

**INOVASI PEMANFAATAN TEPUNG DAGING *BACKLOIN* IKAN CAKALANG (*Katsuwonus pelamis*)
SEBAGAI MEDIA SUBSTITUSI NUTRIENT AGAR PADA PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus*
DAN *Escherichia coli***

Zainatun Ni'am

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Surabaya; zainatunniam1110@gmail.com

Pestariati

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Surabaya; pestariati@gmail.com

Syamsul Arifin

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Surabaya; s_arifin61@yahoo.com

Christ Kartika Rahayuningsih

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Surabaya; chrstkartika@gmail.com

ABSTRACT

*Skipjack Tuna has become one of the export commodities either in the form of frozen, processed, or fresh. This fish is very interested in people because it has a high protein content, the texture of the meat is good and the taste is so high that, researchers innovate to make use of Tuna is not only for consumption but rather can be used as the basic material of making the media the growth of bacteria. Tuna contains nutrition that is high enough such that the water content 4.56%, protein 38.12%, fat 17.46%, ash content 0.79%. The purpose of this study is to determine the ability of the media flour back loin Tuna against the growth of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* are reviewed in terms of the number and characteristics of bacteria. This research was conducted in April 2021 in the Bacteriological Laboratory Poltekkes Surabaya Majoring in Technology Medical Laboratory. The type of this Research is an Experimental Laboratory. The study design was a pretest-posttest control group design with the variation of the mass of flour Tuna is 1 gram, 1.5 gram, 2 gram, 2.5 grams, and 3 grams as well as the gold standard media used were Nutrient Agar replicated 5 times. The process of inoculation of bacteria was done by using a spread plate. The results of this study showed the average number of colonies most in the media flour meat back loin Tuna as much as $190,2 \times 10^{13}$ CFU/mL with the variation of the mass of 3 grams on *Staphylococcus aureus*, while the average amount of the highest on the growth of *Escherichia coli*, namely on the variations of the mass of 2.5 grams of that is 160×10^{13} CFU/mL. The number of colonies varies due to the content of nutrients in the flour of the meat Tuna is more complex compared with the content of nutrients in the media Nutrient Agar.*

Keywords : Skipjack tuna; Nutrient Agar; *Staphylococcus aureus*; *Escherichia coli*

ABSTRAK

Ikan Cakalang menjadi salah satu komoditas ekspor baik dalam bentuk beku, olahan, maupun segar. Ikan ini sangat diminati masyarakat karena memiliki kandungan protein yang tinggi, tekstur daging yang baik dan cita rasa yang tinggi sehingga, peneliti berinovasi untuk memanfaatkan Ikan Cakalang bukan hanya untuk dikonsumsi, melainkan dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan media pertumbuhan bakteri. Ikan Cakalang mengandung gizi yang cukup tinggi diantaranya yaitu kadar air 4.56%, protein 38.12%, lemak 17.46%, kadar abu 0.79%. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kemampuan media tepung *backloin* Ikan Cakalang terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yang ditinjau dari segi jumlah dan karakteristik bakteri. Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2021 di Laboratorium Bakteriologi Poltekkes Surabaya Jurusan Teknologi Laboratorium Medis. Jenis Penelitian ini adalah *Experimental Laboratoris*. Rancangan penelitian ini adalah *pretest-posttest control group design* dengan variasi massa tepung Ikan Cakalang adalah 1 gram, 1.5 gram, 2 gram, 2.5 gram, dan 3 gram serta *gold standard* media yang digunakan adalah Nutrient Agar yang direplikasi sebanyak 5 kali. Proses inokulasi bakteri dilakukan dengan menggunakan metode *spread plate*. Hasil penelitian ini menunjukkan jumlah rata-rata koloni terbanyak pada media tepung daging *backloin* Ikan Cakalang sebanyak $190,2 \times 10^{13}$ CFU/mL dengan variasi massa 3 gram pada *Staphylococcus aureus*, sedangkan jumlah rata-rata terbanyak pada pertumbuhan *Escherichia coli* yaitu pada variasi massa 2.5 gram yaitu 160×10^{13} CFU/mL. Jumlah koloni yang bervariasi disebabkan karena kandungan nutrisi pada tepung daging Ikan Cakalang ini lebih kompleks dibandingkan dengan kandungan nutrisi pada media Nutrient Agar.

Kata kunci : Ikan Cakalang; Nutrient Agar; *Staphylococcus aureus*; *Escherichia coli*

PENDAHULUAN

Penggunaan media yang mengandung nutrisi sangat penting dalam melakukan identifikasi dan pertumbuhan bakteri. Syarat nutrisi media pertumbuhan bakteri diantaranya Protein, Karbon, Mineral, Vitamin, Air, Zat Besi, dan Fosfor⁽¹⁾. Media pertumbuhan yang sering digunakan untuk pertumbuhan bakteri ialah media NA (Nutrient Agar) karena mengandung semua nutrisi yang dibutuhkan oleh mikroba⁽²⁾. Media Nutrient Agar memiliki komposisi 0.5% Pepton, 0.1% *Beef Ekstrak*, 1.5% Agar, NaCl 0.5%, 0.2 % *Yeast Extract*⁽³⁾. Beragamnya kondisi geografis beberapa wilayah di Indonesia menyebabkan beberapa wilayah pedalaman sulit untuk mendapatkan alat dan bahan yang memadai untuk menunjang diagnosa. Selain itu, tingginya harga media Nutrient Agar buatan pabrik mendorong penulis untuk menemukan substitusi media Nutrient Agar yang banyak didapatkan dari alam tanpa mengeluarkan biaya yang mahal. Dimana bahan-bahan yang digunakan untuk membuat media substitusi ini mengandung Nutrisi menyerupai kandungan Nutrient Agar buatan pabrik.

Beberapa penelitian banyak menggunakan media pertumbuhan bakteri yang terbuat dari bahan alami. Penelitian yang dilakukan oleh⁽⁴⁾ tentang Ikan Teri Jengki untuk pertumbuhan bakteri dengan konsentrasi 2%, 3%, 4%, 5%, dan 6 % bahwa warna koloni terbaik didapat pada konsentrasi 3% hingga 6%. Selain itu,, menggunakan tepung Kacang Tanah dengan hasil koloni *Escherichia coli* pada media kacang tanah sebanyak 43 CFU dan pada media NA sebanyak 238 CFU⁽⁵⁾.

Jumlah koloni *Staphylococcus aureus* pada media Kacang Tanah adalah 32 CFU dan pada media NA sebanyak 217, sedangkan penelitian lain dilakukan oleh⁽⁶⁾ dengan pemanfaatan tepung limbah Ikan Cakalang untuk pembuatan media Nutrient Agar mampu menumbuhkan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* didapatkan konsentrasi 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5%. Hasil penelitian menunjukkan jumlah koloni media Nutrient Agar sebanyak 415 koloni *Escherichia coli* dan 419 koloni *Staphylococcus aureus* dengan pertumbuhan bakteri terbaik pada media limbah Ikan Cakalang dengan konsentrasi 4 %, sehingga protein hewani juga dapat digunakan sebagai media pertumbuhan bakteri selain protein nabati.

Ikan Cakalang sangat mudah ditemukan di daerah perairan Pulau Madura dan merupakan salah satu ikan laut yang memiliki kandungan protein yang sangat tinggi. Kandungan protein Ikan Cakalang dengan teknik pengeringan dan diuji dengan uji proksimat berkisar antara 66.38%, air sebesar 7.04%, dan karbohidrat sebesar 16.14%⁽⁷⁾, sedangkan pada penelitian yang dilakukan dengan cara pemindangan oleh⁽⁸⁾ didapatkan kandungan kadar protein sebesar 36.21%, kadar air sebesar 2.40%, kadar abu 1.77%, kadar lemak 21.7 %. Dari uraian di atas perlu dilakukan penelitian tentang pemanfaatan daging *backloin* Ikan Cakalang sebagai media substitusi Nutrient Agar untuk pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Staphylococcus aureus merupakan bakteri anaerob fakultatif dan banyak ditemukan pada permukaan kulit manusia, seperti kulit, tangan, luka, feses, maupun tinja.⁽⁹⁾ Bakteri ini hidup optimum pada suhu 35-37°C dan sangat cocok tumbuh di wilayah Asia Tenggara⁽¹⁰⁾.⁽¹¹⁾ dalam penelitiannya menyatakan bahwa penyakit nosokomial penyebab kematian neonatus dengan angka kejadian sebesar 75% di Asia Tenggara dan sekitar 20% disebabkan oleh *Staphylococcus aureus*. Selain *Staphylococcus aureus*, penyakit yang paling umum juga disebabkan oleh *Escherichia coli*, yakni bakteri yang dapat menyebabkan Penyakit Diare. Menurut data⁽¹²⁾ KLB diare terjadi 10 kali pada tahun 2018 dengan jumlah penderita 756 orang dan kematian mencapai 36 orang. Tingginya angka penyakit yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* sangat membutuhkan fasilitas dan pelayanan kesehatan yang memadai, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang pemanfaatan tepung daging *backloin* Ikan Cakalang sebagai media substitusi NA (Nutrient Agar) untuk pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

METODE

Jenis penelitian ini adalah Eksperimental Laboratoris, dengan rancangan penelitian *pretest-posttest control group design*. Dalam design ini terdapat dua kelompok yang terpilih secara acak lalu diberi pretest untuk mengetahui keadaan awal, dengan penjelasan 0 gram sebagai pretest (kontrol negatif), Nutrient Agar (NA) sebagai gold standard (kontrol positif), sedangkan variasi masa 1 gram, 1.5 gram, 2 gram, 2.5 gram, 3 gram sebagai posttest dengan dilakukan replikasi sebanyak 5 kali. Metode inokulasi bakteri yaitu dengan menggunakan teknik *spread plate* dengan pengenceran 10⁻¹². Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medik Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya, Jl. Karangmenjangan No.18A, Surabaya. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2020 - Mei 2021.

Pada penelitian ini, teknik pengumpulan data dari hasil tabulasi eksperimen dengan data hasil menghitung, menganalisa dan membandingkan pertumbuhan koloni *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* terhadap konsentrasi media substitusi Nutrient Agar dari tepung daging *backloin* Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) yang diinkubasi pada suhu 37°C pada inkubator selama 1x24 jam dengan teknik penyelesaian parametrik atau non parametrik. Teknik analisis data dilakukan secara kuantitatif yang diambil dari data pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* pada media substitusi tepung daging Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dengan massa 1 g, 1.5 g 2 gr, 2.5 g, dan 3 gr. Data yang didapat, diuji dengan aplikasi SPSS

menggunakan uji statistik *Kolmogrov-Smirnov* untuk mengetahui kenormalan atau keuniforman data, kemudian dilanjutkan dengan uji statistik *Anova One Way* pada masing-masing perlakuan terhadap kedua bakteri, kemudian dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Multiple Coparison*.

HASIL

Hasil penelitian tentang pemanfaatan tepung daging *backloin* Ikan Cakalang sebagai media substitusi pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 untuk mengetahui jumlah koloni bakteri. Sedangkan, karakteristik koloni dari kedua bakteri dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 1. Data hasil perhitung jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada media alternatif tepung daging *backloin* Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) dengan pengenceran 10^{-12}

Replikasi	Jumlah koloni <i>Staphylococcus aureus</i>						Kontrol (+)	Kontrol (-)
	Variasi massa							
	1 gram	1.5 gram	2 gram	2.5 gram	3 gram			
1	154	168	161	170	189	190	0	
2	149	150	187	173	186	194	0	
3	146	153	177	185	198	191	0	
4	140	162	165	179	192	193	0	
5	151	151	166	189	186	190	0	
Rata-rata	148	156,8	171,2	179,2	190,2	191,6	0	

Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil perhitungan jumlah koloni *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada media Ikan Cakalang didapatkan rata-rata koloni bakteri terbanyak pada massa 3 gram yakni sejumlah $190,6 \times 10^{-12}$ CFU/mL, hal ini mendekati jumlah koloni *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada Nutrient Agar sebagai gold standard media dengan rata-rata koloni sebanyak $191,6 \times 10^{-12}$ CFU/mL.

Tabel 2. Data hasil perhitung jumlah koloni bakteri *Escherichia coli* pada media alternatif tepung daging *backloin* Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) dengan pengenceran 10^{-12}

Replikasi	Jumlah koloni <i>Escherichia coli</i>					Kontrol (+)	Kontrol (-)
	Variasi massa						
	1 gram	1.5 gram	2 gram	2.5 gram	3 gram		
1	131	144	148	159	146	172	0
2	145	148	155	162	140	165	0
3	139	147	158	157	148	169	0
4	132	150	149	156	135	174	0
5	142	149	153	166	147	177	0
Rata-rata	137,8	147,6	152,6	160	143,2	171,4	0

Pada Tabel 2 juga menunjukkan bahwa hasil perhitungan jumlah koloni *Escherichia coli* yang tumbuh pada media Ikan Cakalang didapatkan rata-rata koloni bakteri terbanyak pada massa 2.5 gram yakni sejumlah 160×10^{-12} CFU/mL, hal ini mendekati jumlah koloni *Escherichia coli* yang tumbuh pada Nutrient Agar sebagai gold standard media dengan rata-rata koloni sebanyak $171,4 \times 10^{-12}$ CFU/mL.

Tabel 3. Data hasil pengamatan secara makroskopis karakteristik koloni bakteri *Staphylococcus aureus*

Variasi massa	Karakteristik makroskopis koloni <i>Staphylococcus aureus</i>				
	Ukuran	Bentuk	Tepi	Elevasi	Warna
1 gram	0.5 mm	Bulat, sangat kecil, lembut	Rata	Cembung	Putih
1.5 gram	0.5 mm	Bulat, sangat kecil, lembut	Rata	Cembung	Putih
2 gram	0.9 mm	Bulat, kecil, lembut	Rata	Cembung	Putih
2.5 gram	1 mm	Bulat, kecil, lembut	Rata	Cembung	Putih
3 gram	1 mm	Bulat, kecil, lembut	Rata	Cembung	Putih
Kontrol +	1 mm	Bulat, kecil, lembut	Rata	Cembung	Putih
Kontrol -	-	-	-	-	-

Pada Tabel 3 menunjukkan karakteristik koloni *Staphylococcus aureus* yang paling optimal yaitu pada massa 2.5 gram dan pada massa 3 gram. Hal ini ditandai dengan ukuran koloni yang paling mirip dengan kontrol positif yaitu sebesar 1 mm.

Tabel 4. Data hasil pengamatan secara makroskopis karakteristik koloni bakteri *Escherichia coli*

Variasi massa	Karakteristik makroskopis koloni <i>Escherichia coli</i>				
	Ukuran	Bentuk	Tepi	Elevasi	Warna
1 gram	0.5 mm	Bulat, sangat kecil, lembut	Rata	Cembung	Putih
1.5 gram	0.5 mm	Bulat, sangat kecil, lembut	Rata	Cembung	Putih
2 gram	0.5 mm	Bulat, sangat kecil, lembut	Rata	Cembung	Putih
2.5 gram	1 mm	Bulat, kecil, lembut	Rata	Cembung	Putih
3 gram	0.5 mm	Bulat, sangat kecil, lembut	Rata	Cembung	Putih
Kontrol +	1 mm	Bulat, kecil, lembut	Rata	Cembung	Putih
Kontrol -	-	-	-	-	-

Dan Tabel 4 juga menunjukkan karakteristik koloni *Escherichia coli* yang paling optimal yaitu pada massa 2.5 gram. Hal ini ditandai dengan ukuran koloni yang paling mirip dengan kontrol positif yaitu sebesar 1 mm.

PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian ini, diketahui bahwa media substitusi Nutrient Agar dari tepung daging *backloin* Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dapat menumbuhkan koloni *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Bahkan jumlah koloni yang tumbuh pada media Ikan Cakalang paling optimum jumlahnya mendekati jumlah koloni pada media Nutrient Agar yang sebagai gold standard. Hal ini disebabkan oleh kandungan nutrisi dalam tepung daging *backloin* Ikan Cakalang khususnya protein yang tinggi dapat berfungsi untuk memenuhi kebutuhan nutrisi pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Perbedaan jumlah dan karakteristik ini terjadi karena disebabkan oleh kebutuhan nutrisi pada masing-masing bakteri berbeda-beda. Pada pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada massa 3 gram dapat tumbuh optimum dikarenakan kebutuhan nutrisi yakni kandungan pepton sebagai sumber nitrogen pada bakteri *Staphylococcus aureus* sesuai dengan kebutuhan nutrisi untuk mencukupi pertumbuhannya, sedangkan pada massa 1 gram, 1.5 gram, 2 gram, dan 2.5 gram kandungan nutrisi yang ada kurang sebaik yang dibutuhkan pada massa 3 gram. Begitu pula dengan bakteri *Escherichia coli* yang tumbuh optimum pada massa 2.5 gram. Pada massa 3 gram pertumbuhan koloni *Escherichia coli* mengalami penurunan jumlah. Hal ini di sebabkan karena pada massa 3 gram kandungan protein pada media akan semakin meningkat dan berlebih yang pada akhirnya menghambat pertumbuhan bakteri karena jumlah nitrogen pada media terlalu besar, sehingga dapat menyebabkan pembentukan NH_3 . NH_3 yang terbentuk secara berlebihan, akan menyebabkan pH media meningkat dan dapat mengganggu pertumbuhan bakteri.

Perbedaan jumlah dan karakteristik koloni ini juga disebabkan oleh adanya perbedaan struktur dinding sel kedua bakteri ini. Dinding sel bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki dinding sel bakteri yang tebal karena terdiri dari lapisan peptidoglikan yang mengandung asam teikoat, sedangkan *Escherichia coli* memiliki dinding sel yang tipis sehingga dan tidak mengandung asam teikoat rentan terhadap serangan fisik dan kondisi lingkungannya. Peptidoglikan pada bakteri berfungsi sebagai alat pertahanan diri untuk menjaga keutuhan sel.

Struktur lapisan dinding ini berpengaruh juga pada siklus pertumbuhan bakteri. Ada 4 fase pertumbuhan pada bakteri yaitu, fase lag (fase adaptasi), fase logaritma (fase eksponensial), fase diam (fase statis), dan yang terakhir fase kematian. Masing-masing bakteri akan merespon setiap fase ini secara berbeda. Pada fase adaptasi kedua jenis koloni bakteri akan beradaptasi dengan lingkungan barunya (Media Ikan Cakalang). Respon fase adaptasi pada kedua koloni ini tentu berbeda. Fase eksponensial pada pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* terjadi lebih cepat sehingga grafik pada koloni ini terbentuk secara eksponen atau semakin tinggi massa media Ikan Cakalang, semakin banyak pula pertumbuhan jumlah bakteri. Sebaliknya, pertumbuhan *Escherichia coli* justru terjadi peningkatan pada massa 2.5 dan cepat mengalami fase diam, sehingga pada massa 3 gram bakteri ini akan lebih cepat mengalami fase diam, dikarenakan kandungan NH_3 terbentuk secara berlebihan.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah jumlah koloni dan karakteristik koloni paling optimum pada pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada massa media Ikan Cakalang 3 gram. Jumlah koloni dan karakteristik koloni paling optimum yang pada pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada massa media Ikan Cakalang 2.5 gram. Hal ini disebabkan oleh, faktor lingkungan, perbedaan kebutuhan nutrisi, struktur dinding sel, dan fase pertumbuhan bakteri.

DAFTAR PUSTAKA

1. Fifendy M. Mikrobiologi. First Edit. Depok: Kencana; 2017.
2. Murwani S. Dasar-Dasar Mikrobiologi Veteriner. Malang: Universitas Brawijaya Press; 2015.
3. Atlas R. Handbook of Microbiological Media, Fourth Edition. Handbook of Microbiological Media, Fourth Edition. 2010.
4. Novitasari TM, Rohmi, Inayati N. Potensi Ikan Teri Jengki (*Stolephorus indicus*) Sebagai Bahan Media Alternatif untuk Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *J Anal Med Biosains*. 2019;6(1):1.
5. Zamilah M, Ruhimat U, Setiawan D. *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science*. Media Altern Kacang Tahah untuk Pertumbuhan Bakteri. 2020;116(1):32–47.
6. Asri A, Sakinah A, Mauboy RS. PENGGUNAAN MEDIA TEPUNG LIMBAH IKAN CAKALANG UNTUK PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*. 2019;16(3):36–46.
7. Fahrizal A, Ratna R. Pemanfaatan Limbah Pelelangan Ikan Jembatan Puri Di Kota Sorong Sebagai Bahan Pembuatan Tepung Ikan. *Gorontalo Fish J*. 2018;1(2):10.
8. Sahara R, Isamu KT, Ibrahim MN. Komposisi Gizi Abon Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dari Proses Pengawetan yang Berbeda. 2018;1:8–16.
9. Khaerunnisa R, Kurniati I, Nurhayati D, Dermawan A. PEMANFAATAN AIR REBUSAN UMBI KUNING DAN UNGU SEBAGAI MEDIA ALTERNATIF PERTUMBUHAN *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus*. *J Ris Kesehat Poltekkes Depkes Bandung*. 2019;11(1):269.
10. Yasni S. Teknologi Pengolahan dan Pemanfaatan Produk Ekstraktif Rempah. Bogor: PT Penerbit IPB; 2013.
11. Khan HA, Baig FK, Mehboob R. Nosocomial infections: Epidemiology, prevention, control and surveillance. *Asian Pac J Trop Biomed* ; 2017
12. Kemenkes RI. Profil Kesehatan Indonesia 2018 [Indonesia Health Profile 2018]; 2018