

PEMANFAATAN BENGKUANG (*PACHYRRHIZUS EROSUS*) DAN TAUGE (*VIGNA RADIATE*) SEBAGAI MEDIA ALTERNATIF UNTUK PERTUMBUHAN BAKTERI *ESCHERICHIA COLI* DAN *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

UTILIZATION MEDIA BENGKUANG (PACHYRRHIZUS EROSUS) AND BEAN SPROUTS (VIGNA RADIATE) AS ALTERNATIVE MEDIA FOR ESCHERICHIA COLI AND STAPHYLOCOCCUS AUREUS BACTERIAL GROWTH

Zuriani Rizki^{1*}, Hastuti Syahnita¹

¹Akademi Analis Kesehatan

Jl. Tgk Mohd. Daud Bereueuh No.168 A Banda Aceh, Indonesia

*email : rzuriani@yahoo.com

ABSTRAK

Tingginya biaya media untuk mengkultur mikroba membuka jalan untuk membuat media alternatif menggunakan bahan baku lokal dengan harga yang murah. Bahan baku lokal yang dapat dijadikan media alami untuk pertumbuhan mikroorganisme diantaranya adalah bengkuang dan tauge. Bengkuang merupakan media alami yang mengandung sumber karbohidrat dan tauge merupakan media alami yang mengandung sumber protein. Penelitian ini bertujuan mencari media alami yang berpotensi untuk pertumbuhan mikroorganisme dengan harga yang murah. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif untuk melihat gambaran pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada media alami bengkuang dan tauge. Sampel dalam penelitian ini yaitu bengkuang dan tauge. Hasil penelitian menunjukkan media alami bengkuang (*Pachyrrhizus erosus*) dan media alami tauge (*Vigna radiate*) dapat digunakan sebagai media alternatif untuk pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disarankan sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan tentang media-media alami yang merupakan sumber karbohidrat dan protein sebagai media alternatif pertumbuhan bagi bakteri. Media bengkuang dan media tauge juga dapat di aplikasikan sebagai media alternatif dalam penelitian laboratorium, terutama bidang mikrobiologi.

Kata kunci: media alami bengkuang (*Pachyrrhizus erosus*), media alami tauge (*Vigna radiate*), *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*”.

ABSTRACT

The exorbitant costs of the microbial culture media paved a way for the production of alternative media using cheap local raw materials. Local raw materials that can be used as natural media for the growth of microorganisms include Pachyrrhizus erosus and Vigna radiate. Pachyrrhizus erosus is a natural medium containing a source of carbohydrates and Vigna radiate are a natural medium containing a source of protein. This study aims to find natural media that has potential for the growth of microorganisms with low prices. The research method used is descriptive method, which is to see a description of the growth of Escherichia coli bacteria and Staphylococcus aureus on natural media of Pachyrrhizus erosus and Vigna radiate. The research samples were Pachyrrhizus erosus and Vigna radiate. The results showed that natural media bengkuang (Pachyrrhizus erosus) and natural media of tauge (Vigna radiate) can be used

as alternative media for growth of Escherichia coli and Staphylococcus aureus bacteria. Based on the results of the research it can be advised to do further research on natural media which is a source of carbohydrates and protein as an alternative medium for bacterial growth. Media bengkuang and taugé can also be applied as an alternative media in laboratory research, especially in the field of microbiology.

Keywords: natural media bengkuang (Pachyrrhizus erosus), natural media taugé (Vigna radiate), Escherichia coli, Staphylococcus aureus.

PENDAHULUAN

Media kultur digunakan di laboratorium untuk penanaman mikroorganisme dan memberi nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan pemeliharaan mikroorganisme.¹

Biaya yang sangat tinggi dari media kultur telah mengurangi penggunaan media kultur yang siap pakai seperti *Nutrient Agar* di sekolah dan di laboratorium-laboratorium dengan fasilitas yang terbatas.² Tingginya biaya media untuk mengkultur mikroba membuka jalan untuk membuat media alternatif menggunakan bahan baku lokal dengan harga yang murah.³

Media alami yang pernah digunakan untuk mengkultur mikroba yaitu mentimun dan kulit jeruk yang digunakan untuk mengkultur produksi protein sel tunggal menggunakan *Saccharomyces cerevisia*.⁴ Media alami lainnya yang mengandung zat makanan yang diperlukan untuk pertumbuhan mikroba diantaranya adalah bengkuang dan taugé. Bengkuang merupakan media alami yang mengandung sumber karbohidrat dan taugé merupakan

media alami yang mengandung sumber protein.

Zat makanan yang diperlukan untuk pertumbuhan mikroba harus mengandung unsur oksigen, karbon, nitrogen, belerang, fosfor dan sumber mineral. Sebagian mikroorganisme memerlukan kalium, magnesium, kalsium, dan besi untuk membiakkannya biasanya dalam bentuk ion (K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , dan Fe^{2+}). Mineral lain (misalnya, Mn^{2+} , Co^{2+} , Cu^{2+} , dan Zn^{2+}) juga dibutuhkan.⁵

Bengkuang (*Pachyrrhizus erosus*) merupakan akar yang mengandung pati.⁶ Bengkuang mengandung berbagai vitamin diantaranya A, B dan C. Umbi bengkuang dalam 100 g memiliki kandungan air sebesar 90,07 g, energi 38 kcal, protein 0,72 g, lemak total 0,09 g, karbohidrat 8,82 g, serat 4,9 g, gula total 1,8 g.⁷ Sedangkan taugé dalam 100 gram mengandung air 90,4 g, energy 34 Kal, protein 3,7 g, lemak 1,2 g, karbohidrat 4,3 g, serat 1,1 g.⁸

Bahan nutrisi yang digunakan untuk pertumbuhan mikroorganisme di laboratorium disebut media kultur.

Berdasarkan kebutuhannya nutrisi dibedakan menjadi dua yaitu makro elemen dan mikro elemen. Makro elemen meliputi karbon (C), Oksigen (O), hidrogen (H), nitrogen (N), sulfur (S), fosfor (P), kalium (K), magnesium (Mg), kalsium (Ca), besi (Fe). Mikro elemen meliputi mangan (Mn), zinc (Zn), kobalt (Co), molybdenum (Mo), nikel (Ni), dan tembaga (Cu).⁹

Media bengkuang dan tauge merupakan media alami yang mengandung nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroorganisme. Mikroorganisme yang ingin dikultur pada media bengkuang dan tauge adalah *Escherichia coli* yang merupakan bakteri gram negatif batang dan *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri gram positif coccus. Penelitian ini bertujuan mengetahui apakah media alami bengkuang dan tauge dapat digunakan sebagai media untuk pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif yaitu untuk melihat gambaran pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada media alami bengkuang dan tauge. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret s/d April 2017 dilaboratorium Mikrobiologi

Akademi Analis Kesehatan Pemerintah Aceh.

Cara pembuatan media bengkuang dan tauge serta cara penanaman *stem Escherichia coli* dan penanaman *stem Staphylococcus aureus*

Bengkuang dan tauge dicuci bersih, kemudian ditimbang masing-masing sebanyak 100 gr dan dimasukkan kedalam *beaker glass*. Selanjutnya direbus dengan menggunakan akuades steril sebanyak 500 ml hingga mendidih, lalu disaring kedalam *erlenmeyer* dan diambil air rebusannya. Campur masing-masing air rebusan bengkuang dengan 10 gr gulaku dan air rebusan tauge dengan 10 gr gulaku. Kemudian ditambahkan 10 gr agar-agar swallow kedalam air rebusan bengkoang dan air rebusan tauge dan dimasak sampai homogen.

Media yang telah selesai dimasak disterilkan di *autoclave* suhu 121°C, tekanan 1 atm selama 15 Menit. Setelah steril dimasukkan kedalam Petridist biarkan pada suhu kamar. Siapkan *stem* kuman *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Masukkan kedalam NaCl fisiologis samakan dengan Barium Sulfat Standar (BSS). Tanam *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan metode *spread plate* pada media bengkuang. Inkubasi di inkubator suhu 37 °C selama 24 jam. Hitung koloni menggunakan *colony counter* metode *total plate count* (TPC).

Penanaman stam *Escherichia coli* dan penanaman stam *Staphylococcus aureus* pada media kontrol *Nutrient Agar* (NA) .

Media NA yang sudah steril dimasukkan ke dalam *petridish* biarkan pada suhu kamar. Siapkan *stem* kuman *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Masukkan kedalam NaCl fisiologis (0,85%) steril, samakan dengan Barium Sulfat Standar (BSS). Tanam *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan metode *spread plate* pada media NA. Kemudian inkubasi di inkubator suhu 37°C selama 24 jam. Hitung koloni yang tumbuh menggunakan *Colony caunter* metode TPC.

Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah data primer yaitu hasil perhitungan jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada media media bengkuang, media tauge dan media NA sebagai kontrol menggunakan *Colony counter*.

HASIL
Hasil Perhitungan Jumlah Koloni *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

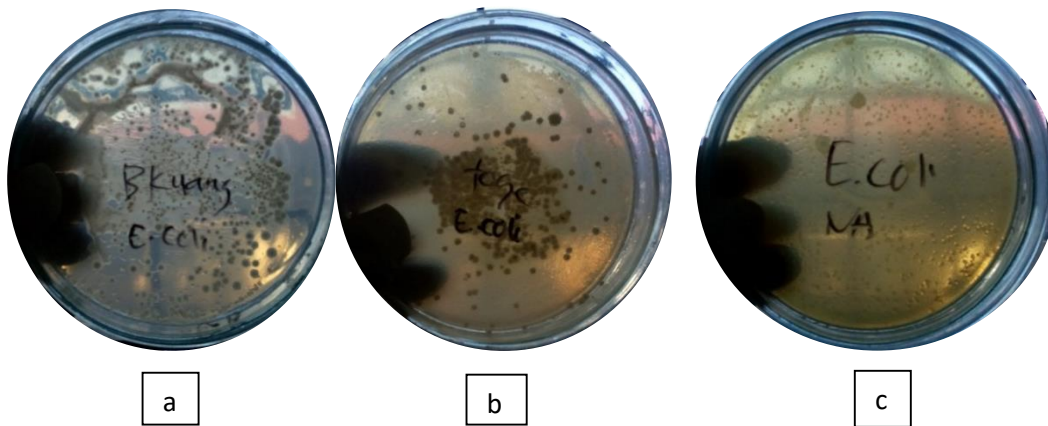
Hasil penelitian tentang media alami bengkuang dan tauge sebagai media alternatif untuk pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada media alami bengkuang dan tauge.

No Sampel	Nama Bakteri	Jumlah Koloni		
		Media Bengkuang (CFU)	Media Tauge (CFU)	Media NA (CFU) (kontrol)
1	<i>Escherichia coli</i>	300	108	204
2	<i>Staphylococcus aureus</i>	216	72	132

Berdasarkan tabel 1 terlihat bahwa koloni *Escherichia coli* yang tumbuh pada media bengkuang menunjukkan jumlah angka kuman paling tinggi yaitu 300 CFU. Sedangkan jumlah koloni *Escherichia coli* pada media tauge menunjukkan jumlah koloni paling rendah yaitu 108 CFU.

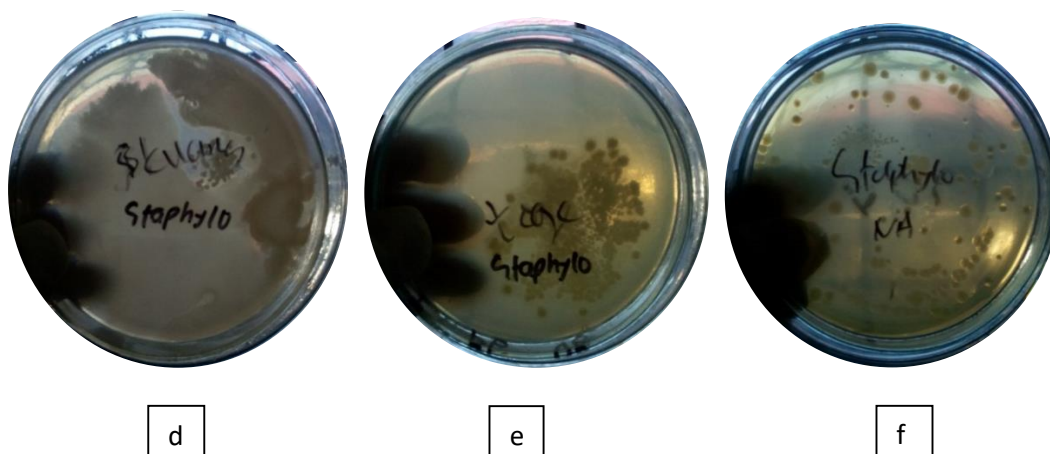
Tabel 1 juga menunjukkan jumlah koloni *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada media bengkuang juga menunjukkan jumlah angka kuman paling tinggi yaitu 204 CFU. Sedangkan jumlah koloni *Staphylococcus aureus* paling rendah yaitu 72 CFU terdapat pada media tauge.



Gambar 1. Koloni *Escherichia coli* yang tumbuh pada media. Keterangan: a= media bengkuang, b= media tauge, c=media *Nutirent agar* sebagai kontrol.

Berdasarkan gambar 1 terlihat bahwa ciri-ciri koloni *Escherichia coli* yang tumbuh pada media bengkuang yaitu berbentuk bulat dengan ukuran sedang dan kecil. Warna koloni yang tumbuh pada media bengkuang berwarna opak dan satu jenis, dengan pinggir rata dan lendir negatif. Pada gambar 1 juga terlihat bahwa ciri-ciri koloni yang tumbuh pada media tauge berbentuk bulat dengan ukuran besar,

sedang dan kecil. Warna koloni opak dan koloni yang tumbuh satu jenis, dengan pinggir rata dan lendir negatif. gambar 1 juga menunjukkan ciri-ciri koloni media yang tumbuh pada media *Nutrient agar* sebagai media kontrol berbentuk bulat, berukuran sedang dan kecil, berwarna opak, koloni yang tumbuh satu jenis, pinggir rata dan lendir negatif.



Gambar 2. Koloni *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada media bengkuang. Keterangan: d= media bengkuang, e= media tauge, f=media *Nutirent agar* sebagai kontrol

Berdasarkan gambar 2 terlihat bahwa koloni *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada media bengkuang berbentuk bulat, mempunyai ukuran sedang dan kecil, warna koloni putih kekuningan, pinggir rata dan lendir negatif. gambar 2 juga menunjukkan koloni *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada media taugé berbentuk bulat, berukuran besar, sedang dan kecil, warna koloni putih kekuningan, koloni yang tumbuh satu jenis, dengan pinggir rata dan lendir negatif. Pada media *Nutrient agar* sebagai media kontrol koloni yang tumbuh berbentuk bulat dengan ukuran besar, sedang dan kecil, koloni berwarna opak dan satu jenis. Pinggir koloni rata dengan lendir negatif.

PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan terhadap jumlah koloni *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada media bengkuang, media taugé dan media NA, pertumbuhan koloni pada media bengkuang menunjukkan jumlah koloni paling tinggi hal ini disebabkan kandungan nutrisi yang dibutuhkan oleh bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* mencukupi.

Bengkuang merupakan tanaman legum dari genus *Pachyrhizus*.¹⁰ Komposisi bengkuang dalam 100 g mengandung zat pati (*fatty acids total saturated* 0,021 g,

fatty acids total monounsaturated 0,005 g, *fatty acids total polyunsaturated* 0,043 g).⁷

Pati tersusun dari dua macam karbohidrat yaitu amilosa dan amilopektin.¹¹ Karbohidrat merupakan makro elemen yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroba.⁹ Penelitian perbandingan kadar lemak dan protein *Saccharomyces* pada biakan air ijuk, media ubi dan media nasi untuk peningkatan gizi menemukan peningkatan pertumbuhan *saccharomyces* pada media ubi lebih banyak dibandingkan media air ijuk dan media nasi hal ini juga disebabkan kandungan pati yang tinggi pada media ubi.¹²

Jumlah koloni *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada media taugé lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah koloni *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yang tumbuh media bengkuang hal ini disebabkan media taugé tidak mengandung pati seperti yang terdapat pada media bengkuang. Kandungan karbohidrat dalam 100g bengkuang 8,82 g,⁷ sedangkan kandungan karbohidrat dalam 100 g taugé 4,3 g.⁸

Koloni yang tumbuh pada media taugé ukurannya sebagian lebih besar dibandingkan koloni pada media bengkuang. Hal ini dapat disebabkan karena perbedaan kandungan protein.

Kandungan protein yang terdapat pada tauge dalam 100 gram lebih banyak dibandingkan kandungan protein pada bengkoang yaitu 3,7gram.⁸ sedangkan bengkoang hanya 0,72 gram.⁷

Nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroorganisme yaitu karbon, nitrogen, unsur non logam (sulfur, fosfor), unsur logam (Ca⁺⁺, Zn⁺⁺, Na⁺, K⁺, Cu⁺⁺, Mn⁺⁺, Mg⁺⁺ dan Fe⁺²⁺³), vitamin, air, energi.¹³ Bakteri agar dapat berkembang biak harus mendapatkan nutrisi yang mengandung sumber karbon dan nitrogen.¹⁴ Karbon merupakan substrat utama untuk metabolisme bakteri, sehingga dapat dijadikan sebagai sumber nutrisi bakteri. Sumber karbon dapat diperoleh dari karbohidrat, protein dan lemak.¹⁵

Pada media NA yang digunakan sebagai kontrol, koloni *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yang tumbuh lebih banyak dari pada media tauge tetapi lebih sedikit dari pada media bengkoang. Bentuk koloni lebih kecil-kecil dibandingkan media bengkoang dan tauge hal ini disebabkan kandungan nutrisi pada media alami lebih mudah untuk dimanfaatkan oleh *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dibandingkan media NA sebagai median instan. *Escherichia coli* merupakan bakteri indikator pada air,¹⁶ *Escherichia coli* juga merupakan indikator pencemaran tinja.¹⁷

Pada pewarnaan berbentuk batang pendek dan berwarna merah.¹⁸ Sedangkan *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri patogen,¹⁹ sebagian besar memfermentasi manitol. Morfologi khas membentuk kluster anggur pada pewarnaan gram.²⁰

Pertumbuhan koloni yang lebih kecil pada media NA disebabkan media tersebut tidak mengandung kalori alami dan karbohidrat alami.

KESIMPULAN

Media alami bengkoang (*Pachyrrhizus erosus*) dan media alami tauge (*Vigna radiate*) dapat digunakan sebagai media alternatif untuk pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Pertumbuhan jumlah koloni *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Pada media alami bengkoang (*Pachyrrhizus erosus*) lebih banyak dari pada Pertumbuhan jumlah koloni *Escherichia coli* dan *staphylococcus aureus* pada media alami tauge (*Vigna radiate*).

Terdapat perbedaan ukuran koloni *Escherichia coli* dan *staphylococcus aureus* antara media alami bengkoang dan media alami tauge dengan media sintetis NA. Koloni *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada media alami bengkoang dan media alami tauge ukuran koloninya besar sedangkan media sintetis NA ukuran koloninya kecil.

SARAN

Sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan tentang media-media alami yang merupakan sumber karbohidrat dan protein sebagai media pertumbuhan alternatif bagi bakteri. Media bengkuang dan media tauge juga dapat di aplikasikan sebagai media alternatif dalam penelitian laboratorium, terutama bidang mikrobiologi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis ucapkan kepada Kepala Loka Biomedis Aceh dan Direktur Akademi Analis Kesehatan Pemerintah Aceh.

DAFTAR PUSTAKA

1. Uthayasooriyan M, Pathmanathan S, Ravimannan N, Sathyaruban S. Formulation of alternative culture media for bacterial and fungal growth. *Der Pharm Lett.* 2016;8(1):444-449.
2. Arulanantham R, Pathmanathan S, Ravimannan N, Niranjan K. Alternative culture media for bacterial growth using different formulation of protein sources. *J Nat Prod Plant Resour.* 2012;2(6):697-700.
3. Deivanayaki, M., Antony IP. Alternative vegetable nutrient source for microbial growth. *Int J Biosci.* 2012;2(5):47-51.
4. Mondal AK, Sengupta S, Bhowal J, Bhattacharya DK. Utilization of Fruit Wastes in Producing Single Cell Protein. *Int J Sci Environ Technol.* 2012;1(5):430-438.
5. Jawetz, Melnick A. *Mikrobiologi Kedokteran.* Jakarta: Salemba Medika; 2008.
6. Park CJ, Han J-S. Hypoglycemic Effect of Jicama (*Pachyrhizus erosus*) Extract on Streptozotocin-Induced Diabetic Mice. *Prev Nutr Food Sci.* 2015;20(2):88-93. doi:10.3746/pnf.2015.20.2.
7. Agriculture USD of. *National Nutrient Database for Standard Reference.*; 2018.
8. Kementrian Kesehatan. *Data Komposisi Pangan Indonesia.* Jakarta, Indonesia: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2017.
9. Pratiwi S. *Mikrobiologi Farmasi.* Jakarta, Indonesia: Erlangga; 2008.
10. Evelyn SA. Development and Quality Characteristics of Yam Bean (*Pachyrhizus Erosus*) Flour and Its Performance in Bread. 2013;(May).
11. Krishna Radhika N, Sheela MN, Asha Devi A, Sreekumar J, Makesh Kumar T, Chakrabarti SK. Genetic modification for designer starch from cassava. *J Trop Agric.* 2014;52(1):1-6.
12. Rizki Z, Fitriana F, Syahnita H. Perbandingan Kadar Lemak Dan Protein *Saccaromyces* Pada Biakan Air Ijuk, Media Ubi Dan Media Nasi Untuk Peningkatan Gizi. *Sel.* 2017;2(1):1-10. doi:10.22435/sel.v2i1.4634.1-9
13. Cappucino, J. G, Sherman N. *Manual Laboratorium Mikrobiologi Edisi 8.* Jakarta, Indonesia: EGC; 2014.
14. Nilawati, Muryati M. Artemia salina pada pembuatan garam(The Effect of Gradually Stirring On Halophilic Bacteria Growth with Artemia. *Biopropal Ind.* 2014;5(1):29-35.
15. Bomed RM. *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi Dan Kedokteran.* Jakarta, Indonesia: EGC; 2011.
16. Hakim L, Rini CS. Identification of *Escherichia coli* dan *Salmonella sp.* pada Kolam Renang Candi Pari. *Medicra (Journal Med Lab Sci.* 2018;1(2):84-93.
17. Elfidasari D, Sastrawati AM, Nufadanti G, Samiah R, Setiowati V.

- Perbandingan Kualitas Es di Lingkungan Universitas Al Azhar Indonesia dengan Restoran Fast Food di Daerah Senayan dengan Indikator Jumlah *Escherichia coli* Terlarut. *J Al-Azhar Indones Seri Sains dan Teknol.* 2014;1(1):18-23.
18. Afrianti Rahayu S, Muhammad Hidayat Gumilar M. Uji Cemarkan Air Minum Masyarakat Sekitar Margahayu Raya Bandung Dengan Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*. *Indones J Pharm Sci Technol.* 2017;4(2):50. doi:10.15416/ijpst.v4i2.13112
19. Loon YK, Satari MH, Dewi W. Antibacterial effect of pineapple (*Ananas comosus*) extract towards *Staphylococcus aureus*. *Padjadjaran J Dent.* 2018;30(1):1-6. doi:10.24198/pjd.vol30no1.16099
20. Irianto K. *Mikrobiologi Medis Pencegahan Pangan Lingkungan*. Bandung, Indonesia: Alfabeta; 2013.