

Uji Potensial Antibakteri Ekstrak Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) - Kitosan Nanopartikel 1% Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*

Habibah Wulandarena Hosaina, Zuhendi Arifan Siagian, Florenly, Mellisa Sim

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Prima Indonesia
Medan, Indonesia

ABSTRAK

Belakangan ini telah banyak penelitian yang meneliti ekstrak daun salam dan kitosan nanopartikel 1% secara terpisah yang mempunyai potensial antibakteri pada bakteri gram positif maupun gram negatif. Dengan itu peneliti tertarik untuk mencampurkan kedua bahan tersebut sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif antibakteri yang lebih efektif kedepannya. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui potensial antibakteri dari ekstrak daun salam - kitosan nanopartikel 1% pada pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Ekstrak daun salam di buat dengan metode maserasi dan di ubah ke dalam sediaan konsentrasi 50%, 75% dan 100%, kemudian di campurkan dengan kitosan nanopartikel 1% metode gelasi ionik dengan perbandingan 1:1 sehingga di dapat tiga grup penelitian. Potensial antibakteri di uji dengan metode disc diffusion (Tes Kirby-Bauer). Berdasarkan uji statistik one way ANOVA menunjukkan nilai signifikansi $p=0,000$ ($p<0,05$) yang berarti ada perbedaan rata-rata diameter hambat ekstrak daun salam 50%, 75% dan 100% - kitosan nanopartikel 1% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu $12,30\pm 0,2530$ mm, $13,25\pm 0,3728$ mm, $14,10\pm 0,1789$ mm dan diperkuat oleh uji korelasi Pearson. Dengan demikian kombinasi ekstrak daun salam 100% - kitosan nanopartikel 1% terbukti paling potensial dalam melawan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci: Daun Salam (*Syzygium polyanthum*), Kitosan Nanopartikel 1%, *Staphylococcus Aureus*

Antibacterial Potensial Test of Salam Leaf Extract (*Syzygium Polyanthum*) – Chitosan Nanopartikel 1% Against The Growth of *Staphylococcus Aureus* Bacteria

ABSTRACT

Lately, There have been many studies about salam leaf extract and chitosan nanoparticle 1% which have antibacterial potential on both gram-negative and gram-positive bacteria.

Korespondensi:

Mellisa Sim

Email: mellisasimdr@gmail.com

Researchers interested for mixing two of ingredients use as an alternative antibacterial that will be more effective for future. The aims of study to determine the antibacterial potential salam leaf extract - chitosan nanoparticles 1% against the growth of *Staphylococcus aureus*. Salam leaf extract made by maceration method and converted into 50%, 75% and 100% concentrations, mixed with chitosan nanoparticles 1% ionic gelation method ratio 1 : 1 so there was three research groups. The antibacterial potensial tested by the disc diffusion method (Kirby-Bauer test). Based on one way ANOVA statistical, it showed significance value of $p = 0,000$ ($p < 0.05$) so that means there was differences in the average diameter of inhibitory salam leaf extract 50%, 75% and 100% - chitosan nanoparticles 1% against the growth of *Staphylococcus aureus* where is the results are 12.30 ± 0.2530 mm, 13.25 ± 0.3728 mm, 14.10 ± 0.1789 mm and reinforced by the Pearson correlation test. Thus the combination of 100% concentration salam leaf extract - chitosan nanoparticles 1% proved to be the most potential against *Staphylococcus aureus*.

Keywords: : Salam Leaf (*Syzygium polyanthum*), Chitosan Nanoparticles 1%, *Staphylococcus Aureus*.

LATAR BELAKANG

Peneliti telah banyak melakukan uji tentang bahan alternatif antibakteri belakangan ini. Penelitian tersebut sering sekali berasal dari senyawa kimia sintetik (anorganik) ataupun produk alami (organik). Tumbuhan sering sekali di jadikan produk yang memiliki kegunaan baik untuk kesehatan seperti daun salam. Daun salam (*Syzygium polyanthum*) merupakan jenis tumbuhan herbal yang mempunyai banyak kegunaan salah satunya adalah antibakteri.¹ Dari penelitian Susilowati dan Harningsih² uji fitokimia dapat digunakan untuk menentukan kandungan bahan kimia aktif sebagai antibakteri di dalam daun salam (*Syzygium polyanthum*). Adapun

senyawa bioaktif pada daun salam yang berkhasiat sebagai antibakteri diantaranya seperti fenol, polypeptide, tanin, flavonoid, quinone, minyak atsiri, coumarin, terpenoid, lectin, alkaloid, polyamine, thiosulfinate, isothiocyanate, polyacetylene dan glucoside.³

Wiradona et al.⁴ dalam penelitiannya menggunakan daun salam sebagai bahan kumur menunjukkan pengaruh dalam menghambat pembentukan plak pada gigi sehingga dapat membantu mencegah terjadinya karies gigi dan penyakit periodontal. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Hakim et al.³ daun salam konsentrasi yaitu 100%, 75%, dan 50% dari proses rebusan menunjukkan hasil adanya pengeruh daya hambat pertumbuhan pada bakteri *Enterococcus faecalis*. Sedangkan aktivitas antibakteri pada penelitian Mawan et al.⁵ ekstrak buah salam (*Syzygium polyanthum*) menunjukkan adanya pengaruh signifikan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* di mana konsentrasi 80% merupakan aktivitas tertinggi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Antibakteri alternatif lain juga dapat berasal dari produk hewani. Kitosan adalah senyawa yang dapat di temukan di dalam kulit udang dan cangkang kerang dan telah teruji memiliki beberapa aktivitas biologis salah satunya sebagai antibakteri. Polimer antibakteri kitosan dapat bertindak sebagai agen antibakteri secara aktif dan pasif. Dimana secara pasif dapat mengurangi penyerapan protein pada permukaannya yang berfungsi untuk merusak adhesi bakteri. Itu berarti bahwa polimer ini tidak membunuh bakteri tetapi dapat menghambat pertumbuhannya. Sedangkan pada kategori polimer aktif dimana senyawa menempel pada permukaan polimer sehingga secara aktif dapat membunuh bakteri.⁶

Kitosan memiliki gugus amina yang mengakibatkan kitosan dapat dimodifikasi. Salah satunya memodifikasi kitosan dalam ukuran nanopartikel yaitu dengan metode gelasi ionik seperti halnya penelitian Putri et al.⁷ dengan menggunakan alat magnetic stirrer. Sedangkan yang dilakukan oleh Pan et

al.⁸ dalam penelitiannya yaitu memodifikasi kitosan dengan cara penambahan natrium tripolifosfat (Na-TPP). Modifikasi tersebut dapat menyebabkan kitosan berperan sebagai polikationik kemudian berinteraksi dengan polianion tripolifosfat dan terjadilah crosslink ataupun ikatan silang dimana secara spontan membentuk partikel berukuran lebih kecil.⁹ Kitosan yang diubah dalam bentuk nanopartikel yaitu berkisar antara 10 -1000 nm. Dengan demikian mempunyai efektivitas antibakteri dan penyerapan yang lebih baik dari ukuran kitosan biasanya. Seperti hasil dalam penelitian yang dilakukan oleh Qudsi et al. 10 dengan melihat perbedaan efektivitas dari kitosan dan kitosan nanopartikel terhadap pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* menggunakan konsentrasi 0,0625%; 0,125%; 0,5%; 0,25%; 1% dan yang mana hasilnya menunjukkan bahwa kitosan nanopartikel menunjukkan efek yang lebih baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Rongga mulut mengandung berbagai macam komunitas bakteri. Mikroflora ini secara normal terdapat di bagian atau permukaan yang berada di rongga mulut. Bakteri pada jaringan lunak maupun jaringan keras menumpuk dan terakumulasi sehingga membentuk lapisan yang disebut plak. Bakteri yang terakumulasinya ini apabila di biarkan seringkali menyebabkan penyakit patogen di dalam rongga mulut.¹¹ Berdasarkan data dari Riskesdas¹² tercatat gigi berlubang menempati persentasi tertinggi yaitu 45,3% dan di ikuti oleh gigi hilang 19,0% dan masalah infeksi pada gusi 14,0%, hal ini menunjukkan masalah kesehatan gigi pada masyarakat Indonesia masih kurang diperhatikan.

Bakteri *Staphylococcus aureus* telah lama dikenal sebagai unsur utama flora oral, bakteri ini sering sekali menimbulkan masalah kesehatan pada rongga mulut. Penyakit infeksi yang di timbulkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki karakteristik seperti peradangan, nekrosis, dan pembentukan abses. Selain itu, sejumlah infeksi oral yang berbeda (misalnya angular

cheilitis, parotitis, mucositis) disebabkan oleh mikroorganisme ini. Baru-baru ini, juga telah ditemukan bahwa *Staphylococcus aureus* mungkin memiliki peran dalam kegagalan implan gigi¹³.

Mengenai latar belakang yang telah di jelaskan di atas, yang mana para peneliti telah banyak meneliti mengenai ekstrak daun salam dan kitosan nanopartikel 1% secara terpisah kepada bakteri gram positif maupun negatif, maka dari itu peneliti tertarik untuk mencampurkan kedua bahan tersebut dan melakukan uji potensial antibakteri ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) - kitosan nanopartikel 1% terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Penggabungan dua bahan ini dengan konsentrasi dari ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) 50%, 75% dan 100% dimaksudkan untuk meningkatkan efek farmakologis yang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri alternatif kedepannya dan membantu meningkatkan angka kesehatan gigi dan mulut.

BAHAN DAN METODE

Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental laboratorium secara in vitro dan rancangan penelitian dengan post test only control group design. Pengolahan data untuk melihat hasil penelitian ini menggunakan program komputer SPSS dengan uji one way ANOVA dan korelasi pearson. Penelitian ini dilaksanakan di beberapa tempat yaitu identifikasi simplisia daun salam (*Syzygium polyanthum*) dilakukan di Herbarium Medanense USU. Pembuatan ekstraksi daun salam (*Syzygium polyanthum*), kitosan nanopartikel, uji fitokimia kualitatif ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) beserta pengujian antibakteri dilaksanakan di laboratorium fitokimia dan mikrobiologi biologi farmasi USU. Pengujian Particle Size Analyzer (PSA) dilakukan di Laboratorium Pengujian Obat, Makanan dan Kosmetik UII. Sampel yang di gunakan adalah daun salam (*Syzygium polyanthum*) tua dan tidak rusak di dapatkan

dari perkebunan di daerah Medan Johor, yang di jadikan ekstrak dengan konsentrasi 50%, 75% dan 100%. Kemudian larutan kitosan nanopartikel 1% yang dipreparasi dengan metode gelasi ionik.

Alat dan bahan yang di gunakan adalah wadah tertutup, aluminium foil, rotary evaporator, timbangan analitik, timbangan digital, kertas whatman, corong kaca, inkubator, blender, sendok tanduk, sendok stainless steel, magnetic stirrer, sonikator, rak tabung reaksi, termometer, Biological Safety Cabinet, laminar air flow (LAF) cabinet, autoklaf, labu ukur, gelas ukur, erlenmeyer, beaker glass, cawan penguap, tabung reaksi, batang pengaduk, cawan petri, cakram kertas berdiameter 6mm, pipet tetes, jangka sorong (electric digital capliper), jarum ose, mikropipet, tip, bunsen, kaki tiga, kawat kasa, penggaris, spidol, spuit, dan vial. Bahan yang di gunakan adalah serbuk kitosan (Funakoshi Co., Ltd) dengan deasetilasi 90%, natrium tripolifosfat (Na-TPP), daun salam (*Syzygium polyanthum*), asam asetat 1%, etanol 96%, etanol 70%, spiritus, akuades steril, bakteri *Stapilococcus aureus*, media Muller Hinton Agar (Oxoid), Nutrient Borth (Oxoid), DMSO.

Pembuatan Ekstrak Daun Salam

Pembuatan ekstraksi dilakukan berdasarkan penelitian Sari et al. ¹⁴ daun salam (*Syzygium polyanthum*) disortir dan dibersihkan, lalu selama 3 hari pengeringan dilakukan di bawah sinar matahari. Setelah itu dilakukan sortasi kering dan dihaluskan menggunakan cara di blender. Serbuk halus di timbang sebanyak 600 gram. Daun salam (*Syzygium polyanthum*) diekstraksi dengan metode maserasi. Simplisia kemudian di rendam dengan pelarut etanol 96% dan pengadukan setiap 24 jam selama 5 hari. Setelah itu menggunakan kertas saring untuk dilakukan penyaringan. Hasil maserat yang terkumpul dimasukkan dengan suhu 40°C ke dalam rotary evaporator, selanjutnya didapatkan sisa filtrat dan diuapkan menggunakan cawan penguap dengan inkubator hingga terbentuk ekstrak kental. Uji fitokimia dilakukan dengan metode skrining

menggunakan pereaksi secara kualitatif, bertujuan mengetahui ada tidaknya senyawa bioaktif ekstrak daun salam yang terdapat didalamnya. Uji fitokimia yang dilakukan antara lain uji flavonoid, alkaloid, steroid, triterpen, saponin, tanin dan glikosida.

Pembuatan Kitosan Nanopartikel 1%

Kitosan nanopartikel dengan metode gelasi ionik berpedoman pada penelitian Bangun et al. ¹⁵ siapkan larutan kitosan 1% dengan cara kitosan dilarutkan seberat 0,2 g dengan 20 mL asam asetat 1% menggunakan magnetic stirrer selama 8 jam. Kemudian disonikasi selama 40 menit. Selanjutnya siapkan larutan natrium tripolifosfat 0,1 % dengan cara natrium tripolifosfat dilarutkan sebanyak 0,01 g dalam 10 mL akuades dengan menggunakan magnetic stirrer. Kemudian disonikasi selama 40 menit.

Kedua larutan dicampurkan dengan cara teteskan natrium tripolifosfat 0,1% kedalam larutan kitosan 1% tetes demi tetes dengan spuit 1 mL dengan kecepatan penetesan 15 tetes/menit. Dengan perbandingan kitosan : natrium tripolifosfat 2:1. Stirrer larutan ini selama 8 jam dan sonikasi selama 45 menit.¹⁵ Kemudian kitosan nanopartikel 1% dalam bentuk cair dianalisis dengan menggunakan uji PSA (Particle Size Analyzer) dengan metode dynamic light scattering untuk melihat ukurannya.¹⁶

Preparasi Sampel Ekstrak Daun Salam - Kitosan Nanopartikel

Pencampuran dilakukan dengan perbandingan 1:1 pada tiap grup. Ekstrak daun salam (*Syzygium Polyanthum*) konsentrasi 50%, 75%, 100% dan kitosan nanopartikel 1% yaitu masing-masing sebanyak 1 mL.¹⁷

Uji Antibakteri

Untuk uji potensial antibakteri dilakukan dengan metode disc diffusion (Tes Kirby-Bauer). Peremajaan bakteri *Staphylococcus aureus*, pembuatan suspensi bakteri, pembuatan cakram kertas dengan diameter 6 mm, persiapan kontrol positif. Suspensi yang berisikan bakteri disiapkan 20 µL

dan di tuangkan ke media di dalam petri selanjutnya goreskan dengan kapas ulas steril pada media uji. Dilakukan pemutaran dengan kapas ulas steril hingga beberapa kali, yang mana prosedur ini di lakukan pengulangan sebanyak dua kali. Kontrol positif berupa ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) 50%, 75%, 100% dan kitosan nanopartikel 1%, kemudian sediakan sampel kombinasi ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) masing-masing konsentrasi 50%, 75% dan 100% - kitosan nanopartikel 1%. selanjutnya cakram diletakkan di permukaan media yang di inginkan dan di sesuaikan posisinya. selanjutnya media di simpan selama 24 jam pada inkubator dengan suhu 37°C. Diameter zona hambat dapat di ukur dengan menggunakan jangka sorong sehingga hasil yang di dapatkan di tulis dengan satuan milimeter.¹⁸

HASIL

Hasil Identifikasi Material Simplisia

Sampel pada penelitian ini dibuktikan berdasarkan hasil identifikasi material simplisia yang di uji di Herbarium Medanense yaitu :

Nama lokal : Daun Salam
 Spesies : *Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp
 Genus : *Syzygium*
 Famili : Myrtaceae
 Ordo : Myrtales
 Kelas : Dicotyledoneae
 Divisi : Spermatophyta
 Kingdom : Plantae

Maka dari itu benar bahwa simplisia yang di gunakan pada penelitian ini ialah daun salam (*Syzygium polyanthum*).

Hasil Uji Fitokimia

Dari hasil uji fitokimia secara kualitatif pada ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) pada tabel 1 dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 1 Golongan Senyawa Ekstrak Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*)

Metabo Skunder	Pereaksi	Ekstrak Etanol
Alkaloid	Dragendorff, Bouchardat, Mayer	- - -
Flavonoid	Serbuk Mg+ Amil Alkohol+HCl p	+
Glikosida	Molish+ H ₂ SO ₄	+
Saponin	Air Panas/dikocok	+
Tanin	FeCl ₃	+
Triterpen/Steroid	Lieberman-Bourchat	+

Keterangan : + = Positif, - = Negatif

Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa senyawa di dalam daun salam (*Syzygium polyanthum*) mengandung glikosida, saponin, tanin, flavonoid dan triterpen/steroid. Sedangkan alkaloid tidak terkandung di dalam daun salam (*Syzygium polyanthum*).

Hasil Uji Particle Size Analyzer Kitosan Nanopartikel 1%

Pada uji particle size analyzer kitosan nanopartikel 1% menggunakan HORIBA Scientific SZ-100. Hasil pada tabel 2 dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 2 Hasil Uji Particle Size Analyzer Kitosan Nanopartikel 1%

Nama Sampel	Parameter	Satuan	Hasil Uji
Kitosan Nanopartikel 1%	Nano Partikel	Nm	101,5

Keterangan: Nm: nanometer

Berdasarkan tabel 2 uji partikel size analyzer di dapatkan kitosan nanopartikel 1% dengan ukuran 101,5 nm.

Hasil Uji Antibakteri

Hasil pengujian potensial antibakteri ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) 50%, 75% dan 100% – kitosan nanopartikel 1% terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Nilai diameter hambat dilihat selengkapnya di tabel 3 berikut.

Tabel 3 Nilai Diameter Hambat Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) – Kitosan Nanopartikel 1% dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*.

Bahan Uji	Konsentrasi	Replikasi (mm)						Mean±SD
		1	2	3	4	5	6	
Ekstrak daun salam-kitosan nanopartikel 1%	100%	14,2	13,8	14,1	14,0	14,2	14,3	14,10±0,1789
	75%	13,6	12,9	13,1	13,7	12,8	13,4	13,25±0,3728
	50%	12,4	12,6	12,0	12,0	12,3	12,5	12,30±0,2530
Kontrol Postifi								
Ekstrak daun salam	100%							13,6
	75%							12,4
	50%							11,8
Kitosan nanopartikel 1%								10,4

Berdasarkan tabel 3 diatas menunjukkan bahwa rata-rata±SD diameter hambat ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) 50%, 75%, 100% – kitosan nanopartikel 1% yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 12,30±0,2530 mm, 13,25±0,3728 mm, 14,10±0,1789 mm. Sedangkan diameter hambat pada kontrol positif yaitu ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) 50%, 75%, 100% – kitosan nanopartikel 1% adalah 11,8 mm ; 12,4 mm ; 13,6 mm dan 10,4 mm.

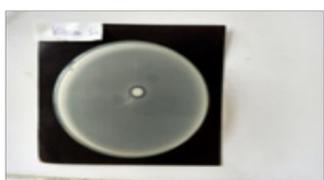
Dari data yang ditunjukkan pada diameter hambat tabel 3 diatas, dan dilakukan untuk uji normalitas Shapiro-Wilk. Dari hasil pengujian normalitas terlihat nilai signifikansi $p > 0,05$ dan dilanjutkan menggunakan uji statistik parametrik one way ANOVA. Hasil uji one way ANOVA selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

Tabel 4 Hasil Uji One Way ANOVA

Bahan Uji	Mean	SD	p value
Ekstrak daun salam- kitosan nanopartikel 1%	14,10	0,1789	0,000*
	13,25	0,3728	
	12,30	0,2530	
100%			
75%			
50%			

*Signifikan

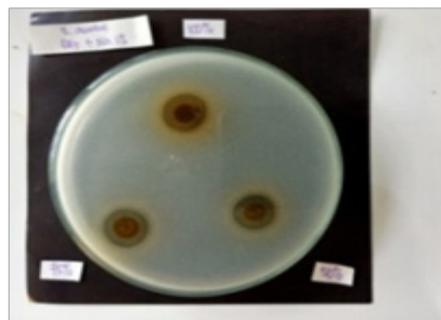
Berdasarkan data uji statistik one way ANOVA dapat dilihat bahwa nilai signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Berarti adanya peningkatan potensial antibakteri dari setiap grup perlakuan.



Gambar 1 Hasil zona hambat kontrol positif kitosan nanopartikel 1% terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.



Gambar 2 Hasil zona hambat kontrol positif ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) 50%, 75%, 100% terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.



Gambar 3 Hasil zona hambatan kombinasi ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) 50%, 75%, 100% - kitosan nanopartikel 1% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Selanjutnya, dilakukan analisis data menggunakan uji korelasi pearson bertujuan mengetahui keeratan hubungan antara ekstrak dari daun salam (*Syzygium polyanthum*) dengan konsentrasi 50%, 75%, 100% – kitosan nanopartikel 1% terhadap diameter hambat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil pengukuran uji korelasi pearson selengkapnya dapat dilihat pada tabel 5 berikut.

Tabel 5 Hasil Uji Korelasi Pearson

Ekstrak daun salam konsen trasi 50%, 75% dan 100% – kitosan nanopartikel 1%	Jumlah	Korelasi Pearson(r)	P
	18	0,944	0,000*

*Signifikan

Sesuai uji korelasi pearson arah hubungan korelasi positif dimana hubungan ekstrak dari daun salam (*Syzygium polyanthum*) konsentrasi 50%, 75%, 100% – kitosan nanopartikel 1% terhadap diameter hambat untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* diperoleh nilai $p=0,000$ dan nilai $r=0,944$.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan daun salam dengan spesies *Syzygium polyanthum*. Hasil uji fitokimia kualitatif yang di dapatkan dari ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) mengandung beberapa senyawa bioaktif seperti saponin, glikosida, flavonoid, tanin dan triterpen/steroid. Hasil fitokimia ini sesuai dengan hasil dari uji fitokimia yang dilakukan oleh Mawan et al.⁵ terhadap daun salam (*Syzygium Polyanthum*) dimana senyawa-senyawa tersebut telah terbukti memiliki manfaat yang baik sebagai antibakteri

Selain itu penelitian ini juga digunakan kitosan dalam ukuran nanopartikel konsentrasi 1%. Kitosan sendiri diketahui sudah memiliki potensial antibakteri yang baik dimana berdasarkan hasil penelitian yang telah di teliti Damayanti et al.¹⁹ aktivitas antibakteri lebih tinggi potensial menghambat pada bakteri gram negatif dari bakteri gram positif termasuk *Staphylococcus aureus*. Dari uji particle size analyzer di dapatkan ukuran kitosan nanopartikel 1% yaitu 101,5 nm. Hasil penelitian ini di pengaruhi oleh metode, suhu, kecepatan pengadukan dan derajat deasetilasi kitosan yang di gunakan yaitu pada penelitian ini adalah 90%. Sedangkan pada penelitian Arsyi et al.²⁰ dengan sama-sama menggunakan metode gelasi ionik dan kitosan dengan deasetilasi yang berbeda yaitu 82,05% untuk membentuk kitosan nanopartikel dan hasilnya adalah lebih besar yaitu 774,3 nm.

Ini menunjukkan banyak hal yang dapat mempengaruhi terbentuknya ukuran kitosan nanopartikel tersebut. Sedangkan pada penelitian Arsyi et al.²⁰

dengan sama-sama menggunakan metode gelasi ionik dan kitosan dengan deasetilasi yang berbeda yaitu 82,05% untuk membentuk kitosan nanopartikel dan hasilnya adalah lebih besar yaitu 774,3 nm. Ini menunjukkan banyak hal yang dapat mempengaruhi terbentuknya ukuran kitosan nanopartikel tersebut.

Dari ketiga grup perlakuan hasil yang di dapatkan pada penelitian ini yaitu memiliki potensial sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) 50%, 75%, 100% - kitosan nanopartikel 1% adalah 12,30 mm; 13,25 mm; 14,10 mm. Hasil penelitian terlihat perbedaan dari ketiga grup perlakuan semakin rendah konsentrasi daun salam yang digunakan maka semakin rendah diameter zona hambatnya. Kemudian setiap grup perlakuan memiliki daya hambat yang kuat hal ini diperkuat oleh pernyataan mengenai kriteria kekuatan besar zona hambat pada penelitian Mozartha et al. berkisar 11-20 mm.²¹

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Syarmalina et al.²² yaitu dengan mengubah ekstrak temulawak menjadi nanopartikel berbasis kitosan dengan metode gelasi ionik dalam melawan pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acne* sebagai anti jerawat, hasilnya menunjukkan bahwasanya terjadi peningkatan zona hambat setelah pencampuran kedua bahan tersebut di bandingkan dengan ekstrak temulawak tunggal. Hal ini di akibatkan karena adanya perubahan ukuran partikel sehingga membantu meningkatkan potensial antibakteri.

Sedangkan untuk hasil dari kontrol positif ekstrak daun salam konsentrasi 50%, 75% dan 100%, menunjukkan besar zona hambat masing-masingnya adalah 11,8 mm; 12,4 mm; 13,6 mm. Hasil kontrol

positif penelitian ini memiliki zona hambat yang lebih kecil dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tammi et al.²³ diameter hambat dari ekstrak dari daun salam (*Syzygium polyanthum*) 100%, 80%, 60%, 40% dan 20% adalah 22,75 mm; 20,25 mm; 20 mm; 20 mm; dan 18,75 mm hal ini kemungkinan karena beberapa faktor salah satunya adalah proses pengeringan yang berbeda yaitu menggunakan alat pengering dengan suhu yang stabil sehingga kandungan air akan lebih sedikit dari pada dengan menggunakan sinar matahari. Proses tersebut diperkuat oleh penelitian yang dilakukan Winangsih et al.²⁴ bahwa minyak atsiri yang terkandung di bagian daun akan lebih banyak dan kadar airnya lebih sedikit dengan pengeringan menggunakan alat dari pada dengan metode pengeringan lainnya.

Kontrol positif lainnya yang dipakai saat penelitian ini berlangsung ialah kitosan nanopartikel 1%. menunjukkan bahwa hasil penelitian dengan diameter hambat dari kitosan nanopartikel 1% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 10,4 mm. Hasil ini tidak jauh berbeda dari hasil yang diteliti oleh Magani et al.²⁵ didapatkan bahwa diameter hambat dari kitosan nanopartikel 1%, untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 9,98 mm.

Hasil penelitian juga dapat terlihat perbedaan antara ketiga grup perlakuan dengan kontrol positif dalam hal potensial pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, yaitu adanya peningkatan daya hambat pada setiap grup perlakuan dari kontrol positif yang digunakan. Itu menunjukkan bahwa kedua bahan saling mempengaruhi sehingga terjadi peningkatan potensial antibakteri pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan hasil uji oneway ANOVA dapat dinyatakan bahwa hipotesis penelitian ini dapat diterima yaitu adanya efek antibakteri pada uji potensial antibakteri ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) – kitosan nanopartikel 1% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Didukung juga dengan hasil korelasi pearson yang menyatakan bahwa penelitian ini memiliki korelasi yang bermakna antara korelasi ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) – kitosan nanopartikel 1% dengan diameter hambat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan tingkatan keeratan adalah sangat kuat. Arah hubungan korelasi positif berarti dengan semakin

besarnya konsentrasi dari ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) – kitosan nanopartikel 1%, maka semakin tinggi juga diameter hambatnya sehingga semakin potensial bahan uji dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Uji korelasi pearson ini memiliki kesamaan hasil dengan apa yang dilakukan oleh Qudsi et al.¹⁰ yaitu dengan menguji korelasi kitosan nanopartikel terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* bahwasanya hasil yang ditunjukkan adalah positif sehingga potensial hambat yang didapatkan semakin besar dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak.

Seperti terlihat dari hasil penelitian ini bahwa kombinasi ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) konsentrasi 100% - kitosan nanopartikel 1% terbukti lebih kuat dan berpotensi untuk menghambat perkembangan bakteri *Staphylococcus aureus* dibandingkan dengan ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) dengan konsentrasi 75% dan 50% – kitosan nanopartikel 1%, serta kontrol positif (ekstrak daun salam 50%, 75% dan 100% kitosan nanopartikel 1%).

SIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini sesuai dengan hasil dan pembahasan yaitu potensial antibakteri ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) 50%, 75%, 100% - kitosan nanopartikel 1% memiliki kriteria kuat pada bakteri *Staphylococcus aureus* dimana diameter hambat yang didapatkan adalah 12,30 mm, 13,25 mm, 14,10 mm. Antibakteri yang paling kuat dan berpotensi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* untuk menghambat pertumbuhannya adalah ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) 100% - kitosan nanopartikel 1%.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ramli S, Radu S, Shauri K, and Rukyadi Y. Antibacterial activity of ethanolic extract of *Syzygium polyanthum* L. (salam) leaves against food borne pathogens and application as food sanitizer. *Hindawi Biomed research international*. 2017. Article ID: 9024246. Available at: <http://doi.org/10.1155/2017/9024246> (diakses 25 November 2019).
2. Susilowati IT dan Harningsih T. Potensi ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai pengawet pada ikan layur (*Trichiurus* Sp) *Jurnal Kesehatan Kusuma Husadah* 2017

- 116-112.
3. Hakim RF, Fakhurrazzi, dan Ferisa W. Pengaruh air rebusan daun salam (*Eugenia polyantha wight*) terhadap pertumbuhan *Enterococcus faecalis*. 2016. *Journal of Syaih Kuala dentistry society*. 1: 21-28. Available at: <http://jurnal.unsyiah.ac.id/JDS/> (diakses: 03 februari 2019).
 4. Wiradona I, Mardiaty E dan Sariyem. Pengaruh berkumur ekstrak daun salam (*Eugenia poliantha Wight.*) terhadap pembentukan plak. 2015. *Jurnal Riset Kesehatan*.4 (2): 768-772.
 5. Mawan AR, Indriwati ES dan Suhadi. Aktivitas antibakteri ekstrak metanol buah salam (*Syzygium poliantha*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. 2018. *Jurnal Bioeksperimen*. 4 (1): pp 64-68. Available at: <http://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v4i1.2762> (diakses: 15 Juli 2019).
 6. Adinda MATICA, Menghiv G and Ostafe V. Review antibacterial properties of chitin and chitosan. *New Frontiers in Chemistry*. 2017. 26 (1): pp 39-54.
 7. Putri AI, Sundaryono A, dan Candra IN. Karakterisasi nanopartikel kitosan ekstrak daun ubijalar (*Ipomoea batatas L.*) menggunakan metode gelas ionik. *Jurnal pendidikan*. 2018. 2 (2): 203-207.
 8. Pan C, et al. Preparation nanoparticel by ionic cross-linked emulsified chitosan and its antibacterial activity. *Journal colloids and surfaces A*. 2019. 362-370. Available at <http://www.elsevier.com/locate/colsurfa> (diakses: Agustus 2019).
 9. Hasani AS, Laoini H, and Charcosset CFC. Preparation pf chitosan-TPP nanoparticles using microengineered membranes- effect of parameters and encapsulation of tacrine. *Colloids and surfaces A: Physicochemical and engineering aspect*. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.colsurfa.2015.04006>.
 10. Qudsi DCM, Sudjari dan Rahayu SI. Perbandingan eektivitas kitosan (2-Acetamido-2-Deoxy-D-Glukopiranoose) dan nano kitosan terhadap pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* secara in vitro. *Majalah kesehatan FKUB*. 2015. 2 (4):229-240. Available at: <http://majalahfkub.ac.id/index.php/mkfkub> (diakses: September 2019)
 11. Wahyuni A, Dewi N, dan Budiarti LY. Uji efektifitas antibakteri sediaan tunggal dibandingkan kombinasi seduhan daun teh hijau (*Camellia sinensis*) dan Madu. *Dentino Jurnal kedokteran gigi*. 2016. 1(2): 113-118.
 12. Riset Kesehatan Dasar (Riskesda). Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Republik Indonesia tahun. 2018. Available at:http://www.depkes.go.id/resources/download/infoterkini/materi_rakorpop_2018/Hasil%20Riskesdas%202018.pdf (diakses juli 2019).
 13. McCormack MG, et al. *Staphylococcus aureus* and the oral cavity: an over looked source of carriage and infection. *American Journal of Infection Control*. 2015. 43: 35-37. Available at:<http://www.ajicjournal.org> (diakses: 04 Oktober 2019).
 14. Sari R, Muhani M, dan Fajriaty I. Uji aktivitas antibakteri etanol daun gaharu (*Aquilaria microcarpa Baill.*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Proteus mirabilis*. *Jurnal pharmaceutical sciences research*. 2017. 4 (3): 143-154.
 15. Bangun H, Tandiono S and Arianto A. Preparation and evolution of chitosan – tripolyphosphate nanoparticles suspension as an antibacteria agentl. *Journal of Aplied Pharmaceutical Science*. 2018. 8(12): pp 147-156. DOI: 10.7324/JAPS.2018.81217. Available at:<http://www.Japsonline.com> (diakses: 25 Desember 2019).
 16. Zaman M, Ang S and Singh S. Characterizing nanoparticle size by dinamic light scattering. *Journal of the Arkansas Academy of Sience*. 2016. 70. art 41.
 17. Rismana E, Kusumaningrum S, Bangun O, Nizar, Marhamah. Pengujian aktivitas antiacne nanopartikel kitosan – ekstrak buah manggis (*Garcinia mangostana*). *Media Libangkes*. 2014. 24 (1): 19-27.
 18. Lestari RB, Munir AMS dan Tribudi YA. Pemanfaatan kitosan kulit udang dengan penambahan ekstrak daun kesum sebagai penghambat bakteri pada edible coating. *Jurnal teknologi pertanian*. 2018. 19(3): 207-214.
 19. Damayanti W, Rochima E dan Hasan Z. Aplikasi kitosan sebagai antibakteri pada filet patin selama penyimpanan suhu rendah. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 2016. 19 (3) : 321-328. DOI: 10.17844/

- Jphpi.2016.19.3.321.Availableat:<http://Journal.ipb.ac.id/index.php/Jphpi> (diakses: 06 September 2019)
20. Arsyi NZ, Nurjannah E, Ahlina DN, Budiyati E. Karakterisasi nono kitosan dan cangkang udang kerang hijau metode gelasi ionik. *Jurnal teknologi bahan alam*. 2018. 2 (2):106-111.
 21. Mozartha M, Silvia P dan Sujatmiko B. Perbandingan aktivitas antibakteri ekstrak *Curcuma zedoaria* dan bahan irigasi natrium hipoklorit 2,5% terhadap *Enterococcus faecalis*. *Jurnal material kedokteran gigi*. 2019. 8 (1): 22-29. Available at:<http://jurnal.pdgi.or.id/index.php/jmkg/issue/view/54> (diakses: Agustus 2019).
 22. Syarmalina, Wirawan D dan Rahmath D. Formulasi ekstrak temulawak berbasis kitosan sebagai anti jerawat. *Jurnal Systems STF Muhammadiyah Cirebon*. 2019. 3 (2):153-158.
 23. Tammi A, E. Apriliana, T-U. Sholeha, dan M-R. Ramadhian. Potensi ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum* [Wight.] Walp.) sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *J Agromedicine Unila*. 2018. 5 (2).
 24. Winangsih, Prihastanti E dan Parman. Pengaruh metode pengeringan terhadap kualitas simplisia lempuyang wangi (*Zingiber aromaticum* L.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 2013. 21 (1):19-25.
 25. Magani AK, Tallei TE dan Kolondam BJ. Uji Antibakteri nanopartikel kitosan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Bios*. 2020. 10 (1): 7-12. Available at:<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/bioslogos/article/view/27978/27450> (Januari 2019)