

Analysis of hemolysis activity of pathogenic bacteria on salted *Lutjanus vivanus* at Remu traditional market, Sorong city

Sukmawati Sukmawati ^{1*}, Cikita Putri Tania Tindoy², Sipriyadi³

^{1,2}Prodi Pengolahan Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan, Universitas Muhammadiyah Sorong, Kota Sorong, Indonesia

³Prodi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu

*Correspondence author : sukmawatinurdin8@gmail.com

ABSTRACT. Fish is one of the fishery food ingredients needed by humans because fish meat has compounds that are needed by the body. These compounds consist of proteins, fats, carbohydrates, vitamins and mineral salts. Indonesia is an archipelagic country that has a lot of potential in agriculture and fisheries, and Sorong, West Papua, is no exception. The results of people's fisheries in Sorong, West Papua Province are quite high. Based on data from the Sorong City Fisheries Service, there are five types of fish that are exported abroad, such as China, Korea, and Japan. These types of fish include tuna, mackerel, bubarah fish, red snapper, and grouper or rock snapper. Stone snapper is not only consumed in the form of fresh fish, fish collectors also process it into dried salted fish. The purpose of this study was to analyze the hemolysis activity of pathogenic bacteria in salted snapper in the Remu market, Sorong city. This study is a descriptive study by providing a description of the object under study, namely the analysis of the hemolytic activity of pathogenic bacteria in salted rock snapper (*Lutjanus vivanus*) originating from the Remu traditional market in Sorong city. The conclusion of the research that has been carried out is that the hemolytic index of pathogenic bacteria for each sample shows the hemolytic index area from the highest to the lowest, sequentially from the untreated sample, namely the sample Do (110.0 mm), Ko (116.6 mm), To (453.3 mm), samples that were treated with frying before isolation were samples Dg (52.5 mm), Kg (3.5 mm), Tg (40.0 mm), while the smallest hemolytic index value was the sample that was boiled before. The isolated samples were Dm (41.6 mm), Km (3.5 mm), and Tm samples (18.3 mm). Furthermore, all test samples showed β - hemolytic or total hemolytic.

Keywords: Hemolysis, Pathogenic bacteria, Salted Fish

ABSTRAK. Ikan sangat dibutuhkan manusia sebab daging ikan memiliki senyawa-senyawa yang sangat dibutuhkan oleh tubuh. Senyawa-senyawa tersebut terdiri dari protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan garam-garam mineral. Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki banyak potensi dalam bidang pertanian maupun bidang perikanan, tidak terkecuali di Sorong Papua Barat. Hasil perikanan rakyat di Sorong Provinsi Papua Barat cukup tinggi. Berdasarkan data dari Dinas Perikanan Kota Sorong ada lima jenis ikan yang di ekspor keluar negeri seperti china, Korea, dan jepang. Jenis ikan tersebut diantaranya ialah ikan tuna, ikan tenggiri, ikan bubarah, ikan kakap merah, dan ikan kerapuh atau kakap batu. Ikan kakap batu selain dikonsumsi dalam bentuk ikan segar, para pengepul ikan juga mengolahnya ke dalam bentuk ikan asin kering. Adapun tujuan dari penelitian ini ialah untuk menganalisis aktivitas hemolisis bakteri patogen pada ikan asin kakap batu di pasar Remu kota Sorong. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan memberikan penggambaran tentang objek yang diteliti yaitu analisis aktivitas hemolisis bakteri patogen pada ikan asin kakap batu (*Lutjanus vivanus*) yang berasal dari pasar Remu kota Sorong. Adapun kesimpulan dari penelitian yang telah dilaksanakan ialah indeks hemolitik bakteri patogen untuk tiap sampel berturut-turut menunjukkan luas indeks hemolitik dari yang tertinggi hingga ke rendah, berturut-turut mulai dari sampel yang tidak diberikan perlakuan yakni sampel Do (110.0 mm), Ko (116.6 mm), To (453.3 mm), sampel yang diberi perlakuan penggorengan sebelum isolasi ialah sampel Dg (52.5 mm), Kg (3.5 mm), Tg (40.0 mm), sedangkan nilai indeks hemolitik yang paling kecil ialah sampel yang diberi perlakuan rebus sebelum diisolasi yaitu sampel Dm (41.6 mm), Km (3.5 mm), dan sampel Tm (18.3 mm). Selanjutnya seluruh sampel uji menunjukkan sifat β -hemolitik atau hemolitik total.

Kata kunci: Hemolisis, bakteri patogen, ikan asin



1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki banyak potensi dalam bidang pertanian maupun bidang perikanan, tidak terkecuali di Sorong Papua Barat. Hasil perikanan rakyat di Sorong Provinsi Papua Barat cukup tinggi. Berdasarkan data dari Dinas Perikanan Kota Sorong ada lima jenis ikan yang di ekspor keluar negeri seperti china, Korea, dan jepang. Jenis ikan tersebut diantaranya ialah ikan tuna, ikan tenggiri, ikan bubarah, ikan kakap merah, dan ikan kerapuh atau kakap batu (Anna, 2020).

Ikan merupakan salah satu bahan pangan hasil perikanan yang dibutuhkan oleh manusia sebab daging ikan memiliki senyawa-senyawa yang sangat dibutuhkan oleh tubuh. Senyawa-senyawa tersebut terdiri dari protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan garam-garam mineral (Riansyah, 2013; Susanto, 2012).

Ikan kakap batu selain dikonsumsi dalam bentuk ikan segar, para pengepul ikan juga mengolahnya ke dalam bentuk ikan asin kering. Ikan asin kering dengan jenis ikan kakap batu (*Lutjanus vivanus*) sangat diminati oleh masyarakat, baik masyarakat kota Sorong maupun dari luar provinsi Papua Barat. Hal tersebut ditandai dengan banyaknya permintaan di Pasar-pasar tradisional seperti pasar Remu kota Sorong, pernyataan tersebut telah dibenarkan oleh para pedagang ikan asin kakap di pasar Remu kota Sorong. Namun ikan asin kakap batu tersebut perlu dilakukan analisis mengenai uji hemolitik untuk seantiasa dapat diajdikan acuan dalam perbaikan kualitas pangan di masa mendatang, mengingat sejauh ini informasi mengenai keamanan pangan khususnya pada ikan asin kakap batu di kota Sorong masih sangat minim.

Namun sebelumnya, Ikan asin kakap batu tersebut telah dilakukan penelitian angka lempeng total mikroba, dan dinyatakan bahwa dari ketiga sampel yang diamati menunjukkan bahwa jumlah koloni mikroba melewati batas maksimum sesuai standar nasional Indonesia (Sukmawati & Hardianti, 2018; Akbardiensyah, dkk., 2018). Selain *total plate count* mikroba yang melewati batas maksimum juga telah teridentifikasi adanya bakteri pathogen pada sampel ikan asin kakap batu tersebut diantaranya *Bacillus altitudinis* strains A-19 dan *Serratia marcescens* strain ZK2 (Hardianti & Aziz, 2019). Sesuai latar belakang permasalahan yang telah diuraikan maka perlunya dilakukan penelitian mengenai tingkat aktivitas hemolysis bakteri pathogen pada ikan asin kakap batu di pasar Remu kota Sorong, karena penelitian terdahulu belum dilakukan pengukuran tingkat hemolysis dari bakteri pathogen tersebut. Adapun tujuan dari penelitian ini ialah untuk menganalisis aktivitas hemolysis bakteri pathogen pada ikan asin kakap batu di pasar Remu kota Sorong

METODE

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan memberikan penggambaran tentang objek yang diteliti yaitu analisis aktivitas hemolisis bakteri patogen pada ikan asin kakap batu (*Lutjanus vivanus*) yang berasal dari pasar Remu kota Sorong.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu: Tabung reaksi, rak tabung reaksi, cawan petri, inkubator, gelas ukur, gelas kimia, botol pengencer, vortex, ose (jarum penanam), otoklaf, bunsen, pipet tetes, batang pengaduk, spoit, alat pengukur, dan lain-lain

Bahan yang digunakan yaitu: sampel ikan asin kakap batu (*Lujanus vivanus*), media agar darah, alcohol, tissue, plastic wrap, aquades, dan lain-lain.

Prosedur kerja

Pengambilan sampel penelitian

Sampel penelitian diambil secara random sebanyak tiga titik yang berbeda. Sampel penelitian di beri kode sampel D, sampel K dan sampel T. Setiap sampel diberi perlakuan dengan cara direbus selama 10 menit, di goreng hingga berwarna kuning keemasan dan tanpa di goreng maupun direbus. Setiap sampel dilakukan pengulangan sebanyak dua kali. Berikut kode untuk setiap sampel:

- a. Sampel Do, sampel Ko, sampel To = sampel ikan kakap asin yang tidak diberi perlakuan.
- b. Sampel Dm, sampel Km, sampel Tm = sampel ikan kakap asin yang direbus selama 10 menit.
- c. Sampel Dg, sampel Kg, sampel Tg = sampel ikan kakap asin yang di goreng hingga berwarna kuning keemasan
- d. Kontrol positif = digunakan bakteri *Lactobacillus casei* yang terdapat pada yakult.
- e. Kontrol negatif = tidak ditumbuhkan bakteri.

Sebelum uji analisis aktivitas hemolysis dilakukan uji penapisan bakteri patogen dengan menggunakan metode tuang, faktor pengenceran dilakukan hingga 1×10^{-3} . Tahap uji tersebut ditumbuhkan pada media agar darah tanpa ditambahkan darah. Kemudian diinkubasi selama 48 jam pada suhu ruang 27-30 °C .

Tahap Pembuatan Media Agar Darah dan Uji Hemolisis

Pembuatan media agar darah dibuat sebanyak 40 g dalam 1000 mL akuades kemudian disterilisasi dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit. Selanjutnya jika media sudah hangat kuku atau sekitar suhu 40 °C maka ditambahkan darah sapi yang steril sebanyak 5% untuk media berukuran 1000 mL. kemudian di tuang ke

cawan petri selanjutnya didiamkan hingga memadat. Setelah media agar darah padat isolate bakteri yang telah di tapis ditumbuhkan pada media agar darah dengan cara menggunakan tusuk gigi steril kemudian di tusukkan/diletakkan pada cawan yang berisi media agar darah. Setelah itu sampel diisolasi dan diinkubasi pada suhu ruang 27-30 °C selama 24 jam

Tahap Pengamatan

Zona bening yang terdapat pada tiap cawan sampel, diukur dengan menggunakan alat pengukur/mistar dengan skala mm. jika di bawah koloni berwarna gelap kehijauan mengindikasikan α -hemolysis (parsial/hemolysis sebagian), jika dibawah koloni berwarna terang/bening/kuning mengindikasikan β -hemolysis (total/keseluruhan), sedangkan jika di bawah koloni tidak berubah mengindikasikan γ -hemolysis (tidak terjadi hemolysis).

Analisa Data

Analisis Zona bening untuk setiap sampel Do,Dm, Dg sampel Ko,Km,Kg, dan sampel To,Tm, dan sampel Tg dianalisis atau dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Indeks Hemolitik} = \frac{a-b}{b}$$

Keterangan :

a: Diameter Zona bening

b: Diameter koloni (Sukmawati, 2018)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa indeks hemolitik bakteri pathogen termasuk kategori hemolitik total (Tabel 1 dan Gambar 1)

Tabel 1 Luas Indeks hemolitik dan sifat hemolitik bakteri patogen pada asin kakak batu (*Lutjanus vivanus*)

No.	Jenis Sampel	Rata-rata indeks hemolitik (mm)	Kategori sifat hemolitik		
			Parsial (α)	Total (β)	Tidak hemolitik (γ)
1	Do	110.0	-	✓	-
2	Dg	52.5	-	✓	-
3	Dm	41.6	-	✓	-
4	Ko	116.6	-	✓	-
5	Kg	3.5	-	✓	-
6	Km	3.5	-	✓	-
7	To	453.3	-	✓	-
8	Tg	40.0	-	✓	-

9	Tm	18.3	-	✓	-
11	Kontrol positif	-	-	-	✓
10	Kontrol negatif	-	-	-	-

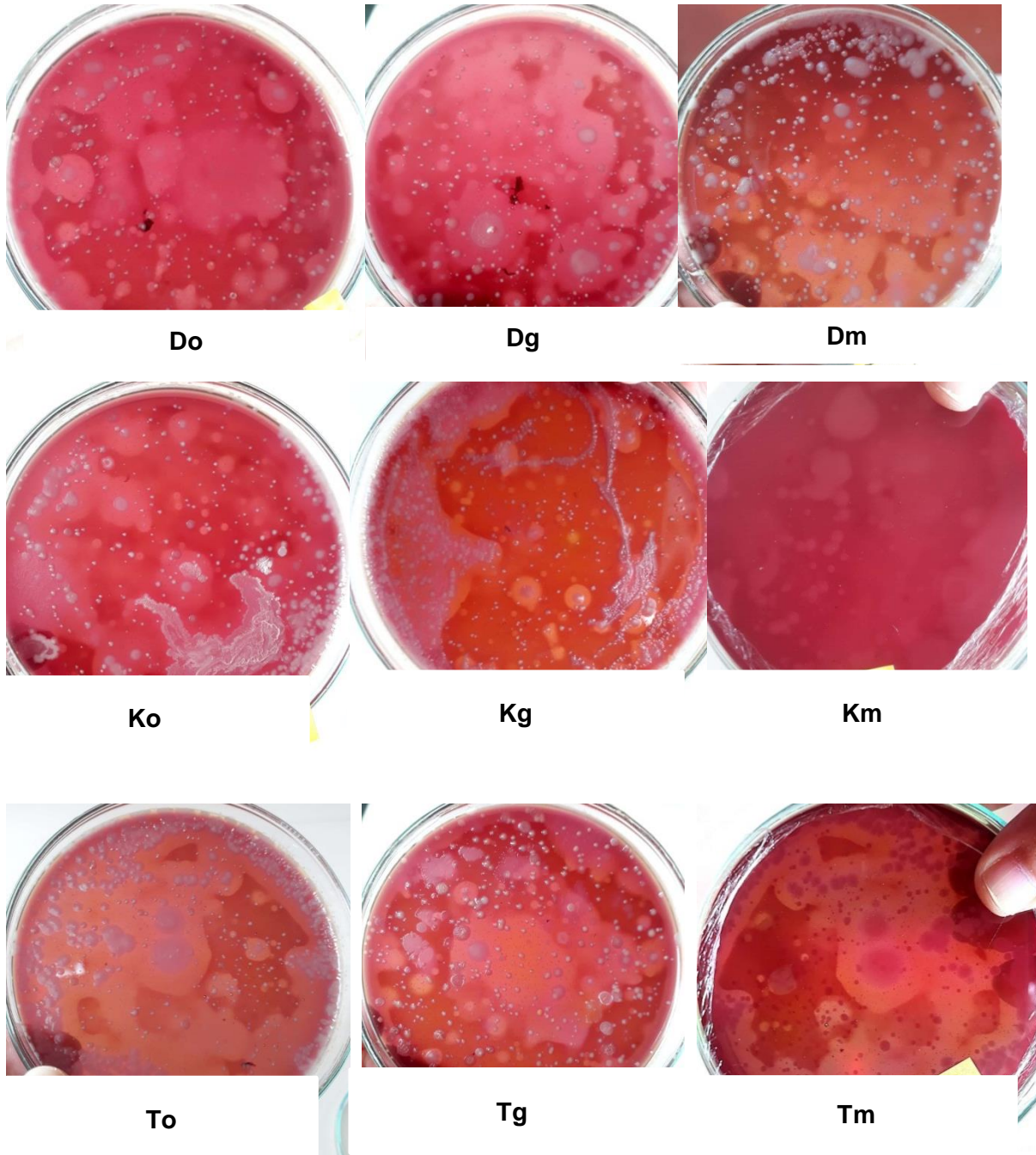
Keterangan*: o = jenis sampel yang tidak diberi perlakuan.

g = Jenis sampel yang digoreng

m = Jenis sampel yang di rebus

Kontrol positif = bakteri uji yang digunakan ialah *Lactobacillus casei*

Kontrol negative = tanpa menumbuhkan isolate bakteri pada media



Gambar 4.1. Hemolitik bakteri patogen pada asin kakak batu (*Lutjanus vivanus*); (1) Jenis sampel yang tidak diberi perlakuan; Do, Ko, To. Jenis sampel yang digoreng = Dg, Kg, Tg. (3) Jenis sampel yang di rebus = Dm, Km, Tm. (4) Kontrol positif = bakteri uji yang

digunakan *Lactobacillus casei*. (5) Kontrol negative = tanpa menumbuhkan isolate bakteri pada media.

Dari ketiga sampel yakni pada jenis sampel yang tidak diberi perlakuan (Do, Ko, To), jenis sampel yang digoreng (Dg, Kg, Tg), dan jenis sampel yang di rebus (Dm, Km, Tm) menunjukkan sifat β -hemolitik yang mengindikasikan bahwa terjadi hemolitik total, artinya sifat patogen dari bakteri tersebut sangat kuat. Sifat hemolitik total dibuktikan dengan zona bening yang ditimbulkan di bawah koloni, selain daripada itu terbukti bahwa sifat patogenitasnya tinggi karena meskipun sampelnya baik digoreng maupun direbus sebelum diisolasi bakteri tersebut masih mampu tumbuh pada media agar darah dan membentuk zona bening di sekitar koloni (Gambar 4.1). Sedangkan untuk control positif menunjukkan γ -hemolitik, yang artinya bahwa bakteri *Lactobacillus casei* dari produk susu tidak bersifat patogen.

Namun meskipun dari seluruh sampel menunjukkan sifat patogenitas, jika diamati luas indeks hemolitik untuk tiap sampel berturut-turut menunjukkan penurunan luas indeks hemolitik dengan tingkatan luas hemolitik dari yang tertinggi hingga ke rendah, berturut-turut mulai dari sampel yang tidak diberi perlakuan yakni sampel Do (110.0 mm), Ko (116.6 mm), To (453.3 mm), sampel yang diberi perlakuan penggorengan sebelum isolasi ialah sampel Dg (52.5 mm), Kg (3.5 mm), Tg (40.0 mm), sedangkan nilai indeks hemolitik yang paling kecil ialah sampel yang diberi perlakuan rebus sebelum diisolasi yaitu sampel Dm (41.6 mm), Km (3.5 mm), dan sampel Tm (18.3 mm).

Hasil data tersebut mengindikasikan bahwa terjadi penurunan luas indeks hemolitik yang dapat disimpulkan bahwa sebagian bakteri patogen mati, dan hanya bakteri dengan tingkat patogenitas yang kuat mampu bertahan meskipun setelah penggorengan atau perebusan sampel ikan asin. pada umumnya bakteri patogen yang bersifat basil atau batang mampu bertahan meskipun telah dididihkan pada suhu 100 °C dengan cara membentuk endospore. Pembentukan endospore merupakan bentuk pertahanan diri oleh sel mikroba dengan cara semua proses metabolisme dihentikan sehingga terbentuk masa dorman, artinya sel tersebut tidak membelah, tidak terjadi proses metabolisme pada kondisi ekstrim. Namun ketika di sekitar lingkungan endospora tersebut tersedia cukup nutrisi maka proses metabolisme mulai aktif kembali dan kemudian melakukan pertambahan sel melalui proses pembelahan hingga terbentuk koloni-koloni yang siap menunjukkan sifat patogenitasnya. Kemudian luas indeks hemolitik pada sampel yang direbus lebih kecil daripada sampel yang diberi perlakuan penggorengan mengindikasikan bahwa sifat penetrasi air lebih kuat dibandingkan sifat penetrasi minyak goreng.

Menurut penelitian sebelumnya oleh Sukmawati, dkk (2019) dari hasil indentifikasi bakteri pada ikan asin telah teridentifikasi bakteri *Serratia marcescens* strain ZK2 16S

ribosomal RNA gene, dan *Bacillus altitudinis* strain A-19 16S ribosomal RNA gene. Diketahui bahwa bakteri *Serratia marcescens* termasuk bakteri patogen oportunistik, dengan karakteristik motil, sel berbentuk batang, dan bersifat anaerob fakultatif, dapat tumbuh pada suhu 5 – 40 °C (Khanna, dkk., 2013; Choi, dkk., 2007) Sedangkan bakteri *Bacillus altitudinis* Bakteri *Bacillus altitudinis* merupakan bakteri gram negative dan juga menunjukkan sifat patogenisitas (Lemjiber, dkk., 2021). Namun sifat patogennya bersifat lemah (α hemolysis) sesuai hasil uji hemolysis (Hardianti & Azizi, 2019). *Bacillus altitudinis* strain AB4 dan AB6 juga diidentifikasi sebagai bakteri patogen pembusuk terhadap buah apel dan peer (Elbanna K, *at al.*, 2017).

Terjadinya kontaminasi bakteri patogen pada ikan asin karena tidak dikemas melainkan dijual secara terbuka, adapun yang dijual dengan menggunakan kemasan, namun cara pengemasan belum sesuai standar yang dianjurkan. Selain dari pengaruh cara kemas maupun tanpa pengemasan, juga dipengaruhi sanitasi lingkungan pasar yang dapat dinilai sangat rendah sebab sampah, dan air genangan di mana-mana. Selanjutnya juga tempat penjualan ikan asin kakap batu berdampingan dengan tempat penjualan ikan segar, sehingga bisa saja bakteri patogen dapat disebarkan oleh lalat.

Menurut beberapa hasil penelitian yang lain bahwa cemaran mikroba lainnya pada ikan asin ialah kontaminasi *Escherichia coli* pada ikan asin yang dijual di Pasar Blimbing Kecamatan Blimbing Kota Malang, hal tersebut disebabkan oleh kurang bersihnya lingkungan pasar, sehingga mempengaruhi kualitas ikan asin yang dijual. Sebanyak 20% mengandung bakteri *Escherichia coli* pada sampel ikan asin tersebut. Pemicu terjadinya cemaran mikroba tersebut disebabkan karena penjual ikan asin menjual ikannya pada wadah terbuka (Bata, 2019; Dewi, 2021). Selain cemaran mikroba pada ikan asin terdapat pula cemaran bahan kimia yang tidak dianjurkan dalam pengolahan pangan, seperti dalam laporan penelitian yakni sampel ikan asin gabus (*Channa striata*) yang diambil dari Tanjung Raja dan ikan asin teri (*Stolephorus* sp.) yang diambil dari daerah Sungsang, dinyatakan mengandung formalin. Sedangkan hasil pengujian jamur menunjukkan bahwa semua sampel yang diuji memiliki rata-rata jumlah jamur yang masih berada dibawah ambang batas yang ditetapkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) RI tahun 2014 sebanyak 1×10^5 koloni/gram (BPOM, 2014; Purnomo dkk, 2017).

Beberapa faktor yang mempengaruhi jumlah mikroba pada ikan asin selama proses pengolahan diantaranya ialah konsentrasi asap cair dan kadar garam. Konsentrasi asap cair dan kadar garam mempengaruhi total mikroba pada ikan kakap merah (*Lutjanus malabaricus*) (Purwanto).

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian yang telah dilaksanakan ialah indeks hemolitik untuk tiap sampel berturut-turut menunjukkan luas indeks hemolitik dari yang tertinggi hingga ke rendah, berturut-turut mulai dari sampel yang tidak diberikan perlakuan yakni sampel Do (110.0 mm), Ko (116.6 mm), To (453.3 mm), sampel yang diberi perlakuan penggorengan sebelum isolasi ialah sampel Dg (52.5 mm), Kg (3.5 mm), Tg (40.0 mm), sedangkan nilai indeks hemolitik yang paling kecil ialah sampel yang diberi perlakuan rebus sebelum diisolasi yaitu sampel Dm (41.6 mm), Km (3.5 mm), dan sampel Tm (18.3 mm). Selanjutnya seluruh sampel uji menunjukkan sifat β -hemolitik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan penelitian ini didanai oleh Universitas Muhammadiyah Sorong melalui program hibah penelitian internal oleh Lembaga Penelitian, Publikasi dan Pengabdian Pada Masyarakat (LP3M) pendanaan tahun 2021, kepadanya kami ucapkan banyak terima kasih.

REFERENSI

- Akbardiansyah, A., Desniar, D., & Uju, U. (2018). Karakteristik Ikan Asin Kambing-Kambing (*Canthidermis Maculata*) dengan Penggaraman Kering. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(2), 345-355.
- Anna BPS. 2020. Radar Sorong. <https://www.radarsorongnews.com/2020/01/10/ikan-tuna-primadona-ekspor-kota-sorong/> (Sorong, Diakses 11 Maret 2020)
- Badan Pengawas Obat dan Makanan RI (BPOM), 2014, Laporan Tahunan BPOM RI Tahun 2014, BPOM RI, Jakarta
- Bata, Y. A. (2019). *Gambaran Bakteri Escherichia coli pada Ikan Asin yang dijual di Pasar Blimbing Kecamatan Blimbing Kota Malang dengan Metode MPN* (Doctoral dissertation, STIKes Maharani Malang).
- Choi, S. H., Lee, J. E., Park, S. J., Kim, M. N., Choo, E. J., Kwak, Y. G., ... & Kim, Y. S. (2007). Prevalence, microbiology, and clinical characteristics of extended-spectrum β -lactamase-producing *Enterobacter* spp., *Serratia marcescens*, *Citrobacter freundii*, and *Morganella morganii* in Korea. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, 26(8), 557-561.
- Dewi, F. C. 2021. Deteksi Bakteri Patogen Kontaminan pada Produk Ikan Asin untuk Meningkatkan Keamanan Pangan: Prodi Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana.
- Elbanna K., Elnaggar S., Bakeer A. 2017. Characterization of *Bacillus altitudinis* as a New Cause Agent of Bacterial Soft Rot. *J.16 Phytopathol.* 2 (2014): 712-722.
- Hardianti, F., & Aziz, I. R. (2019). Identification of Pathogenic Bacteria on the Salted Fish *Lutjanus Vivanus* in Sorong City of West Papua. *Malaysian Journal of Microbiology*, 15(3), 237-244.

- Khanna, A., Khanna, M., & Aggarwal, A. (2013). *Serratia marcescens*-a rare opportunistic nosocomial pathogen and measures to limit its spread in hospitalized patients. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 7(2), 243.
- Lemjiber, N., Naamani, K., Merieau, A., Dihazi, A., Zhar, N., Jediyi, H., & Boukerb, A. M. (2021). Identification and Genomic Characterization of Pathogenic *Bacillus altitudinis* from Common Pear Trees in Morocco. *Agronomy*, 11(7), 1344.
- Purnomo, I. M. H., Lestari, S. D., & Baehaki, A. (2017). Analisis Kandungan Formalin, Pestisida, dan Jamur pada Beberapa Jenis Ikan Asin. *Jurnal Fishtech*, 6(1), 47-55.
- Purwanto, A. (2014). *Angka Lempeng Total Ikan Kakap Merah (Lutjanus Malabaricus) Dipengaruhi Oleh Konsentrasi Asap Cair Dan Kadar Garam Selama Penyimpanan* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Riansyah, A., Supriadi, A., & Nopianti, R. (2013). Pengaruh perbedaan suhu dan waktu pengeringan terhadap karakteristik ikan asin sepat siam (*Trichogaster pectoralis*) dengan menggunakan oven. *Jurnal Fishtech*, 2(1), 53-68.
- Sukmawati, S. (2018). Isolasi Bakteri Selulolitik dari Limbah Kulit Pisang. *Jurnal Biotropic*, 2(1), 46-52.
- Sukmawati, S., & Hardianti, F. (2018). Analisis Total Plate Count (TPC) Mikroba pada Ikan Asin Kakap di Kota Sorong Papua Barat. *Jurnal Biodjati*, 3(1), 72-78.
- Susanto, E., & Fahmi, A. S. (2012). Senyawa fungsional dari ikan: Aplikasinya dalam pangan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(4).