

Pemanfaatan Teri Jengki (*Stolephorus indicus*) Dan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*) Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan *Escherichia coli*

Armelia Gitasari Nurhasanah¹, Pestariati^{1*}, Anita Dwi Anggraini¹, Sri Sulami Endah Astuti¹

1) Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Surabaya

Correspondence to: Pestariati@gmail.com

ABSTRACT

Tanggal Submit:

10 Agustus 2022

Tanggal Review:

10 Mei 2023

Tanggal Publish

Online:

30 Mei 2023

Nutrient agar is a common type of medium that is often used in the laboratory and the price is relatively high. The nutrient agar medium is solid and consists of a mixture of meat extract, peptone and agar. Indian anchovy and shortfin scad are abundant in Indonesia. Indian anchovy (*Stolephorus indicus*) contains 51.54% protein and shortfin scad (*Decapterus macrosoma*) contains 57.89% protein. *Escherichia coli* was used because this bacterium is one of the recommended positive control microorganisms based on the OXOID nutrient agar data sheet. This study was conducted at the Bacteriology Laboratory, Medical Laboratory Technology, Institute of Health, Health Ministry of Surabaya, using three treatments of each material, namely mass changes of 3 grams, 4 grams, and 5 grams. The results showed that the average number of *Escherichia coli* colonies growing on the positive control was 118×10^{13} CFU/mL, whereas in indian anchovy medium, the mass variation was 3 grams 72×10^{13} CFU/mL, 4 grams 85×10^{13} CFU/mL, 5 grams 94×10^{13} CFU/mL. Shortfin scad variation medium from 3 grams to 88×10^{13} CFU / mL, from 4 grams to 96×10^{13} CFU/mL, and from 5 grams to 108×10^{13} CFU/mL. The closest result to the best mass variability and positive control (nutrient agar) is the Indian anchovy and shortfin scad, with a mass variability of 5 grams.

Keywords : indian anchovy, shortfin scad, *Escherichia coli*, nutrient agar

PENDAHULUAN

Bakteri memerlukan nutrisi untuk tetap tumbuh yang termuat dalam suatu media pertumbuhan bakteri. Media yang baik untuk pertumbuhan bakteri adalah media yang sesuai dengan lingkungan pertumbuhan (Yusmaniar *et al.*, 2017). Hal-hal yang diperlukan bakteri untuk tumbuh dikelompokkan dalam dua

aspek yaitu aspek fisik dan kimiawi. Aspek kimiawi meliputi nutrisi pada media seperti sumber karbon, sumber nitrogen. Sementara aspek fisik terdiri atas temperature, pH, serta tekanan osmotik.

Nutrient agar adalah jenis media umum berbentuk padat, serta merupakan

gabungan antara bahan alami dan senyawa kimia. Terbuat dari campuran ekstrak daging dan pepton serta menggunakan pematat agar (Putri *et al.*, 2017). Harga nutrient agar yang relatif mahal diimbangi dengan meningkatnya kebutuhan pemeriksaan mikrobiologi membuat penggunaan nutrient agar turut meningkat (Asri, Sakinah dan Mauboy, 2019). Hal tersebut mendorong peneliti untuk membuat media Nutrient Agar yang berasal dari alam dengan harga yang lebih ekonomis.

Salah satu sumber daya yang melimpah di Indonesia berasal dari sektor laut seperti ikan teri jengki (*Stolephorus indicus*) dan ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*). Ikan termasuk salah satu jenis bahan makanan yang kaya akan protein (Rahayu, Fahrini dan Setiawan, 2019). Selain protein, kedua jenis ikan ini juga mengandung berbagai mikronutrien lainnya yang diperlukan tubuh. Kedua jenis ikan tersebut memiliki nutrisi yang tinggi, harga jual relatif rendah namun pemanfaatannya masih terbatas pada sektor pangan dan sebagai umpan.

Escherichia coli adalah grup bakteri yang hidup sebagai mikroba usus pada pencernaan manusia dan merupakan golongan bakteri gram negatif berbentuk batang namun, pada

keadaan tertentu bakteri ini dapat menjadi patogen sehingga menyebabkan diare (Torres, 2016). *Escherichia coli* digunakan sebagai bahan uji karena bakteri tersebut merupakan salah satu jenis mikroorganisme kontrol positif untuk nutrient agar yang direkomendasikan OXOID (Oxoid, 2020).

Menurut penelitian yang dilakukan Andi Asri dkk, tepung limbah cakalang sebagai bahan alternatif pembuatan nutrient agar mampu menumbuhkan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* pada konsentrasi 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5%. Jumlah koloni *Staphylococcus aureus* 419×10^7 CFU dan *Escherichia coli* sebanyak 415×10^7 CFU dengan konsentrasi terbaik yang paling mendekati kontrol adalah 4% (Asri, Sakinah dan Mauboy, 2019). Semetara itu menurut Novitasari dkk, ikan teri jengki dapat digunakan sebagai media alternatif untuk menumbuhkan *Staphylococcus aureus* (Novitasari *et al.*, 2019).

Berdasarkan uraian diatas, diperlukan penelitian tentang pemanfaatan ikan teri jengki dan ikan layang deles sebagai media alternatif nutrient agar untuk pertumbuhan *Escherichia coli*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan ikan teri jengki (*Stolephorus indicus*) dan ikan

layang deles (*Decapterus macrosoma*) sebagai media alternatif nutrient agar untuk menumbuhkan *Escherichia coli*.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan rancangan penelitian yang *Post Test Only Group Design*. Penelitian ini dilakukan dengan mengamati pertumbuhan *Escherichia coli* pada media ikan teri jengki (*Stolephorus indicus*) serta ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) sebagai media alternatif nutrient agar setelah dilakukan diinokulasikan bakteri.

Bahan penelitian yang digunakan untuk membuat media alternatif adalah ikan teri jengki (*Stolephorus indicus*) serta ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) segar yang diolah menjadi tepung ikan. Menggunakan biakan murni bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dari Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK) Surabaya sebagai bakteri uji. Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2021 hingga Juni 2022 bertempat di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Surabaya.

Penelitian diawali dengan pembuatan tepung ikan teri jengki dan tepung ikan layang deles. Ikan segar dibersihkan dan di kukus pada suhu

55°C. hasil pengukusan kemudian diperas dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama \pm 6 jam atau sampai kering. Ikan yang sudah kering kemudian dihaluskan dan ditapis untuk mendapatkan serbuk tepung ikan yang halus.

Penelitian dilanjutkan dengan pembuatan media ikan teri jengki dan media ikan layang deles. Tepung ikan yang telah disiapkan ditimbang sesuai variasi massa yang ditentukan yaitu 3 gram, 4 gram, dan 5 gram. Menambahkan 100 mL aquades kemudian dipanaskan sambil diaduk hingga homogen. Menyaring sisa tepung ikan yang tidak larut. Filtrat tersebut ditambahkan 0,5 gram NaCl dan 1,5 gram bacteriological agar, kemudian dipanaskan dan diaduk hingga homogen. Media dilakukan pemeriksaan pH yaitu $7,4 \pm 0,2$, kemudian di sterilisasi menggunakan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit.

Koloni *Escherichia coli* dibuat suspensi dan diinokulasikan pada media menggunakan metode *Spread Plate* kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Media yang sudah diinkubasi kemudian dihitung jumlah bakteri yang tumbuh menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC) pada *Colony Counter*.

Data hasil pengamatan koloni *Escherichia coli* yang tumbuh pada media alternatif ikan teri jengki dan media ikan layang deles kemudian dilakukan uji statistik yaitu ANOVA Two Way Design Block untuk melihat adanya perbedaan pertumbuhan *Escherichia coli* pada setiap media.

HASIL PENELITIAN

Data yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan jumlah koloni yang tumbuh pada media. Penelitian dimulai dari uji pendahuluan untuk menentukan konsentrasi pengenceran suspensi *Escherichia coli* sehingga didapatkan koloni tunggal dan dapat dihitung jumlahnya pada Colony Counter.

Dari hasil pengenceran, konsentrasi suspensi 10^{-8} – 10^{-10} tidak didapatkan koloni tunggal dan jumlah koloni tersebut lebih dari 300 koloni. Pada pengenceran 10^{-11} dan 10^{-12} mulai terdapat koloni yang tumbuh berbentuk tunggal dengan jumlah lebih dari 300 koloni, sementara koloni *Escherichia coli* pada konsentrasi pengenceran 10^{-13} dapat tumbuh sebagai koloni tunggal dengan jumlah koloni 134×10^{13} CFU/mL koloni. Pengenceran ini digunakan untuk melakukan inokulasi bakteri karena pada konsentrasi tersebut koloni *Escherichia coli* dapat tumbuh tunggal sehingga lebih mudah dihitung.

Suspensi sesuai konsentrasi pengenceran yang didapat kemudian diinokulasi pada media alternatif. Berikut data jumlah koloni *Escherichia coli* yang didapat

Tabel 1. Jumlah koloni *Escherichia coli* yang tumbuh pada media ikan teri jengki.

Jumlah koloni <i>Escherichia coli</i> ($\times 10^{13}$ CFU/mL)					
Replikasi	Variasi massa			Kontrol positif	Kontrol negatif
	3 g	4 g	5 g		
1	69	83	96	122	0
2	73	86	91	124	0
3	74	88	97	119	0
4	68	85	94	110	0
5	75	84	92	117	0
Total	359	426	470	592	0
Mean	72	85	94	118	0

Tabel 2. Jumlah koloni *Escherichia coli* yang tumbuh pada media ikan layang deles.

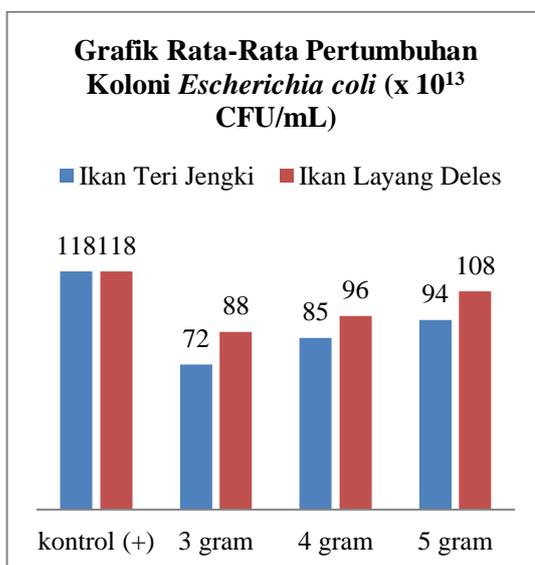
Jumlah koloni <i>Escherichia coli</i> ($\times 10^{13}$ CFU/mL)					
Replikasi	Variasi massa			Kontrol positif	Kontrol negatif
	3 g	4 g	5 g		
1	82	93	103	122	0
2	85	101	118	124	0
3	91	99	111	119	0
4	89	94	104	110	0
5	93	95	106	117	0
Total	440	482	542	529	0
Mean	88	96	108	118	0

Berdasarkan hasil tabel 1 dan tabel 2 *Escherichia coli* dapat tumbuh pada media alternatif yaitu media ikan teri jengki dan ikan layang deles serta pada nutrient agar buatan pabrik sebagai kontrol positif. Pada media nutrient agar sebagai *Gold Standard* dan kontrol positif didapatkan koloni rata-rata 118×10^{13} CFU/mL. Jumlah rata-rata koloni yang tumbuh pada media alternatif ikan teri jengki variasi massa 3 gram sebanyak 72×10^{13} CFU/mL, pada variasi massa 4 gram sebanyak 85×10^{13} CFU/mL dan jumlah koloni media

alternatif dari ikan teri jengki menunjukkan pertumbuhan koloni rata-rata paling banyak pada variasi massa 5 gram jika dibandingkan dengan variasi lain yaitu sebanyak 94×10^{13} CFU/mL.

Rata-rata jumlah koloni yang tumbuh pada media ikan layang deles pada variasi massa 3 gram adalah 88×10^{13} CFU/mL, variasi 4 gram sebanyak 96×10^{13} CFU/mL dan variasi massa 5 gram sebanyak 108×10^{13} CFU/mL.

Data pengamatan yang diperoleh pada tabel 1 dan tabel 2 kemudian dihitung nilai rata-ratanya. Nilai rata-rata yang diperoleh kemudian dimasukkan kedalam grafik 1.



Grafik 1. Rata-rata pertumbuhan koloni *Escherichia coli*

Berdasarkan grafik diatas, pertumbuhan koloni bakteri mengalami peningkatan sejalan dengan adanya peningkatan variasi massa yang

digunakan, hal tersebut ditunjukkan dengan adanya peningkatan jumlah koloni rata-rata pada setiap variasi massa. Pertumbuhan koloni rata-rata paling banyak pada variasi massa 5 gram jika dibandingkan dengan variasi lain yaitu sebanyak 94×10^{13} CFU/mL untuk media ikan teri jengki dan 108×10^{13} CFU/mL untuk media ikan layang deles.

Data hasil penelitian diolah secara statistik menggunakan SPSS. Berdasarkan output yang didapatkan hasil uji normalitas Shapiro-Wilk diperoleh nilai signifikansi lebih besar dari α (0,05) sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima yang artinya data berdistribusi normal.

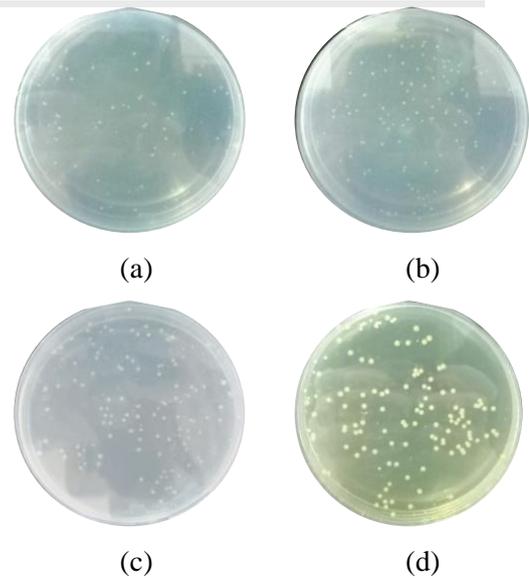
Hasil output data untuk uji homogenitas menggunakan Levene's test diperoleh nilai Sig sebesar 0,254 memiliki nilai lebih besar dari 0,05 maka H_0 diterima yang artinya data tersebut bersifat homogen. Data yang diperoleh telah memenuhi syarat untuk dilakukan uji statistik ANOVA Two Way Design Block.

Berdasarkan hasil uji statistik ANOVA Two Way Design Block, nilai Sig < 0,05 sehingga H_0 ditolak dan dapat dikatakan terdapat pengaruh pada media alternatif ikan teri jengki dan ikan layang deles pada masing-masing variasi massa. Pada uji Post Hoc diperoleh nilai

Sig $0,000 < \alpha (0,05)$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima sehingga dikatakan adanya perbedaan jumlah koloni dengan variasi massa tersebut dengan variasi massa lainnya.

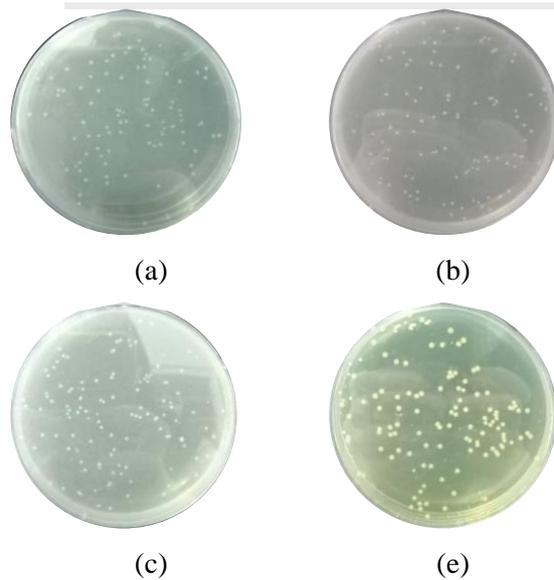
Karakter koloni *Escherichia coli* yang tumbuh pada media alternatif ikan teri jengki dan ikan layang deles serta nutrient agar buatan pabrik yang diamati menggunakan *Colony Counter* Karakter koloni *Escherichia coli* yang tumbuh pada media alternatif ikan teri jengki dan ikan layang deles serta nutrient agar buatan pabrik yang diamati menggunakan *Colony Counter*.

Karakter koloni yang tumbuh pada media nutrient agar dan media alternatif serupa yaitu berbentuk bulat kecil dan smooth, tepi rata, elevasi cembung, berwarna putih namun memiliki diameter yang bervariasi.



Gambar 1. Makroskopis koloni *Escherichia coli* pada media alternatif Nutrient agar berbahan ikan teri jengki dan media Nutrient agar kontrol, (a) media alternatif NA ikan teri jengki variasi maasa 3g, (b) media alternatif NA ikan teri jengki variasi maasa 4g, (c) media alternatif NA ikan teri jengki variasi maasa 5g, (d) media NA pabrikan sebagai kontrol.

Koloni yang tumbuh pada media alternatif dari ikan teri jengki variasi massa 3 gram memiliki koloni dengan ukuran 0,5 mm, berbentuk bulat sangat kecil dan smooth, tepi rata, elevasi cembung serta berwarna putih. Sementara pada variasi 4 gram yang memiliki karakter yaitu ukuran 1 mm, berbentuk bulat kecil dan smooth, tepi rata, elevasi cembung serta berwarna putih dan variasi 5 gram memiliki ukuran diameter 1 mm dengan bentuk bulat, smooth, tepian rata, elevasi cembung serta berwarna putih.



Gambar 2. Makroskopis koloni *Escherichia coli* pada media alternatif Nutrient agar berbahan ikan layang deles dan media Nutrient agar kontrol, (a) media alternatif NA ikan layang deles variasi maasa 3g, (b) media alternatif NA ikan layang deles variasi maasa 4g, (c) media alternatif NA layang deles variasi maasa 5g, (d) media NA pabrikan sebagai kontrol.

Karakteristik koloni yang tumbuh di media alternatif ikan layang deles dengan variasi 3 gram yaitu diameter 1 mm dengan bentuk bulat smooth, tepian rata, elevasi cembung, dan berwarna putih. Pada variasi 4 gram berukuran 1,5 mm, bentuk bulat smooth dengan tepian halus, elevasi cembung, dan berwarna putih. Untuk koloni pada variasi massa 5 gram diameter koloninya berbentuk bulat smooth dengan diameter 2 mm, tepian rata, elevasi cembung, dan berwarna putih.

Koloni secara makroskopis ukurannya berbeda jika dibandingkan dengan kontrol nutrient agar pabrikan. Ukuran diameter koloni pada nutrient agar pabrikan sebesar 3 mm, berbentuk bulat sangat besar dan smooth, tepi rata, elevasi cembung serta berwarna putih. Semakin besar variasi massa, ukuran diameter koloni yang tumbuh juga semakin besar. Variasi massa yang paling mendekati pertumbuhan koloni *Escherichia coli* pada media control NA yaitu pada variasi 5 gram baik pada media alternatif ikan teri jengki dan media alternatif ikan layang deles.

PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh, ikan teri jengki dan dan layang deles variasi massa 3 gram, 4 gram, dan 5 gram dapat menumbuhkan koloni bakteri *Escherichia coli* dengan jumlah dan ukuran koloni yang bervariasi. Kedua bahan tersebut dapat dijadikan sebagai sumber protein untuk pertumbuhan bakteri. Hasil uji ANOVA *Two Way* menunjukkan hasil nilai signifikan $p < 0,005$ sehingga terdapat pengaruh pertumbuhan koloni *Escherichia coli* pada media ikan teri jengki dan ikan layang deles. Analisis

data dilanjutkan dengan uji Post Hoc Test, didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan jumlah koloni yang tumbuh dengan variasi massa ikan yang digunakan, sehingga dapat diyakini bahwa terdapat perbedaan antara jenis ikan dan variasi massa yang digunakan. Perbedaan jumlah koloni tersebut disebabkan adanya perbedaan variasi massa tepung ikan yang mempengaruhi ketersediaan nutrisi yang digunakan bakteri untuk tumbuh (Rezakikasari; Harianto, 2019). Pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* paling baik ditunjukkan pada variasi 5 gram baik pada media alternatif ikan teri jengki dan ikan layang deles. Pertumbuhan koloni pada variasi massa tersebut memiliki perbedaan dengan nutrient agar namun jumlah tersebut sudah mendekati kontrol positif.

Berdasarkan hasil uji kandungan bahan, ikan teri jengki kering mengandung protein sebesar 51.54% per 100 gram bahan, sementara ikan layang deles mengandung protein sebesar 57,89%. Jumlah tersebut sudah cukup digunakan bakteri untuk berkembang biak. Kandungan nutrisi pada kedua bahan tersebut lebih kompleks dibandingkan dengan nutrisi yang terkandung pada nutrient agar berakibat pada variasi pertumbuhan koloni *Escherichia coli* antara media alternatif

dan nutrient agar buatan pabrik (Asri et al., 2019). Hal tersebut dapat disebabkan karena medium alternatif dari ikan teri jengki dan ikan layang deles yang digunakan berbeda dari medium sebelumnya yaitu nutrient agar, akibatnya durasi fase adaptasi bakteri menjadi lebih lambat (Wulandari *et al.*, 2018). Hasil pertumbuhan koloni *Escherichia coli* tidak sebanyak kontrol positif diduga disebabkan adanya kandungan senyawa antibakteri yaitu fluor. Menurut penelitian yang dilakukan Wardani dkk pada tahun 2019, fluor dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan membatasi perkembangan sel berupa sintesis asam nukleat. Cara kerja senyawa tersebut dengan mengikat enzim polimerase sehingga menghambat sintesis RNA dan DNA (Wardani *et al.*, 2019).

Berdasarkan penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwa Ikan teri jengki dan ikan layang deles dapat dimanfaatkan sebagai media alternatif untuk pertumbuhan *Escherichia coli*.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Ikan teri jengki dan ikan layang deles dapat dimanfaatkan sebagai media alternatif untuk pertumbuhan *Escherichia coli*. Ikan teri jengki mengandung protein yang dapat

digunakan sebagai pengganti sumber protein pada media alternatif. Variasi massa yang dapat menumbuhkan *Escherichia coli* paling banyak pada media alternatif yaitu 5 gram. Karakter koloni yang tumbuh pada media alternatif ikan teri jengki dan ikan layang deles menyerupai koloni pada nutrient agar.

Saran

Bagi peneliti selanjutnya, diperlukan adanya penelitian lanjutan mengenai pertumbuhan bakteri pada media alternatif dari ikan teri jengki dan ikan layang deles menggunakan bakteri uji yang berbeda. Selain itu, peneliti juga dapat melakukan isolasi dan pemurnian protein pada ikan teri jengki dan ikan layang deles sebelum digunakan sebagai media alternatif untuk pertumbuhan bakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- Asri, A., Sakinah, A. dan Mauboy, R. S. (2019) "Penggunaan Media Tepung Limbah Ikan Cakalang Untuk Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*," *Jurnal Biotropikal Sains*, 16(3), hal. 36–46.
- Novitasari, T. M., Rohmi, R. dan Inayati, N. (2019) "Potensi Ikan Teri Jengki (*Stolephorus indicus*) Sebagai Bahan Media Alternatif untuk Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*," *Jurnal Analisis Medika Biosains (JAMBS)*, 6(1), hal. 1.

Oxoid (2020) *Oxoid - Product Detail Nutrient Agar*, Thermo Fisher Scientific. Tersedia pada: http://www.oxoid.com/UK/blue/rod_detail/prod_detail.asp?pr=C M0004&c=UK&lang=EN (Diakses: 28 Oktober 2021).

Putri, M. H., Sukini dan Yodong (2017) *Mikrobiologi Keperawatan Gigi*. Jakarta Selatan: Pusdik SDM Kesehatan Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan.

Rahayu, A., Fahrini, Y. dan Setiawan, M. I. (2019) *Dasar-Dasar Gizi*.

Rezakikasari; Harianto, R. (2019) "Modifikasi Media Alternatif dari Sayuran untuk Analisis Kuantitatif Pertumbuhan Mikroorganisme Asal Tanah Gambut Kalimantan Barat dengan Metode TPC," *Perkebunan dan Lahan Tropika*, 9(1), hal. 1–8.

Torres, A. G. (ed.) (2016) *Escherichia coli in Americas*. Texas: Springer. doi: 10.1007/978-3-319-45092-6_7.

Wardani, I., Mahendra, I. dan Rochyani, L. (2019) "Daya Antibakteri Ikan Teri Jengki (*Stolephorus insularis*) Terhadap *Enterococcus faecalis*," *Denta*, 12(2), hal. 25. doi: 10.30649/denta.v12i2.175.

Wulandari *et al.* (2018) "Pemanfaatan Tepung Sayuran Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan (*Staphylococcus aureus*) Dan (*Escherichia coli*)," *Jurnal Riset Kesehatan Poltek Depkes Bandung*, 11(1), hal. 285–292.



Yusmaniar, Wardiyah dan Nida, K.
(2017) *Mikrobiologi dan
Parasitologi*. Jakarta Selatan:
Pusdik SDM Kesehatan Badan
Pengembangan dan
Pemberdayaan Sumber Daya
Manusia Kesehatan.