salep adalah sediaan semisolid berbahan dasar lemak ditujukan untuk kulit dan mukosa.⁹ Kualitas dasar salep antara lain stabil, lunak, mudah dipakai, dan distribusi merata.¹⁰

Tulang merupakan jaringan ikat yang sangat dinamis dan memiliki kapasitas remodeling secara kontinyu. Tulang tersusun oleh berbagai tipe sel dan matriks organik ekstrasel yang kemudian mengalami kalsifikasi. Dua tipe sel utama tulang adalah osteoblas dan osteoklas. Tulang adalah jaringan hidup dengan matriks protein kolagen yang mengandung garam mineral khususnya fosfat dan kalsium.¹¹



Gambar 1 Tampilan tulang dari arah melintang

Tikus (*Ratus sp.*) termasuk binatang pengerat yang merugikan dan termasuk hama terhadap tanaman petani dan membahayakan kehidupan manusia. Sebagai pembawa penyakit yang berbahaya, seperti wabah pes dan leptospirosis. Tikus yang paling dikenal ialah yang berwarna coklat, yang menjadi hama pada usaha pertanian dan pangan yang disimpan di gudang. Tikus putih atau albino banyak digunakan sebagai hewan coba di laboratorium.



Gambar 2. Tikus rattus sp

METODE

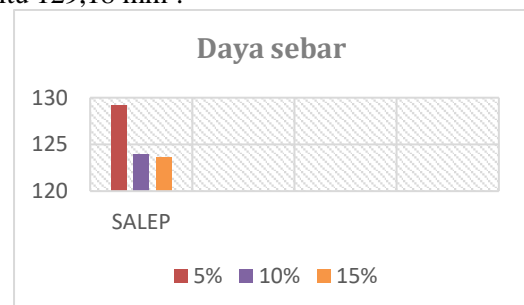
Dilakukan pengkulturan pada bahan alga mikro *C. vulgaris* selama 7 hari pada tabung erlenmeyer 200-300 mL, kultur kemudian diberikan soda api yang telah diencerkan dengan air untuk memisahkan air dengan fitoplankton. Setelah 15 menit terbentuk pengendapan, artinya fitoplankton dan air telah terpisah.

Air laut kemudian dibuang, endapan disaring dan dijemur dengan sinar matahari langsung selama 3 hari hingga berbentuk gel keras. Gel kemudian di-blend hingga halus dan kembali disaring untuk memperoleh bubuk *C. vulgaris*. Untuk membuat sediaan salep pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15% dengan menimbang bahan-bahan berupa ekstrak *C. vulgaris* 5 g, 10 g, dan 15 g, vaseline putih 80 g dan lanolin 20 g; tuang bahan basis salep yaitu vaselin putih dan lanolin yang telah ditimbang ke dalam lumpang, kemudian aduk bahan basis salep hingga homogen, masukkan bubuk ekstrak ke dalam bahan basis yang telah homogen lalu aduk hingga homogen.

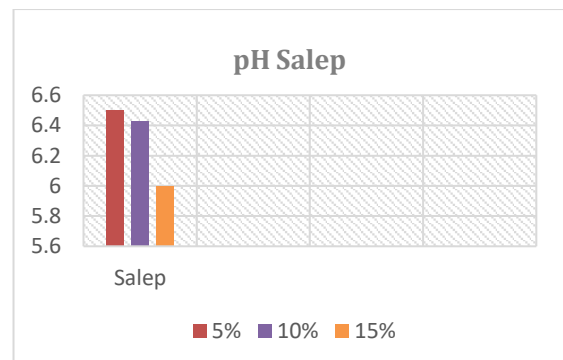
Pada evaluasi uji iritasi ini, sediaan salep ekstrak *C. vulgaris* dilakukan dengan menggunakan metode dari CFTA, dengan menggunakan 3 ekor tikus wistar pada setiap konsentrasi sediaan salep. Tikus yang digunakan pada penelitian ini adalah tikus putih jenis wistar yang berat badan 120 g. Sebelum perlakuan, hewan uji diadaptasikan dengan lingkungan dan makanan selama 7 hari, diberikan makan dan minum setiap hari dan diidentifikasi dengan zat pewarna makanan di punggung tikus. Uji dilakukan selama 6 hari. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer, dan dianalisis melalui metode deskriptif.

HASIL

Uji daya sebar ini berguna untuk mengetahui seberapa besar kemampuan menyebar sediaan salep pada kulit. Dari data hasil pengujian, tampak bahwa salep dengan konsentrasi 5% memiliki daya sebar tertinggi, yaitu 129,18 mm².

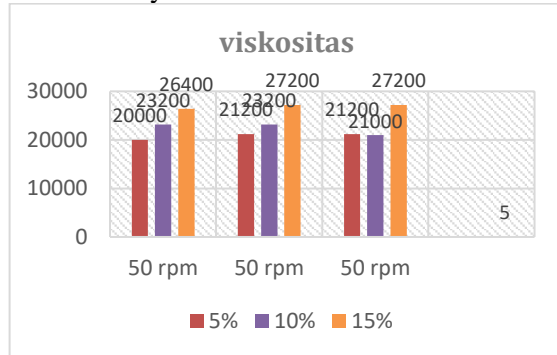


Gambar 3 Grafik hasil uji daya sebar



Gambar 4 Grafik hasil uji pH

pH yang baik adalah yang mendekati netral untuk daerah mulut adalah 6-7, agar tidak mengganggu jaringan di daerah tersebut seperti gigi dan gusi. Dari hasil uji pH, diketahui bahwa ketiga konsentrasi 5%, 10% dan 15% semuanya telah memenuhi standar pH normal mulut yaitu 6-7.



Gambar 5 Grafik hasil uji viskositas

Hasil pengukuran viskositas sediaan salep ekstrak *C. vulgaris* terlihat pada Tabel 5. Viskositas sediaan salep yang dihasilkan menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sediaan, maka viskositas sediaan semakin meningkat. Salep konsentrasi 5% viskositas terbukti paling stabil bila dibandingkan dengan konsentrasi lain.

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini diuji tiga konsentrasi salep *C. vulgaris* 5%, 10% dan 15%, untuk mengetahui tingkat konsentrasi yang memiliki formulasi paling tepat dan tidak menyebabkan iritasi pada hewan uji.

Pada data dari hasil pengujian uji daya sebar, terlihat bahwa salep dengan konsentrasi 5% memiliki daya sebar tertinggi dibandingkan dengan formulasi konsentrasi lain, dengan daya sebar 129,18 mm² atau 2,5 cm. Parameter daya sebar salep yang baik yaitu 5-7 cm sedangkan daya sebar salep pada ketiga formula berkisar 2,472-2,5 cm, sehingga standar daya sebar salep yang baik tidak terpenuhi.¹²

Dari uji pH diketahui bahwa ketiga sediaan berada di pH normal 6-7. Tapi 5% yang paling mendekati pH 7, pH yang paling baik untuk kondisi normal mulut.

Hasil uji pengukuran viskositas sediaan salep menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi semakin tinggi kekentalannya, maka konsentrasi 5% yang paling cocok karena paling rendah viskositasnya maka paling bagus daya sebar.

Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa pada salep *C. vulgaris* konsentrasi 5%, 10% dan 15% menun-

jukkan bahwa sediaan memiliki bentuk yang tidak homogen karena serbuk ekstrak yang tidak larut, sehingga menghasilkan bentuk sediaan yang berbintik hijau. Hal ini menunjukkan bahwa semua konsentrasi salep tidak homogen karena tidak memenuhi syarat sediaan salep yang baik yaitu homogen.¹⁴

Dari data uji organoleptis terlihat bahwa pada salep dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15% memiliki bentuk khas dari salep yakni semipadat atau semisolid. Hasil dari ketiga pada warna salep tidak ada perbedaan. Warna sediaan tampak semakin gelap seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak, yakni salep dengan konsentrasi 15% memiliki warna paling tua dibandingkan dengan konsentrasi lain karena semakin banyak ekstrak yang digunakan maka warna pada sediaan salep akan semakin pekat. Hal ini menunjukkan bahwa warna salep tergantung dengan warna alami bahan aktif. Bau pada sediaan sama baiknya pada salep konsentrasi 5%, 10% dan 15% yakni bau khas ekstrak *C. vulgaris*, berupa bau amis laut.¹⁴

Hasil uji sentrifugasi pada salep konsentrasi 5%, 10% dan 15% adalah sediaan salep yang telah disentrifugasi selama 5 menit penyimpanan tidak terjadi pemisahan fase sehingga sediaan salep yang dihasilkan tetap stabil dan tidak terpengaruh gaya gravitasi, sehingga tampak bahwa salep dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15% memiliki stabilitas penyimpanan yang baik. Ketiga formulasi sediaan salep stabil dan tidak terjadi sineresis, yaitu ketika didiamkan dalam waktu tertentu, salep akan mengerut secara alami dan sebagian cairannya lepas secara alami.

Hasil uji iritasi diperoleh dengan cara merata-ratakan skor uji iritasi setiap harinya. Dengan nilai 0-0,4 berarti iritasi sangat ringan, 0,5-1,0 iritasi ringan, 1,1-2,0 iritasi sedang, >2,0 iritasi berat. Hasil uji pada salep konsentrasi 5%, 10% dan 15% adalah 0, yang artinya salep konsentrasi 10% tidak mengiritasi atau iritasi sangat ringan.¹⁵

Dari hasil uji formulasi dan iritasi yang telah dilakukan disimpulkan bahwa salep dengan konsentrasi 5% merupakan salep dengan daya sebar yang paling baik karena, memiliki pH sediaan dengan sifat yang paling normal, viskositas salep yang memenuhi standar, memiliki bentuk, warna dan bau yang sesuai dan tidak terjadi pemisahan fase pada saat dilakukan pengocokan sampel. Salep dengan konsentrasi 5% juga tidak mengiritasi mukosa mulut hewan uji. Selain itu diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menyempurnakan formulasi salep ekstrak *C. vulgaris*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Jalu NPF, Soeprbowati, Retnaningsih T. Pemanfaatan plasma lucutan pjar korona sebagai pupuk alternative pada kultur *chlorella vulgaris*. Seminar Biologi 2013.

2. Yusof YAM, Basaei JMH, Mukti NA, Sabudin R, Muda AR, Makpol S, Ngah WZW. Fatty acid composition of microalgae *Chlorella vulgaris* can be modulated by varying carbon dioxide concentration in outdoor culture. *Afr J Biotechnol* 2011; 10(62):13536.
3. Daliry S, Hallajisani A, Roshandeh JM, Nouri H, Golzary A. Investigation of optimal Condition for *Chlorella vulgaris* microalgae growth. *GJESM* 2017: 218.
4. Djuwita I, Pratiwi, Amalia I. Poliferasi dan diferensiasi sel tulang tikus dalam media kultur in vitro yang mengandung ekstrak batang *Cissus quadrangula* salisb (sipatah-patah). *Jurnal Kedokteran Hewan* 2012; 6(2):75-80.
5. Eli Y. Pemanfaatan limbah cair industri karet remah sebagai media pertumbuhan *Chlorella vulgaris* untuk pakan alami. *Jurnal dinamika penelitian industri* 2014; 25(1):1-11.
6. Walsh JS. Normal bone physiology, remodeling and its hormonal regulation. *Surgery* 2014; 33(1):1-3.
7. Elsayed SA, Bhimji SS. Physiology, Bone. *NCBI bookshelf*; 2017: 1-2.
8. Rosahdi, Tina D, Yuli S. Uji aktifitas daya antioksidan biopigmen pada fraksi aseton dari mikroalga *Chlorella vulgaris*. *Jurnal ISTEK* 2015; 9(1)
9. Yanhendri, Yenny, Widya S. Berbagai bentuk sediaan topical dalam dermatologi. 2012; 39(6)
10. Anief M. Farmasetika. Gadjah Mada University Press; 2007. p.111-9
11. Pudyani, Sri P. Pengaruh kekurangan protein terhadap remodeling tulang alveolus kajian eksperimental aktivitas osteoblas dan sel osteoklas. *Jurnal kedokteran gigi Universitas Indonesia* 2003; 10: 570-7
12. Sari A, Maulidya A. Formulasi sediaan salep ekstrak etanol rimpang kunyit (*Curcuma long* Linn). *SEL* 2016; 3(1):16-23
13. Prasetya F. Karakteristik dan stabiitas sediaan gel mulut berbahan aktif ekstrak daun sirih hitam berbasis hydroxyl ethil cellulose (HEC). *J Trop Pharm Chem* 2013; 2(2):85-9.
14. Titik L, Bambang Y, Agus W. Evaluasi mutu salep dengan bahan aktif temugiring, kencur dan kunyit. *Jurnal Kebidanan Dan Kesehatan Tradisional* 2017;2(1):1-59
15. Diah P, Nining S, Tedjo Y. Evaluasi sifat fisik dan uji iritasi sediaan salep minyak astir bunga cengkeh dalam berbasis laut air. *Jurnal Ilmiah Farmasi* 2015; 11(1)