

PEMANFAATAN AIR REBUSAN UMBI KUNING DAN UNGU SEBAGAI MEDIA ALTERNATIF PERTUMBUHAN *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus*

Khaerunnisa, Rismaya¹; Kurniati, Iis¹; Nurhayati, Dewi¹; Dermawan, Asep¹

¹Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Bandung
Email: rismaya.kh1@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan media dalam cabang ilmu biologi yaitu mikrobiologi sangat penting untuk isolasi dan pertumbuhan bakteri. Mahalnya media pertumbuhan bakteri mendorong para peneliti untuk membuat media pertumbuhan bakteri yang berasal dari alam dengan biaya yang lebih ekonomis. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan adanya pertumbuhan jumlah bakteri pada media alternatif umbi kuning dan umbi ungu. Desain dalam penelitian yang digunakan adalah Perbandingan Kelompok Statis (statis Group Comparison). Kelompok eksperimen dalam penelitian ini adalah *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yang ditanamkan pada media alternatif umbi kuning dan umbi ungu yang dibandingkan jumlah pertumbuhan bakteri terhadap kontrol yaitu media nutrient agar. Bakteri di isolasikan dengan metode *pour plate* dan di inkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Hasil penelitian menunjukkan media umbi kuning merupakan media alternatif yang paling baik untuk pertumbuhan jumlah bakteri, hal ini ditunjukkan pada pertumbuhan *Escherichia coli* didapat jumlah bakteri yang paling tinggi sebesar $284,83 \times 10^5$ sedangkan pertumbuhan *Staphylococcus aureus* didapat jumlah bakteri yang paling tinggi sebesar $56,5 \times 10^5$.

Kata Kunci: Media, bakteri, nutrien agar, umbi kuning dan umbi ungu

ABSTRACT

*In a part of biology named microbiology, the use of growth medium is very important to grow, isolate, calculate the amount, and test the physical properties of bacteria so that bacteria can be identified. The high cost of bacteria growth medium encourage researchers to create a medium for bacteria to growth originating from nature with more economical cost. This study aims to determine the number of bacteria with growth on alternative medium yellow sweet potato and purple sweet potato. The method that used in this study is Statistic Comparison Group. The experimental group used in this study were *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* which were implanted in alternative medium yellow sweet potato and purple sweet potato compared to the number of bacteria growth on the control in Nutrient Agar medium. Bacteria were isolated by pour plate method and incubated at 37 °C for 24 hours. The results showed that yellow sweet potato was the best alternative medium for the growth of bacteria in amount, this was show by the growth of *Escherichia coli*, the highest number of bacteria amount is $284,83 \times 10^5$, while the highest growth amount of *Staphylococcus aureus* was $56,5 \times 10^5$.*

Keywords: Medium, bacteria, Nutrient Agar, yellow sweet potato, purple sweet potato

PENDAHULUAN

Penggunaan media dalam cabang ilmu biologi yaitu mikrobiologi sangat penting untuk menumbuhkan, isolasi, perhitungan jumlah, dan pengujian sifat-sifat fisik bakteri sehingga suatu bakteri dapat diidentifikasi.⁽¹⁾ Nutrisi yang dibutuhkan mikroorganisme untuk pertumbuhannya meliputi karbon, nitrogen, unsur non logam seperti fosfor, unsur logam seperti Ca, Na, Fe, vitamin, air, dan energi. Untuk itu, media pertumbuhan bakteri harus memenuhi syarat nutrisi yang dibutuhkan.⁽²⁾

Nutrient Agar (NA) adalah salah satu contoh media instan yang sering digunakan untuk isolasi dan pertumbuhan bakteri. Harga Nutrient Agar yang cukup mahal yaitu ± Rp 1.500.000,- untuk setiap 500 gram mendorong para peneliti untuk membuat media pertumbuhan bakteri yang berasal dari alam dengan biaya yang lebih ekonomis. Bahan yang digunakan harus mengandung nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri seperti dari bahan-bahan yang kaya akan karbohidrat dan protein.⁽¹⁾

Pemanfaatan sumber daya alam lain seperti beberapa jenis umbi yang mengandung karbohidrat cukup tinggi juga telah digunakan sebagai media pertumbuhan bakteri. Penelitian tersebut berhasil dilakukan oleh Anisah (2015) yang menumbuhkan bakteri gram positif dan bakteri gram negatif dengan menggunakan media yang berasal dari umbi garut, umbi gembili, dan umbi ganyong.⁽³⁾ Jenis umbi lain yang memiliki potensi yang sama adalah umbi kuning dan umbi ungu.

Umbi kuning dan umbi ungu mengandung serat pangan alami yang tinggi yaitu oligosakarida. Oligosakarida merupakan bagian dari karbohidrat yang dapat dijadikan sumber makanan untuk peningkatan jumlah bakteri.

Rafinosa merupakan jenis oligosakarida yang terdapat dalam ubi jalar.⁽⁴⁾

Rafinosa merupakan trisakarida yang terdiri dari monomer fruktosa, glukosa dan galaktosa. Oligosakarida dari kelompok rafinosa bersifat fungsional karena tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim pencernaan manusia, sehingga mampu untuk meningkatkan pertumbuhan jumlah bakteri mikroflora normal yang terdapat didalam usus.⁽⁵⁾

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji berbagai macam media alternatif untuk pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* menggunakan berbagai sumber karbohidrat yang berbeda yaitu umbi kuning dan umbi ungu.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *quasi eksperimen* dengan metode Perbandingan Kelompok Statis (*statis Group Comparison*). Dalam penelitian ini kelompok eksperimen *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* ditanamkan pada media alternatif umbi kuning dan umbi ungu. Hasil pengamatan ini kemudian dibandingkan dengan hasil pengamatan pada kelompok kontrol yakni *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* ditanamkan pada Nutrient Agar.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Kampus Analis Kesehatan Poltekkes Bandung pada bulan Maret - Mei 2019. Pelaksanaan penelitian diawali dengan merebus umbi kuning dan umbi ungu sebanyak 300 gr dalam 1000 ml aquadest selama 1 jam, kemudian filtrat rebusan yang diperoleh ditambahkan kembali aquadest sampai volume kembali 1000 ml, kemudian dilanjutkan dengan membuat media dengan menambahkan dextrose sebanyak 10 gr dan agar (*Swallow*) 15 gr kedalam

air rebusan, kemudian media disterilisasi agar terbebas dari mikroba. Selanjutnya *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* diencerkan sebanyak 10^{-5} dan diinokulasikan pada media dengan metode *pour plate* dan dihitung total jumlah bakteri dengan metode TPC (*Total Plate Count*) secara langsung.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh dari pemeriksaan Angka Lempeng Total dari media alternatif umbi kuning dan umbi ungu serta media Nutrient Agar, kemudian data ditampilkan dalam bentuk tabel. Setelah itu untuk memperoleh perbedaan jumlah bakteri, data yang diperoleh diolah menggunakan uji statistik yaitu ANOVA untuk melihat adanya perbedaan pertumbuhan bakteri pada setiap media.

HASIL

Setelah dilakukan penelitian pemanfaatan air rebusan umbi kuning dan umbi ungu sebagai media alternatif pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 1 Hasil Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

Jenis media	Ulangan	Jumlah Bakteri	
		<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
Nutrien Agar	(1)	146	300
	(2)	151	263
	(3)	300	157
	(4)	152	120
	(5)	154	299
	(6)	125	106
Umbi Kuning	(1)	290	83
	(2)	281	30
	(3)	300	52
	(4)	300	34
	(5)	243	101
	(6)	295	39
Umbi Ungu	(1)	115	30
	(2)	108	39
	(3)	138	60
	(4)	150	30
	(5)	261	67
	(6)	267	46

Jumlah Koloni *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

Variabel yang diamati adalah jumlah bakteri yang tumbuh pada media nutrien agar, umbi kuning, umbi ungu yang diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil perhitungan jumlah bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada media nutrien agar, umbi kuning, dan umbi ungu disajikan pada tabel 1.

Pada hasil uji normalitas menunjukkan data yang terdistribusi normal pada pemanfaatan air rebusan umbi kuning dan umbi ungu sebagai media alternatif pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Hal ini ditunjukkan dengan menggunakan uji normalitas kolmogorof-smirnov yang menunjukkan nilai sig. 0,051. Sehingga pengujian bisa dilanjutkan dengan menggunakan uji ANOVA.

Pada hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan pada jumlah bakteri yang ditanamkan pada media Nutrien agar, media alternatif umbi kuning, dan media alternatif umbi ungu. Hasil interaksi antara pemanfaatan media alternatif umbi kuning, umbi ungu dan media Nutrien Agar terhadap jumlah Bakteri memberikan nilai $p > \alpha$ yaitu $0,124 > 0,05$ maka H_0 diterima. Kesimpulannya tidak terdapat perbedaan jumlah bakteri yang ditanamkan pada media Nutrien Agar, media alternatif umbi kuning, dan media alternatif umbi ungu.

Media Alternatif yang paling bagus untuk pertumbuhan bakteri

Media alternatif yang lebih bagus untuk pertumbuhan bakteri adalah media alternatif umbi kuning. Hal ini ditunjukkan pada hasil uji post hoc menghasilkan nilai means difference yang besar yaitu 60,67 jika dibandingkan dengan umbi ungu.

PEMBAHASAN

Identifikasi Makroskopis *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

Identifikasi secara makroskopis bertujuan untuk mengetahui bentuk koloni, warna koloni, dan bentuk pewarnaan koloni. Identifikasi ini dilakukan dengan menggunakan dua jenis strain bakteri yang berbeda. Berdasarkan hasil pengamatan pada isolat uji untuk tersangka *Escherichia coli*, koloni menunjukkan warna hijau metalik, berbentuk bulat, cembung, dengan tepian bening. Pada isolat uji tersangka *Staphylococcus aureus*, koloni menunjukkan warna abu-abu hingga kuning keemasan, berbentuk bulat, dengan tepian berwarna kuning. Menurut Dwijoseputro, pengamatan makroskopis morfologi koloni meliputi bentuk koloni (dilihat dari atas), Permukaan koloni (dilihat dari samping), tepi koloni (dilihat dari atas), dan warna koloni bakteri.⁽⁶⁾

Identifikasi Mikroskopis *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Identifikasi mikroskopis dilakukan dengan pewarnaan gram untuk isolat uji tersangka *Escherichia coli* serta untuk isolat uji tersangka *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan pewarnaan gram dan uji Serologi. *Escherichia coli* dapat tumbuh pada suhu 20-40 °C dengan suhu optimum 37 °C.⁽⁷⁾ *Staphylococcus aureus* dapat tumbuh pada suhu 4,6-46 °C dengan suhu optimum 37 °C.⁽⁸⁾ Hasil identifikasi dari isolat uji tersangka *Escherichia coli* menunjukkan hasil negatif dari pewarnaan gram dan untuk hasil identifikasi dari isolat uji tersangka *Staphylococcus aureus* menunjukkan hasil positif dari pewarnaan gram.

Pewarnaan Gram

Pewarnaan Gram merupakan identifikasi awal untuk mengetahui jenis Gram dari isolat bakteri yang merupakan penentu karakter dari isolat berdasarkan perbedaan struktur dinding sel bakteri, sehingga menyebabkan perbedaan reaksi dalam permeabilitas zat warna dan penambahan larutan pencuci. Pada hasil dari pewarnaan Gram ini bakteri Gram negatif berwarna merah sedangkan untuk bakteri Gram positif berwarna ungu.⁽⁹⁾

Pewarnaan Gram pada isolat uji tersangka *Escherichia coli* menunjukkan hasil Gram negatif batang dan pada isolat uji tersangka *Staphylococcus aureus* menunjukkan hasil Gram positif kokus. Dinding sel bakteri Gram positif terdiri dari lapisan peptidoglikan yang tebal sedangkan dinding sel bakteri gram negatif mempunyai kandungan lipid yang tebal. Ketika ditambahkan pewarnaan kristal violet maka dinding sel bakteri Gram positif maupun gram negatif akan menyerap zat warna tersebut, namun ketika diberi alkohol, kristal violet pada Gram negatif akan luntur disebabkan struktur dinding

selnya yang sebagian besar tersusun oleh lipid, sehingga ketika diberi safranin (zat warna kedua) dinding sel bakteri Gram negatif akan menyerap kembali sehingga hasil pewarnaan Gram negatif akan berwarna merah, sedangkan bakteri Gram positif akan tetap berwarna ungu walaupun diberi zat warna kedua, karena dinding selnya tersusun oleh lapisan peptidoglikan yang tebal sehingga tidak dapat dicuci oleh alkohol. Hal tersebut memberikan hasil pewarnaan ungu pada bakteri Gram Positif.⁽¹⁰⁾

Uji Biokimia

Uji Biokimia digunakan untuk menentukan genus atau spesies dari bakteri. Uji ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam mereaksikan senyawa kimia yang hasilnya dapat dikaitkan dengan sifat bakteri itu sendiri. Media yang digunakan dalam uji biokimia ini adalah Indol, Metil Merah, Voges-Proskauer, dan Simon Sitrat. Identifikasi yang didapat dalam penelitian ini menunjukkan hasil positif pada Indol dan Metil Merah serta menunjukkan hasil negatif pada Voges-Proskauer, dan Simon Sitrat.

Hasil positif pada Indol ditandai dengan terbentuknya cincin warna merah pada permukaan media setelah ditambahkan reagen Kovac's yang menunjukkan bahwa bakteri mampu memecah asam amino triptofan. Hasil positif pada Metil Merah ditandai dengan adanya warna merah pada media setelah ditambahkan reagen Metil Merah yang menunjukkan kemampuan bakteri dalam memfermentasi asam. Pada media Voges-Proskauer ketika ditambahkan reagen Baritts A dan Barits B menunjukkan hasil yang negatif, karena media tidak berubah menjadi warna merah kehitaman. Sedangkan pada media Simon Sitrat didapat hasil negatif ditandai dengan tidak berubahnya warna media menjadi biru. Hal ini

menandakan bahwa bakteri tersebut tidak menggunakan sitrat sebagai karbonnya.⁽¹¹⁾ Berdasarkan hasil uji biokimia yang telah dilakukan maka isolat bakteri uji adalah *Escherichia coli*.

Uji Serologi

Uji serologi bertujuan untuk mengetahui kemampuan bakteri untuk menghasilkan enzim koagulase. Uji ini dilakukan untuk mengidentifikasi dugaan *Staphylococcus aureus*. Koagulase merupakan protein ekstraseluler yang dihasilkan oleh *Staphylococcus aureus* yang dapat menggumpalkan plasma dengan bantuan faktor yang terdapat dalam serum. Oleh karena itu peran koagulase yang dihasilkan oleh *Staphylococcus aureus* dapat digunakan sebagai sarana diagnostik.⁽¹²⁾ Pada hasil identifikasi isolat uji menunjukkan hasil positif ketika dilakukan uji serologi. Hal ini menandakan bahwa isolat uji adalah *Staphylococcus aureus*.

Identifikasi *Escherichia coli*

Identifikasi bakteri *Escherichia coli* dapat diketahui dengan melihat bentuk sel serta hasil dari uji biokimia yang ditemukan.⁽¹³⁾ Isolat uji memiliki bentuk sel batang pendek, gram negatif, dan ketika dilakukan uji biokimia dengan menggunakan media INVIC memberikan hasil +, +, -, - yang menandakan bahwa bakteri uji merupakan *Escherichia coli*.

Tabel 2 Hasil uji identifikasi *Escherichia coli*

UJI	HASIL
Uji Mikroskopis	Gram negatif batang
Uji Biokimia	Hasil
Indol	Positif
Metil Red	Positif
Voges-Proskauer	Negatif
Simon Sitrat	Negatif

Pada perlakuan menggunakan bakteri *Escherichia coli* sebagai bakteri uji pada pemanfaatan media alternatif umbi kuning dan umbi ungu didapatkan hasil media umbi kuning menunjukkan hasil jumlah koloni yang tertinggi yaitu dengan rata-rata jumlah koloni bakteri $284,83 \times 10^5$ CFU/ml jika dibandingkan dengan media alternatif umbi ungu dengan rata-rata jumlah koloni bakteri $173,16 \times 10^5$ CFU/ml terhadap pertumbuhan jumlah koloni *Escherichia coli*, sedangkan untuk media nutrisi agar (kontrol) rata-rata jumlah koloni $171,33 \times 10^5$ CFU/ml.

Identifikasi *Staphylococcus aureus*

Identifikasi untuk membedakan *Staphylococcus aureus* dengan *Staphylococcus* lainnya didasarkan pada kriteria fenotip yang meliputi bentuk sel dan susunannya, uji koagulase, serta adanya fermentasi manitol pada media MSA.⁽¹⁴⁾ Isolat uji memiliki bentuk sel coccus dengan susunan bergerombol seperti buah anggur, Gram positif, koagulase positif, dan ketika diisolasi pada media MSA menunjukkan adanya fermentasi manitol, yang menandakan bahwa bakteri uji merupakan *Staphylococcus aureus*.

Pada perlakuan menggunakan bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai bakteri uji pada pemanfaatan media alternatif umbi kuning dan umbi ungu didapatkan il media umbi kuning menunjukkan hasil jumlah koloni yang tertinggi yaitu dengan rata-rata jumlah koloni bakteri $56,5 \times 10^5$ CFU/ml jika dibandingkan dengan media alternatif umbi ungu dengan rata-rata jumlah koloni bakteri $45,33 \times 10^5$ CFU/ml terhadap pertumbuhan jumlah koloni *Staphylococcus aureus*, sedangkan untuk media nutrisi agar (kontrol) rata-rata jumlah koloni $207,5 \times 10^5$ CFU/ml.

Hasil pada pemanfaatan media alternatif dari umbi kuning dan umbi ungu menunjukkan hasil jumlah koloni

yang berbeda baik media alternatif yang ditanami bakteri *Escherichia coli* maupun media alternatif yang ditanami *Staphylococcus aureus*. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dan tingkat kematangan dari umbi pada masing-masing media. Berikut tabel perbandingan nutrisi pada masing-masing umbi.⁽¹⁵⁾

Tabel 3 Kandungan Gizi Umbi kuning dan Ungu

Kandungan Gizi	Satuan	Jumlah Kandungan Gizi	
		Umbi kuning	Umbi Ungu
Energi	Kkal	136	123
Protein	G	1,1	1,8
Lemak	G	0,4	0,7
Karbohidrat	G	32,3	27,9
Natrium	Mg	5	77
Kalsium	Mg	57	30
Fosfor	Mg	52	49
Besi	Mg	0,7	0,7
Vitamin B	Mg	900	0,7
Vitamin C	Mg	0,04	22
Air	G	70,9	62,9

Sumber: Direktorat Gizi Departemen Republik Indonesia (1995)

Berdasarkan tabel 3, umbi kuning memiliki kadar nutrisi yang rendah namun media dari umbi kuning menunjukkan hasil yang lebih baik untuk pertumbuhan jumlah koloni bakteri. Hal tersebut dikarenakan kandungan karbohidrat dalam umbi kuning lebih tinggi dibandingkan umbi ungu sehingga memberikan hasil yang lebih baik terhadap pertumbuhan jumlah koloni. Karbohidrat yang terdapat dalam umbi ini adalah rafinosa. rafinosa ini merupakan trisakarida yang terdiri dari monomer fruktosa, glukosa dan galaktosa yang dijadikan sumber energi untuk meningkatkan jumlah pertumbuhan bakteri.⁽¹⁶⁾ Menurut Maulana perbedaan pertumbuhan jumlah bakteri dipengaruhi oleh kadar karbohidrat yang terdapat pada umbi itu sendiri. Kadar karbohidrat juga dapat dipengaruhi dari masa penyimpanan yang berupa peningkatan gula pereduksi.⁽¹⁷⁾

Apabila dilihat dari ukuran koloni pada media alternatif menunjukkan ukuran koloni yang kecil-kecil jika dibandingkan dengan nutrisi agar yang menghasilkan ukuran koloni yang lebih besar dan mudah untuk diamati. Hal ini dikarenakan kandungan protein pada media nutrisi agar lebih banyak dibandingkan dengan kandungan protein pada media alternatif. Menurut Fardiaz bakteri akan menghidrolisis protein untuk memperoleh energi yang diperlukan untuk pertumbuhan ukuran koloni bakteri.⁽¹⁸⁾

Proses hidrolisis protein dilakukan karena molekul protein terlalu besar untuk dapat masuk melalui membran sel bakteri, sehingga bakteri mengekskresikan enzim *protease* yang menghidrolisis protein menjadi peptide yang lebih sederhana. Kemudian peptide yang terbentuk dengan bantuan *peptidase* diubah menjadi asam amino, sehingga asam amino yang terbentuk dapat masuk ke dalam sel bakteri. Di dalam sel bakteri asam amino yang terbentuk dikatalisis oleh enzim asam laktat dehidrogenase dan direduksi oleh NADH untuk menghasilkan energi, sehingga dapat digunakan untuk pertumbuhan ukuran koloni.⁽¹⁸⁾

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang berkaitan dengan pemanfaatan air rebusan umbi kuning dan ungu sebagai media alternatif pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa media umbi kuning dan umbi ungu dapat digunakan sebagai media alternatif dalam pertumbuhan jumlah bakteri. Pada hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat perbedaan pertumbuhan jumlah bakteri *Escherichia coli* maupun *Staphylococcus aureus* yang ditanam pada media Nutrien agar, media alternatif umbi ungu dan umbi kuning. Serta media paling baik yang dapat

digunakan sebagai pertumbuhan jumlah koloni adalah pada media alternatif umbi kuning.

DAFTAR RUJUKAN

1. Hiranya, Meganada, Sukini, Yodong. 2017. Mikrobiologi Keperawatan Gigi. Pusat pendidikan sumber daya manusia kesehatan. Jakarta
2. Sumarsih, Sri. 2003. Mikrobiologi Dasar. Fakultas pertanian upn. Yogyakarta
3. Anisah. 2015. Media Alternatif Untuk Pertumbuhan Bakteri Menggunakan Sumber Karbohidrat yang Berbeda. Surakarta.
4. El Husna, Nida, Melly Novita, Syarifah Rohaya. 2013. Kandungan Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Ubi Jalar Ungu Segar dan Produk Olahannya. Banda Aceh: Agritech
5. Susanti, Irma, Eddy Sapto Hartanto, Ning Ima Arie Wardyanie. 2012. Studi Kandungan Oligosakarida Berbagai Jenis Ubi Jalar dan Aplikasinya Sebagai Minuman Fungsional. Bogor: Warta IHP
6. Waluyo, L., 2007. Mikrobiologi Umum. UPT Penerbit UMM. Malang.
7. Indah, Lies Sutiknowati. 2016. Bioindikator Pencemar Bakteri *Escherichia coli*. Malang
8. Krishna, Amalia Dewi. 2013. Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus aureus* terhadap Amoxicillin dari Sampel Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) Penderita Mastitis. Jurnal sains veteriner
9. Ika, Hidayati Permata. 2016. Diktat Kuliah Mikrobiologi Dasar. Malang

10. Suarjana, I Gusti Ketut, I Nengah Kerta Besung, Hapsari Mahatmi, Ketut Tono PG. 2017. Modul Isolasi dan Identifikasi Bakteri. Bali: Universita Udayana
11. Umammamie, Lisa, Rastina, Erina, Reza Ferasyi. 2017. Isolasi dan Identifikasi *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus* pada keumamah di pasar tradisional lambaroh. Aceh
12. Pujiati. 2015. Buku Ajar Mikrobiologi Umum. Madiun
13. Hemraj, V. 2013. A review on Commonly Used Biochemical Test For Bacteria. India: Departement of Pharmacy, L R Intitute of Pharmacy, Solan (H.P).
14. Yurdakul, N.E, Erginkaya, Unal. 2013. Antibiotic Resistance of Enterococci, Coagulase Negative Staphylococci and *Staphylococcus aureus* isolated from Chicken Meat. Czech J. Food Sci. Vol. 31, No.1, hal. 14-19.
15. Anisa, Rahayu. 2015. Media Alternatif untuk Pertumbuhan Bakteri Menggunakan Sumber Karbohidrat yang Berbeda. Surakarta
16. Kurniasih, Nunung, Tina Dewi Rosahdi, Nunik Rahmawati Rahman. 2013. Efektivitas Sari Kedelai Hitam Sebagai Pangan Fungsional. Bandung: UIN Sunan Gunung Djati.
17. Arianti, Widya. 2016. Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *bacillus subtilis* pada Media Singkong dan Ubi jalar Putih Sebagai Substitusi Media NA. Surakarta: Universitas Muhamadiyah.
18. Zubaidah, elok, Eryana Martati, Ampu M Resmanto. 2014. Pertumbuhan Isolat BAL Asal Bekatul dan Probiotik Komersial (*Lactobacillus acidophilus* dan *Lactobacillus casei*) pada

Media Bekatul dan Susu Skim.
Jurnal Bioteknologi dan biosains
Indonesia.