



Potensi Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai Pengawet Alami Ikan Kakap Merah (*Lutjanus bitaeniatus*) berbasis SDS-PAGE

*Potential of Bay Leaf (*Syzygium polyanthum*) Extract as a Natural Preservative for Red Snapper (*Lutjanus bitaeniatus*) Based on SDS-PAGE*

Meutia Srikandi Fitria*, Khofifatun Nikmah, & Aprilia Indra Kartika

Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang, Indonesia

Abstrak

Ikan kakap merah adalah salah satu sumber protein hewani yang memiliki kandungan air tinggi sehingga mudah mengalami pembusukan. Pembusukan dapat dicegah dengan cara pengawetan seperti pengawet alami dan buatan. Pengawet alami dapat menggunakan bahan alam seperti daun salam. Daun salam dapat dijadikan pengawet alami karena memiliki kandungan zat antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk. Kemampuan daun salam sebagai pengawet dapat dilihat dengan metode SDS-PAGE dengan melihat profil proteinnnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak daun salam sebagai pengawet alami pada ikan kakap merah berbasis SDS-PAGE. Jenis penelitian ini adalah eksperimental berdasarkan hasil konsentrasi protein, uji organoleptik, dan profil protein hasil SDS-PAGE. Terdapat 5 perlakuan ikan kakap merah yaitu ikan segar, ikan tanpa perendaman yang disimpan 24 jam di suhu ruang, serta ikan dengan ekstrak daun salam dengan konsentrasi 5%, 15%, dan 25% selama 30 menit kemudian didiamkan selama 24 jam di suhu ruang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun salam yang berpotensi sebagai alami ikan kakap merah adalah 25%. Hal ini karena konsentrasi protein dengan konsentrasi tersebut paling tinggi (3,7226 µg/ µL), uji organoleptik yang paling baik, dan hasil SDS-PAGE yaitu pita protein hampir sama dengan kontrol segar. Simpulan dari penelitian ini adalah ekstrak daun salam memiliki potensi untuk dijadikan pengawet alami ikan kakap merah dengan konsentrasi terbaik yaitu 25%.

Kata Kunci: Ikan; Pengawet Alami; Daun Salam; SDS-PAGE.

Abstract

Red snapper is a source of animal protein with a highwater content so it is easily spoiled. Decay can be prevented by preservation such as natural and artificial preservatives. Natural preservatives can use natural ingredients such as bay leaves. Bay leaves can be used as a natural preservative because they contain antibacterial substances that can inhibit the growth of spoilage bacteria. The ability of bay leaves as a preservative can be seen with the SDS-PAGE method by looking at the protein profile. This study aims to determine the potential of bay leaf extract as a natural preservative in SDS-PAGE-based red snapper. This type of research is experimental based on the results of protein concentration, organoleptic test, and protein profile of SDS-PAGE results. There were 5 treatments of red snapper fish, namely fresh fish, fish without soaking stored 24 hours at room temperature, and fish with bay leaf extract with a concentration of 5%, 15%, and 25% for 30 minutes and then stored for 24 hours at room temperature. The results showed that the concentration of bay leaf extract that has the potential as a natural red snapper is 25%. This is because the protein concentration with this concentration is the highest (3.7226 µg/ µL), the best organoleptic test, and the SDS-PAGE results are almost the same protein band as the fresh control. This study concludes that bay leaf extract has the potential to be used as a natural preservative for red snapper with the highest concentration of protein.

Keywords: Fish; Natural Preservative; Bay Leaf; SDS-PAGE

How to Cite: Fitria, M.S., Nikmah, K., & Kartika, A.I., (2025). Potensi Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai Pengawet Alami Ikan Kakap Merah (*Lutjanus bitaeniatus*) berbasis SDS-PAGE. *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*, 7(1) 2025: 71-82

*E-mail: meutia@unimus.com

ISSN 2722-9777 (Online)



PENDAHULUAN

Indonesia memiliki sumber daya alam yang bahari yang melimpah, maka sudah seharusnya pembangunan Indonesia berorientasi pada laut salah satunya sektor perikanan. Perikanan merupakan salah satu sector yang dipercaya untuk pembangunan nasional. Pada tahun 2022, output ekspor perikanan Indonesia naik sebanyak 10,1% mencapai lebih dari 73 milyar rupiah dibandingkan dengan output ekspor tahun 2018. Peningkatan produksi ikan di Indonesia perlu dipertahankan dan dipantau. Perikanan di Indonesia rentan terhadap pelanggaran apabila tanpa pengelolaan dan pemantauan yang baik (Kementerian Kelautan dan Perikanan RI, 2023; Vebrianti *et al.*, 2023).

Ikan merupakan sumber protein hewani yang biasa dikonsumsi, baik ikan air tawar dan air laut. Komponen gizi pada ikan sangat beragam seperti air 70-80%, lemak 1-9%, protein 18-20%, serta kandungan lain seperti vitamin dan mineral. Produksi ikan kakap di Indonesia sebanyak 312.945ton pada tahun 2021. Jumlah tersebut mengalami kenaikan 4,32% dibandingkan tahun sebelumnya. Ikan kakap merah menjadi salah satu ikan dengan nilai ekonomis krusial di Indonesia karena memiliki nilai gizi tinggi dan rendah purin. Menurut data Dinas Perikanan dan Kelautan (2018), volume produksi dan pengolahan ikan kakap merah di Indonesia lebih besar dibandingkan dengan ikan kakap putih. Ikan kakap merah memiliki kandungan asam lemak tak-jenuh tunggal dan majemuk lebih tinggi.

Tingginya kandungan air pada ikan kakap merah dapat menyebabkan ikan rentan mengalami kerusakan sehingga diperlukan upaya untuk pengawetan. Faktor penyebab kerusakan ikan ada beberapa seperti biologis karena mikroba, kimiawi, dan fisik dari perlakuan mekanis. Cara pengawetan pangan ada beberapa seperti kimiawi (sintetis), fisik, dan alami (Sari *et al.*, 2017; Sulistyaningsih & Wardani, 2022). Prinsip dari pengawetan adalah penghambatan kerusakan yang disebabkan oleh bakteri (Sahubawa *et al.*, 2014). Pemakaian pengawet sintesis masih sering dipakai, akan tetapi memiliki dampak yang buruk bagi kesehatan tubuh, sehingga diperlukan bahan pengawet alami yang terjangkau dan memiliki kualitas yang baik. Salah satu bahan alam yang dapat digunakan untuk pengawet alami adalah daun salam (*Syzygium polyanthum*) (Susilowati & Harningsih, 2017; Siregar *et al.*, 2021).

Daun salam memiliki kandungan fitokimia yaitu minyak atsiri (sitral dan eugenol), tannin, flavonoid, saponin, steroid, dan triterpenoid yang dapat digunakan sebagai

antibakteri. Kandungan metabolit sekunder tersebut bersifat bakterisidal, bakteriostatik, dan germinal atau menghambat germinal spora bakteri (Kusumaningrum *et al.*, 2013; Royani *et al.*, 2024). Penelitian Siregar *et al.* (2021) menyatakan bahwa ekstrak daun salam konsentrasi 60% dapat digunakan sebagai pengawet alami. Penelitian lain menyatakan bahwa ekstrak methanol dan fraksi heksana daun salam memiliki sifat antibakteri terhadap gram positif dan negatif (Ramadhania, 2018). Sedangkan penelitian Ramli *et al.* (2017) melaporkan bahwa ekstrak etanol daun salam dapat menghambat bakteri yang bersifat patogen seperti *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella thypimurium*, *Listeria monocytogenesis*, *Vibrio cholera*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Proteus mirabilis*, dan *Staphylococcus aureus*. Penggunaan analisis mikroba sudah sering digunakan untuk melihat potensi bahan alam sebagai pengawet alami, akan tetapi masih terbatas penelitian dengan menggunakan analisis molekuler.

Metode untuk melihat potensi ekstrak daun salam sebagai pengawet alami dapat menggunakan analisis molekuler seperti SDS-PAGE (*Sodium Dodecyl Sulphate-Polyacrilamide Gel Electrophoresis*). Metode ini dapat melihat perubahan pada profil protein selama pengawetan. Perendaman ikan dengan ekstrak daun salam dapat mempengaruhi bentuk struktural dari protein. SDS-PAGE adalah elektroforesis gel poliakrilamid dengan prinsip memisahkan protein berdasarkan berat molekulnya (Triwahyuni *et al.*, 2018; Fitria *et al.*, 2023). Penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa profil protein dapat digunakan untuk mengetahui potensi dari bahan alam sebagai pengawet alami berdasarkan pita protein yang terbentuk antara kontrol yaitu bahan makanan segar dan bahan makanan tanpa perlakuan, serta bahan makanan dengan perlakuan perendaman dengan ekstrak bahan alam. Hasilnya profil protein bahan makanan yang direndam dengan ekstrak dengan konsentrasi tertentu yang memiliki potensi sebagai pengawet alami pita proteinnya memiliki kemiripan yang besar dibandingkan dengan bahan makanan segar (Paramitasari *et al.*, 2020; Fitria *et al.*, 2023; Fitria *et al.*, 2024; Meliana *et al.*, 2024).

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan dari penelitian ini adalah melihat potensi dari ekstrak daun salam sebagai pengawet alami pada ikan kakap merah dan menentukan konsentrasi yang tepat dengan melihat profil protein berbasis SDS-PAGE. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui potensi ekstrak daun salam sebagai pengawet alami ikan kakap merah berdasarkan konsentrasi protein, uji organoleptik, dan

profil protein berbasis SDS-PAGE. Hasil penelitian diharapkan dapat bermanfaat dan diterapkan untuk pengawetan alami khususnya pada ikan kakap merah dengan ekstrak daun salam.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2023 di Laboratorium Biologi Molekuler, Universitas Muhammadiyah Semarang. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental. Variabel dari penelitian ini adalah konsentrasi protein, uji organoleptik dan profil protein SDS-PAGE. Objek penelitian ini adalah ikan kakap merah (*Lutjanus bitaeniatus*) yang dibeli di pasar tradisional dalam kondisi segar.

Ekstraksi Daun Salam

Pembuatan ekstrak daun salam dilakukan metode infundasi melalui beberapa proses pemilihan bahan, pencucian, pengeringan, pemblenderan, dan penyaringan. Hasil berupa serbuk kering yang sudah disaring. Serbuk daun salam diencerkan dengan akuades steril menjadi beberapa konsentrasi yaitu 5%, 15%, dan 25% kemudian dipanaskan selama 15 menit dengan suhu 90° C. Ekstrak dibuat masing-masing menjadi volume 100 mL dan siap digunakan untuk perlakuan (Bintang, 2010; Khoiriyah, 2023).

Perlakuan Sampel

Persiapan sampel dilakukan dengan memfilet daging ikan kakap merah sehingga didapatkan daging ikan yang bersih dari tulang dan darah seberat 10 gram. Daging ikan dicuci dengan air mengalir hingga bersih. Total dari ikan filet sebanyak 5 buah untuk 5 perlakuan. Perlakuanannya terdiri dari ikan segar, ikan tanpa perendaman yang disimpan selama 24 jam, ikan yang direndam selama 30 menit dengan ekstrak daun salam konsentrasi 5%, 15%, dan 25% dan disimpan selama 24 jam.

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dengan menilai warna, bau, dan tekstur oleh beberapa panelis dengan menggunakan skoring. Pengujian dilakukan dengan cara memberikan skor 1-10 pada lembar pengujian. Hasil dari organoleptik dianalisis untuk menentukan kesimpulan (Darmawati *et al.*, 2021).

Perhitungan Konsentrasi Protein Sampel

Konsentrasi protein dihitung dengan menggunakan metode Bradford yang melibatkan pembuatan kurva standar. Kurva dibuat dengan mengukur absorbansi dari larutan protein standar (BSA) pada panjang gelombang 595 nm. Kemudian dibuat kurva

standar dari absorbansi BSA dan konsentrasi BSA untuk menentukan rumus persamaan. Proses ekstraksi protein dimulai dengan memotong ikan sebanyak 3 gram, kemudian digiling halus. Selanjutnya, ditambahkan PBS 1x hingga memiliki konsistensi seperti bubur, lalu dihomogenkan. Campuran tersebut dimasukkan ke dalam tabung konikal, divortex, dan disentrifugasi dengan kecepatan 3.000 rpm selama 15 menit. Supernatan yang dihasilkan dipindahkan ke dalam tabung mikro. Penentuan konsentrasi sampel dilakukan dengan pertama disiapkan mikrotub untuk sampel dan blanko. Pada tabung sampel, ditambahkan 798 μl air suling (dH_2O), 2 μl sampel, dan 200 μl reagen Bradford. Pada tabung blanko, ditambahkan 800 μl dH_2O dan 200 μl reagen Bradford. Kedua tabung dihomogenkan menggunakan vortex dan diinkubasi pada suhu kamar selama 10 menit. Setelah inkubasi, larutan dari masing-masing tabung dipindahkan ke dalam kuvet dan absorbansinya diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 595 nm (Fitria *et al.*, 2024; Fitria *et al.*, 2023; Fatchiyah, 2011).

Elektroforesis SDS-PAGE

Preparasi sampel dilakukan dengan mencampurkan sampel buffer, PBS 1x pH 7,4 sesuai perhitungan yang ditentukan, kemudian dimasukkan ke dalam tabung mikro. Tabung tersebut dipanaskan dengan dry bath pada suhu 100°C selama 2 menit untuk mendenaturasi protein. Setelah pemanasan, tabung segera dipindahkan ke dalam wadah berisi es batu untuk mendinginkan sampel dengan cepat. Elektroforesis SDS-PAGE dilakukan dengan sampel yang sudah dipreparasi untuk memisahkan protein berdasarkan berat molekulnya. Proses elektroforesis menggunakan gel polyacrylamide dan dijalankan pada tegangan 100 V selama 90 menit. Setelah proses elektroforesis adalah proses *staining*, gel diwarnai dengan cara merendam gel dengan larutan Coomassie Brilliant Blue (CBB) dengan konsentrasi 0,25%. Gel digoyangkan perlahan menggunakan shaker selama 3 jam untuk mewarnai pita protein. Proses destaining dilakukan dengan cara menambahkan larutan destaining secara bertahap hingga latar belakang gel menjadi jernih, sehingga hanya pita-pita protein yang terwarnai akan terlihat jelas. Setelah itu, gel direndam dalam larutan asam asetat 10% untuk fiksasi. Selanjutnya, gel dipres menggunakan plasti press dan dibiarkan mengering selama 2 hari. Gel yang telah kering disimpan di tempat gelap hingga siap untuk dianalisis.

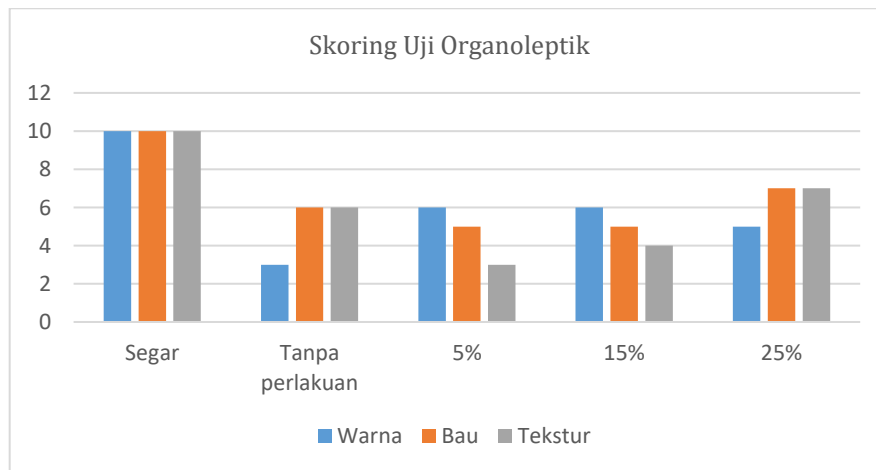
Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan membandingkan hasil uji organoleptik, konsentrasi protein, dan profil protein antara ikan segar, ikan tanpa perlakuan dengan ikan yang

diberi perlakuan ekstrak daun salam. Hasil dalam bentuk diagram dan gambar profil protein dinarasikan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari uji organoleptik yang dilakukan oleh beberapa panelis ditunjukkan di gambar 1. Sampel segar tanpa disimpan, sampel tanpa perlakuan dan dengan perlakuan dilakukan penyimpanan selama 24 jam di suhu ruang.



Gambar 1. Skoring Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik daging ikan kakap merah dengan perlakuan ekstrak daun salam konsentrasi 25% metode infundasi menghasilkan ikan dengan warna, bau, dan tekstur yang paling mendekati ikan kakap merah segar dibandingkan dengan konsentrasi lain. Hal ini berkaitan dengan penelitian Pardosi (2018) yang menunjukkan interaksi antara konsentrasi ekstrak daun salam dan lama penyimpanan memberikan pengaruh yang nyata berupa penurunan kualitas tekstur yang disebabkan karena meningkatnya jumlah bakteri pembusuk. Perubahan bau yang terjadi pada ikan disebabkan oleh adanya senyawa volatil yang berbau seperti amoniak (Husni *et al.*, 2014; Hasanah *et al.*, 2017). Proses perlakuan ekstrak daun salam yang berlebihan akan menyebabkan daging lembek dan hancur karena kerusakan struktur protein akibat aktivitas bakteri dan enzim proteolitik yang meningkat pada daging dan menyebabkan daya ikat air menurun sehingga air masuk ke dalam daging ikan menjadikan tekstur daging melunak (Djafar *et al.*, 2014; Meliana *et al.*, 2024). Kerja enzim meningkat pada saat penyimpanan ikan disebabkan oleh pengaruh flavonoid, akan tetapi kandungan flavonoid pada ekstrak daun salam relatif sedikit (Royani *et al.*, 2024). Hasil dari penelitian ini sejalan dengan penelitian Siregar (2021) tentang pengaruh ekstrak daun salam sebagai pengawet alami

daging ayam. Daun salam efektif digunakan pengawet alami pada unggas dengan konsentrasi tinggi yaitu 60% dengan perendaman selama 2 jam.

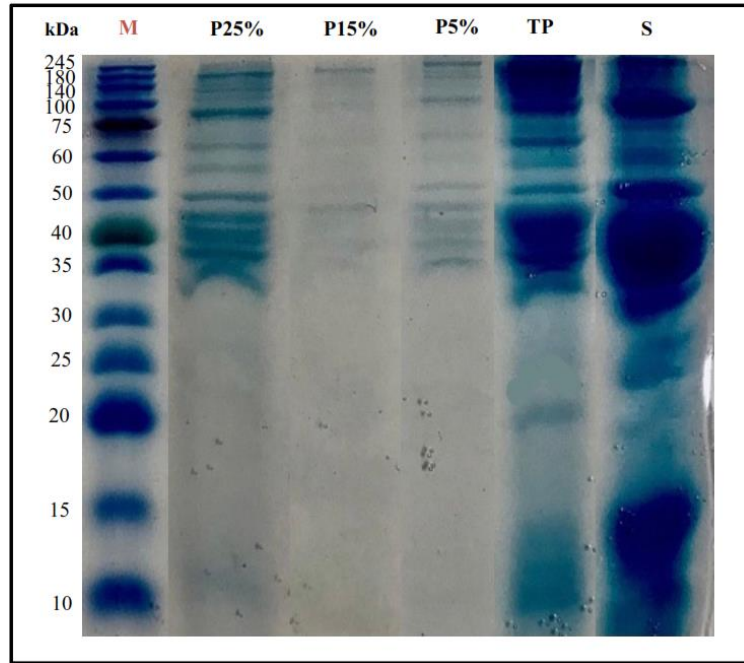
Hasil dari perhitungan konsentrasi ikan kakap merah dengan 5 perlakuan yang berbeda didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Konsentrasi Protein Ikan Kakap Merah dengan metode Bradford (1976)

Perlakuan Ekstrak Daun Salam	Konsentrasi Protein ($\mu\text{g}/\mu\text{L}$)
Ikan Segar	13,2584
Tanpa perendaman	3,058
5%	3,3007
15%	0,9187
25%	3,7226

Berdasarkan hasil dari konsentrasi tersebut dapat dilihat bahwa konsentrasi ikan segar memiliki nilai yang sangat tinggi yaitu 13,2584 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ dibandingkan dengan ikan dengan perlakuan ekstrak daun salam karena proses penyimpanan selama 24 jam di suhu ruang yang memicu aktivitas bakteri pembusuk. Aktivitas bakteri tersebut menyebabkan perubahan struktur protein sehingga tidak terdeteksi pada saat perhitungan konsentrasi protein total (Zhang *et al.*, 2022). Ikan yang direndam dengan ekstrak daun salam konsentrasi 25% memiliki konsentrasi protein tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Konsentrasi 15% memiliki konsentrasi protein terendah yaitu 0,9187 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$. Hal ini terjadi karena ketidakstabilan pada konsentrasi 15% sehingga belum efektif untuk pengawet ikan karena masih ada pembusukan, sedangkan konsentrasi terbaik yaitu 25% untuk pengawetan ikan. Kandungan metabolit sekunder pada daun salam yang bersifat antibakteri yaitu minyak atsiri, tanin, flavonoid, dan terpenoid dengan metode infundasi tidak bereaksi sempurna dikarenakan pelarut menggunakan air yang bersifat polar sehingga hanya dapat menyaring senyawa yang bersifat polar juga yaitu flavonoid dan tanin saja (Yani *et al.*, 2023). Selain itu, pemilihan metode menyebabkan ketidakstabilan ekstrak yang dihasilkan karena metode infundasi memiliki kelemahan tidak stabil, tidak selektif, ekstrak dapat ditumbuhi kuman, dan mikroorganismenya lainnya sehingga mudah rusak (Rheza, 2015). Penelitian ini sejalan dengan Siregar (2021) dan Husain (2021) bahwa ekstrak daun salam dengan konsentrasi tinggi lebih efektif digunakan sebagai pengawet alami.

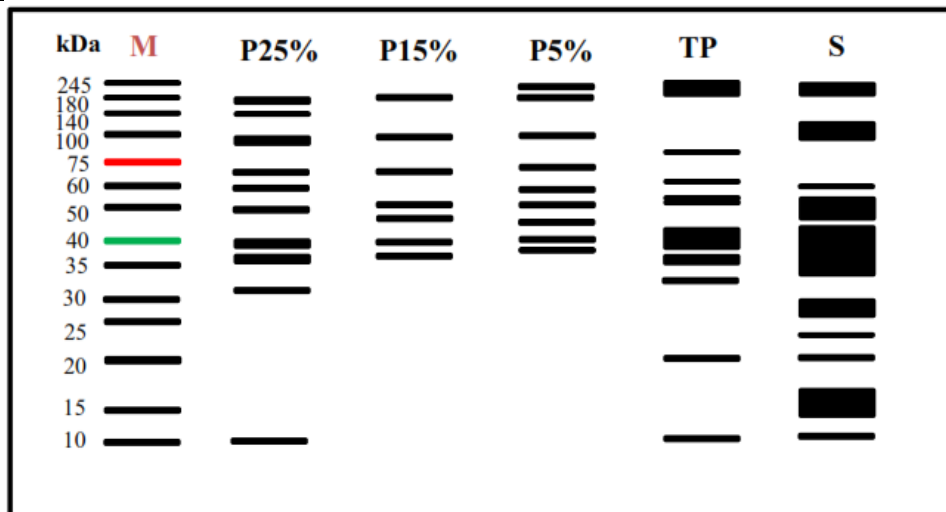
Profil protein hasil dari proses SDS-PAGE dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 2. Hasil SDS-PAGE

Tabel 2. Jumlah Pita Protein

Sampel protein	Pita Protein	
	Pita Mayor	Pita Minor
S	6	4
TP	3	7
P5%	0	10
P15%	0	7
P25%	4	6



Gambar 3. Visualisasi Hasil SDS-PAGE

Keterangan:

M: Marker protein

S : Ikan segar

TP : Ikan tanpa ekstrak dan penyimpanan suhu ruang 24 jam

P5% : Ikan dengan ekstrak daun salam 5% penyimpanan suhu ruang 24 jam

P15% : Ikan dengan ekstrak daun salam 15% penyimpanan suhu ruang 24 jam

P25% : Ikan dengan ekstrak daun salam 25% penyimpanan suhu ruang 24 jam

Hasil analisis profil protein memperlihatkan bahwa ikan segar memiliki pita protein mayor yang banyak dibandingkan ikan dengan perlakuan. Pita protein mayor adalah pita yang tebal, pita protein tersebut terdiri dari beberapa protein yang tergabung menjadi satu. Pada ikan tanpa perlakuan telah ada beberapa protein yang terdenaturasi dibuktikan dengan tidak adanya pita protein yang sama dengan ikan segar. Ikan dengan perlakuan ekstrak daun salam memperlihatkan sudah banyak pita protein mayor yang berubah menjadi minor karena adanya pemisahan beberapa protein dan adanya denaturasi. Berdasarkan hasil profil protein membuktikan bahwa ikan dengan perlakuan ekstrak daun salam konsentrasi 25% memiliki pita protein yang hampir sama dengan ikan segar (Fitria *et al.*, 2023, Fitria *et al.*, 2024, Paramitasari *et al.*, 2020, Meliana *et al.*, 2024)

Pelarut air memiliki tingkat kelarutan yang rendah yang menyebabkan tingkat kemampuan air dalam menyaring senyawa metabolit kurang, hal ini yang mempengaruhi potensi senyawa antibakteri daun salam pada penelitian ini rendah. Perlakuan perendaman ekstrak daun salam dapat mengakibatkan perubahan sub unit protein ini dapat disebabkan karena adanya mikroorganisme yang menguraikan protein sehingga terjadi kerusakan (*denaturasi*) protein yang ditandai dengan adanya bau busuk karena asam amino yang mengandung sulfur berubah menjadi hydrogen sulfida (Wahyudi, 2017).

Jumlah bakteri akan semakin meningkat seiring dengan lama penyimpanan didukung dengan lingkungan yang dapat mempengaruhi kandungan protein yang menyebabkan bakteri dapat tumbuh dengan optimal. Selain itu, pH ikan menurun sehingga mengaktifkan enzim autolysis yang akan mendegradasi protein-protein pada ikan (Lestari *et al.*, 2020). Zat tanin yang ada pada daun salam akan berikatan dengan protein sehingga membentuk ion hydrogen. Hal ini dapat menyebabkan pH menjadi asam sehingga protein akan terdenaturasi. Protein yang terdenaturasi menyebabkan perubahan terhadap struktur tersier dan kuartener pada protein (Dewi *et al.*, 2017).

Pemilihan metode ekstraksi tergantung pada bagian tanaman dan bahan aktif yang diinginkan (Estiasih, 2016). Hal tersebut menunjukkan bahwa metode ekstraksi akan mempengaruhi jenis dan jumlah pada hasil ekstraksi. Perlakuan ekstrak daun salam metode infundasi terhadap daging ikan kakap merah berkaitan dengan penelitian ini dinilai memiliki efektivitas yang tidak stabil dan rendah dalam pengaktifan zat antibakteri yang terkandung (Karim, 2014).

SIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah ekstrak daun salam memiliki potensi sebagai pengawet alami ikan kakap merah dengan konsentrasi terbaik yaitu 25%. Hal ini dibuktikan dari hasil uji organoleptik dengan skor tertinggi, konsentrasi protein tertinggi, dan profil protein hasil SDS-PAGE dengan pita protein yang paling banyak atau tidak terdenaturasi dibandingkan dengan perlakuan dengan konsentrasi 5% dan 15%. Pemilihan cara ekstraksi yaitu infundasi kurang stabil untuk digunakan sebagai metode ekstraksi untuk pengawetan ikan kakap merah, sebaiknya dilakukan ekstraksi maserasi dengan pemilihan larutan yang tepat sehingga senyawa metabolit sekunder dapat tertarik dengan maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Bintang, M. (2010). *Biokimia Teknik Penelitian*. Jakarta: Erlangga.
- Darmawati, D., Natsir, H., & Dali, S. (2021). Analisis Total Volatile Base (TVB) dan Uji Organoleptik Nugget Ikan dengan Penambahan Kitosan 2,5%. *Indonesian Journal of Chemical Analysis*, 4(1): 1-10. <https://doi.org/10.20885/ijca.vol4.iss1.art1>
- Dewi, E. N., Purnamayanti, L., & Kurniasih, R. A. (2019). Karakteristik Mutu Ikan Bandeng (*Chanos forsk.*) Dengan Berbagai Pengolahan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(1): 41-49. <https://www.scribd.com/document/765770626/230319385>
- Djafar, R., Harmain, R. M., & Dali, F. A. (2014). Efektivitas Belimbing Wuluh terhadap Parameter Mutu Organoleptik dan pH Ikan Layang Segar Selama Penyimpanan Ruang. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 2(1): 23-38. <https://doi.org/10.37905/v2i1.1246>
- Estiasih, T. (2016). *Kimia dan fisik pangan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Fatchiyah, Laras, A.E., Sri, W. & Rahayu, S. (2011). *Biologi Molekuler Prinsip Dasar Analisis*. Erlangga. Jakarta.
- Fitria, M.S., Sari, M.F., & Kartika, A.I. (2023). Effectiveness of Kluwek Seeds (*Pangium edule*) as Natural Preservatives Material In Squid (*Loligo Sp.*) Viewed From Protein Profile Based On SDS-PAGE. *Proceedings of The International Conference of Community Health and Medical Science*, 1(1): 93-102. <https://doi.org/10.17501/3021677X.2023.1111>
- Fitria, M.S., Zakiya, R.D.B., Kartika, A.I., & Ernanto, A.R. (2024). Protein Profile of Pangasius (*Pangasius hypophthalmus*) with Variations Before and After Wet Salting Based on SDS-PAGE. *Proceeding of the 2nd Lawang Sewu International Symposium on Health Science: Medical Laboratory Technology* : 75-86 https://doi.org/10.2991/978-94-6463-457-0_9
- Hasanah, F., Lestari, N., & Adiningsih, Y. (2017) Pengendalian Senyawa Trimetilamin (TMA) dan Amonia dalam Pembuatan Margarin dari Minyak Patin. *Journal of Agro-based Industry*, 34(2): 72-80. <https://doi.org/10.32765/warta%20ihp.v34i2.3566>
- Husain R. & Musa, F. (2021). Larutan Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai Pengawet Alami Pada Ikan Selar Kuning (*Selaroides leptolepsis*). *JAMBURA Fish Processing Journal*, 3(1): 9-15. <https://doi.org/10.37905/jfpj.v3i1.7070>
- Karim, S.F. (2014). Uji Aktivitas Infusa Daun Srikaya (*Annona squamosa L.*) Terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Dalam Darah Mencit (*Mus musculus*). *Skripsi*. Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan. UIN Alauddin Makassar.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2020). *Produksi ikan kakap merah*.

- Khoiriyah, Y.N. (2023). Profil Fitokimia Ekstrak Daun Salam (*Eugenia polyantha Wight*): Metode Infundasi, Dekoktasi, Maserasi dan Soxhletasi. *Jurnal Inovasi Farmasi Indonesia* 4(2): 111-123. <https://doi.org/10.30737/jafi.v4i2.4612>
- Kusumaningrum, A., Widiyaningrum, P., & Mubarok, I. (2013). Penurunan total bakteri daging ayam dengan perlakuan perendaman infusa daun salam (*Syzygium polyanthum*). *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*, 36(1): 14-19. <http://dx.doi.org/10.15294/ijmns.v36i1.2956>
- Lestari, S., Baehaki, A., & Rahmatullah, I. M. (2020). Pengaruh Kondisi Post Mortem Ikan Patin (*Pangasius djambal*) Dengan Kematian Menggelepar Yang Disimpan Pada Suhu Berbeda terhadap Mutu Filletnya. *Jurnal Fishtech*, 9(1): 34-44.
- Meliana, M., Kartika, A.I., & Fitria, M.S. (2024). Profil Protein Ikan Kakap Merah (*Lutjanus bitaeniatus*) yang Direndam Ekstrak Buah Nanas (*Ananas comosus*) sebagai Pengawet Alami Berbasis SDS-PAGE. *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS* 7: 381-389. <https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/semnas/article/view/1737>
- Paramitasari, T. Mukaromah, A.H., & Wardoyo, F.A. (2020). Efektivitas Biji Kluwek (*Pangium edule*) Sebagai Bahan Pengawet Alami Ditinjau Dari Profil Protein Udang (*Panaeus* sp.) Berbasis SDS-PAGE. *Jurnal Labora Medika*, 4(2): 32-37. <http://dx.doi.org/10.26714/ilabmed.4.2.2020.38-41>
- Pardosi, A. P. S. (2018). Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum Wight.*) Terhadap Masa Simpan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.
- Ramadhania, N. R., Purnomo, A. S. Fatmawati, S. (2018). Antibacterial activities of *Syzygium polyanthum* wight leaves. In: *AIP Conference Proceedings*. *AIP Conference Proceedings* 2049, 020024(2018).1-6. <https://doi.org/10.1063/1.5082429>
- Ramli, S., Radu, S., Shaari, K., Rukayadi, N. (2017). Antibacterial Activity of Ethanolic Extract of *Syzygium polyanthum* L. (Salam) Leaves against Foodborne Pathogens and Application as Food Sanitizer. *BioMed Research International*, 2017:1-13. <https://doi.org/10.1155/2017/9024246>
- Royani, S., Fatwami, E.F., Islamiyati, D., & Yunarti, K.S. (2024). Uji Kandungan Fitokimia Pada Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) di Kabupaten Banyumas. *Jurnal Bina Cipta Husada*, 20(1): 1-8. <https://jurnal.stikesbch.ac.id/index.php/jurnal/article/view/129>
- Sahubawa L., Ustadi, & Santoso, U. (2014). *Teknologi pengawetan dan pengolahan hasil perikanan*. Yogyakarta: UGM Press.
- Sari, S. H., Septinova, D. & Santosa, P. E. (2017). Pengaruh Lama Perendaman Dengan Larutan Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Sebagai Pengawet Terhadap Sifat Fisik Daging Broiler. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 1(3). 10-15. <https://jrip.fp.unila.ac.id/index.php/IRIP/article/view/58>
- Siregar, N.A., Riyanto, & Anggraeni, D.N. (2021). Pengaruh Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai Pengawet Alami Daging Ayam. *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*, 3(2): 39-48. <http://dx.doi.org/10.31289/ijbioma.v3i2.751>
- Sulistyaningsih, E., & Wardani, S. (2022). Edukasi Penggunaan Bahan Pengawet Makanan Pada Kelompok Produksi Wingko Babad di Karangwuni, Rongkop Gunungkidul. *Journal of Community Service*, 1(2): 56-62. <http://dx.doi.org/10.36932/ejcs.v1i2.107>
- Susilowati, I.T. & Harningsih, T. (2017). Potensi Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai Pengawet Pada Ikan Layur (*Trichiurus* sp.). *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 8(2): 116-122. <https://doi.org/10.34035/jk.v8i2.228>
- Triwahyuni, A., Mukaromah, A. H., & Ethica, S. N. (2018). Profil Protein Berbasis SDS-PAGE Pada Ulat Sagu Pengasapan Dengan dan Tanpa Penggaraman. In *Prosiding Seminar Nasional & Internasional*, 1(1). <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/psn12012010/article/view/4232>
- Vebrianti, W.O., Permadi, A., & Afifah, R.A. (2023). Rendemen dan Produktivitas Tenaga Kerja pada Proses Pengolahan Fillet Kakap Merah Beku (*Lutjanus spp*) pada Unit Pengolahan Ikan di Pasuruan - Jawa Timur. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia ke-24*: 371-378. <http://dx.doi.org/10.15578/psnp.13973>

Fitria, M.S., Nikmah, K., & Kartika, A.I., *Potensi Ekstrak Daun Salam (Syzygium polyanthum) sebagai Pengawet Alami Ikan Kakap Merah (Lutjanus bitaeniatus) berbasis SDS-PAGE*

- Wahyudi, R. & Maharani, E.T.W. (2017). Profil Protein Pada Ikan Tenggiri Dengan Variasi Penggaraman Dan Lama Penggaraman Dengan Menggunakan Metode SDS-PAGE. *Seminar Nasional Pendidikan, Sains Dan Teknologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Muhammadiyah Semarang*. 34-41.
- Yani, N.K.L.P., Nastiti, K., & Noval. (2023). Pengaruh Perbedaan Jenis Pelarut Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.). *Jurnal Surya Medika*, 9(1): 34-44. <https://doi.org/10.33084/jsm.v9i1.5131>
- Zhang, H., Chen, J. Liu, Y., Xu, Q., Inam, M., He, C., Jiang, X., et al. (2022). Discovery of a novel protein CB6-C to target methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Microbial Cell Factories*, 21(4). 1-15. <https://doi.org/10.1186/s12934-021-01726-9>