



MEDIA UBI NUABOSI DAN UBI KUNING (*Manihot utilissima*) SEBAGAI SUBSTITUSI PADA PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus*

Agnensia Samma Djala¹, Michael Bhadi Bia¹, Norma Tiku Kambuno^{1*}

¹Prodi Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Kupang, Kupang, Indonesia
Email : norma.kambuno@gmail.com

ABSTRACT

Indonesia has natural wealth with its biodiversity, UNESCO also declared Indonesia as the 2nd megabiodiversity country after Brazil. The number of natural resources that have been used as a substitute for bacterial growth media encourages researchers to study and create alternative media to replace nutrient agar derived from nuabosi cassava and yellow cassava. This study aims to determine the media of nuabosi cassava and yellow cassava can be used as an alternative to nutrient agar media for the growth of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* bacteria. This study is a true experimental study with a posttest-only control design where the effect of treatment is analyzed using a different test, namely the one way ANOVA test. The results showed the average number of colonies growth of *Escherichia coli* bacteria on nuabosi cassava media was 530 CFU/mL, yellow cassava media 599 CFU/mL, and nutrient agar medium as a control was 435 CFU/mL, while for *Staphylococcus aureus* which was grown on nutrient agar media as control as much as 708 CFU/mL, nuabosi cassava media 434 CFU/mL, and yellow cassava media 103 CFU/mL. The results of the one way ANOVA statistical test on the growth of *Escherichia coli* bacteria on nuabosi cassava, yellow cassava, and nutrient media in order to obtain a p value of 0.059 ($p > 0.05$) this indicates that there is no significant difference, which means either yellow cassava media, nuabosi cassava media and nutrient agar media had the same ability on the growth of *Escherichia coli* bacteria, while the one way ANOVA statistical test for the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria on nuabosi cassava media, yellow cassava media, and nutrient media in order to obtain a significance value of 0.000 ($p < 0.05$), it shows that there is a significant difference. Based on the results of the analysis on yellow cassava media and nuabosi cassava media, it can be used as an alternative medium to replace the growth of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* bacteria.

Keywords: bacteria, cassava, media.

ABSTRAK

Indonesia memiliki kekayaan alam dengan keanekaragaman hayati, UNESCO pun menyatakan Indonesia sebagai negara megabiodiversity ke-2 setelah Brazil. Banyaknya sumber daya alam yang telah dimanfaatkan sebagai substitusi media pertumbuhan bakteri mendorong peneliti untuk mengkaji dan membuat media alternatif pengganti *nutrient agar* yang berasal dari ubi kayu nuabosi dan ubi kayu kuning. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui media ubi kayu nuabosi dan ubi kayu kuning dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pengganti media *nutrient agar* pada pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini merupakan penelitian *true eksperiment* dengan desain *posttest-only kontrol design* dimana pengaruh perlakuan dianalisis menggunakan uji beda yakni uji *one way ANOVA*. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata jumlah koloni pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada media ubi kayu nuabosi sebanyak 530 CFU/mL, media ubi kayu kuning 599 CFU/mL, dan media *nutrient agar* sebagai kontrol sebanyak 435 CFU/mL, Sedangkan untuk bakteri *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada media *nutrient agar* sebagai kontrol sebanyak 708 CFU/mL, media ubi kayu nuabosi

434 CFU/mL, dan media ubi kayu kuning 103 CFU/mL. Hasil uji statistik *one way* ANOVA pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada media ubi kayu nuabosi, ubi kayu kuning, dan media *nutrient agar* didapatkan nilai *p* value 0.059 ($p > 0.05$) hal tersebut menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan berarti baik media ubi kayu kuning, media ubi kayu nuabosi dan media *nutrient agar* memiliki kemampuan yang sama pada pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, sedangkan uji statistik *one way* ANOVA untuk pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada media ubi kayu nuabosi, media ubi kayu kuning, dan media *nutrient agar* didapatkan nilai signifikansi 0.000 ($p < 0.05$), hal tersebut menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan. Berdasarkan hasil analisa pada media ubi kayu kuning dan media ubi kayu nuabosi dapat dijadikan media alternatif pengganti pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci : bakteri, media, ubi kayu.

PENDAHULUAN

Mikroorganisme sangat erat kaitannya dengan kehidupan manusia. Beberapa diantaranya dapat mengakibatkan penyakit atau kerugian bagi manusia, hal itu terjadi dari masih adanya kasus keracunan yang disebabkan oleh makanan dan penggunaan bahan tambahan bukan untuk makanan yang dapat menyebabkan penyakit. Mikroorganisme ada juga yang bermanfaat bagi manusia seperti pembuatan keju, yogurt, produksi insulin, serta proses penguraian limbah (Capucino & Sherman, 2013).

Bakteri sebagai salah satu mikroorganisme tumbuh dan berkembang biak membutuhkan nutrisi, sumber energi dan tempat dengan syarat tertentu. Mikroba beradaptasi dengan habitat yang paling cocok untuk kebutuhan sementara di laboratorium, persyaratan ini harus dipenuhi oleh suatu media kultur (Alkhfaji, 2018).

Media adalah bahan yang tersusun atas campuran nutrisi yang digunakan untuk pertumbuhan mikroorganisme baik dalam mengkultur bakteri, jamur, serta mikroorganisme lain. Suatu media dapat menumbuhkan mikroorganisme dengan baik bila memenuhi ketentuan yang baik seperti kelembapan, pH, kadar (Oksigen) O_2 , media steril dan media harus mengandung semua nutrisi yang mudah digunakan mikroorganisme. Kultur mikrobial dalam laboratorium memerlukan media yang mengandung nutrisi maupun lingkungan pertumbuhan sesuai dengan mikroorganisme (Aini & Rahayu, 2015).

Nutrient agar merupakan media kultur semua bakteri yang memiliki

kandungan pepton 5.0^g/L, sodium chlorida 5.0^g/L, agar 15.0^g/L, lab-lemco' powder 1.0^g/L, yeast extract 2.0^g/L. (tertulis dalam kemasan Merck) yang mampu menumbuhkan dan memelihara bakteri dengan baik di laboratorium mikrobiologi. Media kultur bakteri pabrikan yang harganya mahal mencapai Rp 500.000,- hingga Rp 1.500.000,- setiap 500 g, akan tetapi sumber daya alam yang melimpah dapat digunakan sebagai media pertumbuhan alami bakteri. Hal tersebut menjadi alasan yang kuat untuk mencari media alternatif dari bahan-bahan yang mudah ditemui dan meminimalisir biaya yang mahal. Bahan alami yang digunakan harus mengandung nutrisi kaya karbohidrat dan protein yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri seperti umbi-umbian (Anisah & Rahayu, 2015).

Indonesia memiliki kekayaan alam dengan keanekaragaman hayati. Termasuk dari keanekaragaman hayati berupa tanaman pangan yang menjadi kebutuhan pokok setiap manusia seperti ubi kayu (Laila et al., 2018). Di Indonesia, ubi kayu menjadi salah satu tanaman yang banyak ditanam hampir diseluruh wilayah dan menjadi sumber karbohidrat utama setelah beras dan jagung. Ubi kayu (*Manihot utilissima*) merupakan komoditas pertanian yang memiliki potensi sebagai bahan pangan, bahan baku industri serta dipakai untuk menjadi makanan atau pakan ternak. Potensi produksi ubi kayu di Indonesia begitu besar dengan luas lahan penanaman mencapai 1.4 juta hektar dan rata-rata produksi ubi kayu mencapai 24.56 juta ton (BPS, 2017).

Produksi ubi kayu di kabupaten Ende, menurut data Badan Pusat Statistik (2017) sebesar 2.805 hektar menjadi luas panen, dengan 129.52 Ku/Ha produktivitas, sehingga menghasilkan 36.331 ton produksi ubi kayu. Ubi kayu Nuabosi adalah salah satu jenis ubi khas Kabupaten Ende yang mana struktur daging ubi tidak berserat dan bila telah diolah, maka akan terasa lembut dan empuk dilidah dengan cita rasa khas jika dibandingkan dengan jenis ubi kayu lainnya. Ubi kayu nuabosi merupakan sumber ubi lokal wilayah Nuabosi sendiri di Kabupaten Ende (Mooy, 2019).

Beberapa peneliti sudah melakukan penelitian tentang media kultur bakteri dari berbagai sumber karbohidrat seperti umbi kuning dan ungu (Khaerunnisa et

al., 2019). Media dari kentang dapat menumbuhkan jamur (Martyniuk & Oroń, 2011), media dari umbi garut, gembili dan ganyong dapat digunakan sebagai media alternatif untuk pertumbuhan bakteri (Anisah & Rahayu, 2015). Media pertumbuhan bakteri dari sayur-sayuran seperti kubis, wortel, tomat dan labu. Sayuran menghasilkan pertumbuhan bakteri pada medium cair maupun padat (Deivanayaki & Iruthayaraj, 2012). Media pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada media kacang turis dan media kacang nasi (Amtaran, 2020).

Penelitian pemanfaatan media ubi kayu nuabosi dan ubi kayu kuning belum pernah ada yang meneliti dan berdasarkan penelitian sebelumnya menyatakan bahwa umbi-umbian dapat dijadikan media alternatif untuk pertumbuhan bakteri karena mengandung berbagai macam zat yang mendukung pertumbuhan bakteri dengan baik. Hal tersebut membuat peneliti tertarik untuk meneliti pemanfaatan ubi kayu nuabosi yang berasal dari Ende yang dalam kesehariannya ubi kayu nuabosi sebagai makanan pokok masyarakat Ende serta ubi kayu nuabosi ini hanya tumbuh di Ende menjadi keunikan tersendiri. Begitupun dengan penggunaan ubi kayu kuning yang berada di Kabupaten Kupang untuk meminimalisir biaya transport dan penjangkauan yang mudah diperoleh saat stok nutrient agar habis menjadi media pengganti. Keunikan dan khas yang mana diketahui bahwa ubi jenis ini mempunyai unsur hara yang baik untuk pertumbuhan bakteri diharapkan dikemudian hari dapat diproduksi secara konvensional sebagai media pertumbuhan bakteri secara alami.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *true eksperiment* dengan desain *posttest-only kontrol design* dimana adanya kelompok kontrol dan kelompok sampel yang dipilih secara random serta pengaruh perlakuan dianalisis menggunakan uji beda yakni uji *one way ANOVA*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2021 di Laboratorium Mikrobiologi Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes

Kemenkes Kupang. Variabel penelitian ini berupa media pertumbuhan bakteri dan Jumlah koloni bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Ubi kayu nuabosi dan ubi kayu kuning ditimbang sebanyak 100 gram, direbus selama 30 menit dengan 500 mL aquades steril. Sebanyak 250 ml air rebusan ubi nuabosi, 10 gram gula dan 10 gram agar swallow lalu dididihkan sampai homogen. *Nutrient agar* 2 gram dilarutkan dalam 50 ml aquades steril, dipanaskan hingga mendidih dan homogen. Media disterilkan dengan *autoclave* dengan tekanan sebesar 15 atm dan suhu 121°C selama 8 jam.

Suspensi bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* diukur dengan pembanding 0,5 Mac Farland, diinokulasi sebanyak 0,1 ml pada masing-masing media. Diinkubasi pada inkubator suhu 37°C selama 24-48 jam kemudian dilakukan pengukuran terhadap ukuran koloni lalu dilanjutkan dengan perhitungan jumlah koloni menggunakan *colony counter*.

Data dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh dari perhitungan Angka Lempeng Total dari media ubi kayu nuabosi, media ubi kayu kuning dan media *nutrient agar*. Perbedaan jumlah bakteri yang tumbuh diolah menggunakan uji statistik yaitu ANOVA satu jalur (*one way ANOVA*).

HASIL

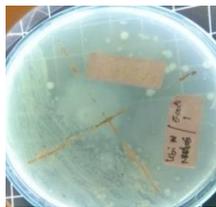
Berdasarkan penelitian yang dilakukan tentang media ubi kayu nuabosi dan ubi kayu kuning sebagai media alternatif pada pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan metode *streak plate method* diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam serta dihitung dengan alat *colony counter* diperoleh hasil yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah koloni pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada media ubi nuabosi sebanyak 530 CFU/mL, media ubi kuning sebanyak 599 CFU/mL, dan media *nutrient agar* 435 CFU/mL. Jumlah koloni pada media ubi kuning memiliki angka kuman paling tinggi sebanyak 599 CFU/mL dibandingkan dengan media *nutrient agar* sebagai

media kontrol (standar) memiliki angka kuman rendah sebanyak 435 CFU/mL. Rata-rata jumlah koloni pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada media ubi nuabosi sebanyak 434 CFU/mL, media ubi kuning sebanyak 103 CFU/mL, dan media *nutrient agar* 708 CFU/mL. Jumlah koloni pada media *nutrient agar* memiliki angka kuman paling tinggi sebanyak 708 CFU/mL.

Tabel 1. Jumlah Koloni Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Media Ubi Kayu Nuabosi, Media Ubi Kayu Kuning, Media *Nutrient agar*

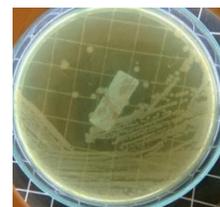
Jenis Media	Pengulangan	Jumlah Koloni Bakteri	
		<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Nutrient agar</i>	1	435	708
	2	441	713
	3	432	703
	4	433	701
	5	436	715
Ubi Kayu Nuabosi	1	532	434
	2	351	439
	3	680	429
	4	577	410
	5	514	458
Ubi Kayu Kuning	1	545	103
	2	487	90
	3	634	116
	4	595	110
	5	536	96



A



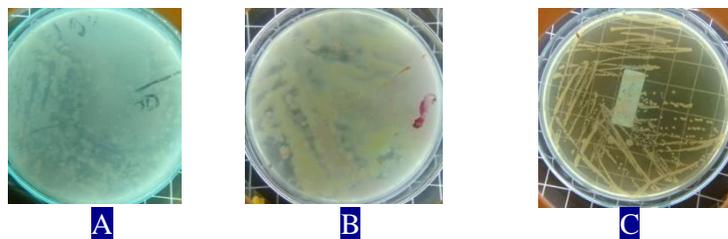
B



C

Gambar 1. Pertumbuhan koloni bakteri *Escherichia coli* pada media ubi kayu nuabosi(A), ubi kayu kuning(B) dan media *nutrient agar*(C)

Berdasarkan gambar 1 bakteri *Escherichia coli* yang diambil dari sampel klinik secret vagina ditanam media *blood agar plate* (BAP) tumbuh dan dilanjutkan ditanam pada media ubi kayu nuabosi memiliki ukuran koloni bakteri *Escherichia coli* lebih besar dari media kontrol sedangkan media ubi kayu kuning memiliki ukuran koloni yang lebih kecil dari media kontrol. Ciri koloni yang tumbuh pada media ubi kayu nuabosi berbentuk bulat, berwarna putih, smooth, tepian rata, ukuran 3 mm. Ciri koloni yang tumbuh pada media ubi kayu kuning berbentuk bulat, berwarna putih, smooth, tepian rata, ukuran 0,5 mm. Ciri koloni yang tumbuh pada media *nutrient agar* berbentuk bulat, berwarna putih, smooth, tepian rata, ukuran 1.5 mm.



Gambar 2. Pertumbuhan koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada media ubi kayu nuabosi (A), ubi kayu kuning(B) dan media *nutrient agar*(C)

Gambar 2 menunjukkan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dari sampel klinik pus yang dikultur terdahulu pada media *blood agar plate* (BAP) dan selanjutnya diinokulasi pada media ubi kayu nuabosi dan ubi kayu kuning sehingga memiliki ukuran koloni bakteri lebih besar dari media kontrol. Ciri-ciri koloni *Staphylococcus* yang tumbuh pada media ubi kayu nuabosi berbentuk bulat, berwarna putih, smooth, tepian rata, ukuran 3 mm. Ciri koloni yang tumbuh pada media ubi kayu kuning berbentuk bulat, berwarna putih, smooth, tepian rata, ukuran 3.5 mm. Ciri koloni yang tumbuh pada media *nutrient agar* berbentuk bulat, berwarna putih, smooth, tepian rata, ukuran 2 mm.

DISKUSI

Dari data tersebut sebelumnya telah diuji kenormalan data menunjukkan bahwa nilai p value > 0.05 yang berarti data yang dihasilkan berdistribusi normal dan uji homogenitas menunjukkan bahwa nilai p value > 0.05 berarti data tersebut bersifat homogen. Uji *one way* ANOVA diperoleh nilai signifikansi 0.059 ($p > 0.05$) hal tersebut menunjukkan adanya kemampuan yang sama dalam pertumbuhan *Escherichia coli* pada media ubi kayu nuabosi, media ubi kayu kuning dan media *nutrient agar*.

Media mengandung nutrisi yang dibutuhkan mikroorganisme untuk perkembangbiakan antara lain oksigen (O_2), karbon (C), nitrogen (N), sulfur (S) dan fosfor (P), mineral seperti kalsium (Ca), zink (Zn), natrium (Na), kalium (K), tembaga (Cu), mangan (Mn), magnesium (Mg), dan besi (Fe), vitamin, air, dan energi (Capucino & Sherman, 2013).

Tabel 2. Kandungan Gizi ubi kayu nuabosi per 100 gram

No.	Kandungan Nutrisi	Ubi kayu nuabosi
1	Kalori (Kcal)	159
2	Lemak (g)	0,3
3	Karbohidrat (g)	3,8
4	Protein (g)	1,4
5	Natrium(mg)	14
6	Kalium(mg)	271
7	Vitamin A (IU)	13
8	Kalsium (mg)	16
9	Vitamin D (IU)	0
10	Vitamin B12 (μ g)	0
11	Vitamin C (mg)	20,6
12	Zat besi (mg)	0,3
13	Vitamin B6 (mg)	0,1
14	Magnesium (mg)	21

Sumber : (USDA (U.S. Departement of Agriculture), 2017)

Kandungan karbohidrat yang tinggi pada ubi kayu nuabosi dengan hasil bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* tumbuh sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan ubi kayu kuning , sedangkan media pada ubi kayu kuning menunjukkan hasil pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* sedikit lebih tinggi

dibandingkan dengan ubi kayu nuabosi dan bakteri *Staphylococcus aureus* tumbuh. Pertumbuhan bakteri pada media ubi kayu tidak subur dan rentan terjadi kontaminasi dipengaruhi beberapa faktor. Hal ini terjadi karena pada saat pemanenan ubi kayu sering terjadi luka dan sulit sekali disimpan karena cepat menjadi rusak. terutama bila telah terluka ubinya. Ubi kayu yang telah dipanen, dalam waktu beberapa hari mengalami perubahan warna menjadi hitam, karena teroksidasi. Masalah utama ubi kayu setelah dipanen adalah sifatnya yang sangat peka terhadap infeksi jamur dan mikroba yang tumbuh pada ubi kayu yaitu *Rhizopus sp.*, *Mucor*, *Aspergillus sp.*, *Bacillus polimexa* juga ragi. Masuknya mikroba tersebut biasanya melalui luka potong pada tangkai ubi kayu (Widya Ariyanti, 2016).

Tabel 3. Kandungan Gizi ubi kayu kuning per 100 gram

No.	Kandungan Nutrisi	Ubi kayu kuning
1	Kalori (Kcal)	157
2	Lemak (g)	0,3
3	Karbohidrat (g)	37,90
4	Protein (g)	0,8
5	Natrium (mg)	14
6	Fosfor(mg)	40
7	Vitamin A (SI)	385
8	Vitamin B (mg)	0,06
9	Vitamin C (mg)	30,0
10	Zat besi (mg)	0,7
11	Air (g)	60,0

Sumber : (Direktorat Gizi Depkes RI, 2017)

Kandungan serat paling tinggi terdapat pada ubi kayu kuning akan tetapi pertumbuhan bakteri pada media ubi kayu kuning lebih subur dibandingkan media dari ubi kayu nuabosi. Adapun faktor yang mempengaruhi pembuatan media ubi kayu salah satunya pasca panen, ubi kayu dapat dipanen pada usia 4-6 bulan. Proses panen yang tepat waktu yaitu sebaiknya tidak melebihi umur varietasnya untuk menghindari serangan hama boleng . Pada saat ubi yang belum dipanen dan masih melekat dengan pohonnya, tidak dapat tahan lama, mudah menjadi busuk

atau mudah dimakan hama boleng (burik, kulanas) tapi setelah dipanen lebih tahan lama untuk disimpan. Kendala utama pada media ubi kayu pada pemilihan ubi, banyak sekali ubi yang sudah dimakan boleng sehingga harus teliti saat memilih ubi kayu baik, untuk penelitian ini ubi kayu yang digunakan tidak ada luka, tidak dimakan hama boleng, sehingga kualitas ubi yang digunakan baik dan hasil pertumbuhan bakteri pada media ubi kayu kuning lebih subur dibandingkan media ubi kayu nuabosi (Widya Ariyanti, 2016).

Media ubi kayu nuabosi dan media ubi kayu kuning dapat digunakan sebagai pengganti media *nutrient agar* pada pertumbuhan bakteri gram negatif menjadi suatu hal yang menarik karena dapat digunakan sebagai media untuk praktek teknik penggoresan. Bakteri positif berupa *Staphylococcus aureus* tumbuh pada media ubi kayu memiliki keterbatasan untuk itu disaran dari penelitian ini memperhatikan pemilihan jenis ubi, usia pasca panen dengan kandungan nutrisi paling optimal. Memperhatikan bakteri yang digunakan itu bakteri murni dan diremajakan. Hal yang mempengaruhi sehingga pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* tidak tumbuh baik itu pada media ubi kayu nuabosi maupun ubi kayu kuning dikarenakan proses metabolisme bakteri berlangsung lambat. Hal ini berdampak negatif pada proses pembelahan sel yang berjalan baik sehingga menyebabkan ukuran koloni semakin kecil dan lambat dalam proses memfermentasikan manitol. Dalam kondisi nutrisi yang baik waktu yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri relatif cepat, sebaliknya jika nutrisi yang dibutuhkan tidak melimpah, sel-sel harus menyesuaikan dengan lingkungan dan pembentukan enzim - enzim untuk mengurai substrat membutuhkan waktu yang lebih lama sehingga pada media ubi kayu tidak menumbuhkan bakteri *Staphylococcus aureus*.

KESIMPULAN

Tidak ada perbedaan *Escherichia coli* yang tumbuh berarti baik media ubi kayu kuning, media ubi kayu nuabosi dan media *nutrient agar*. Pertumbuhan

bakteri *Staphylococcus aureus* berbeda signifikan pada media ubi kayu kuning dan media ubi kayu nuabosi. Kami merekomendasikan penggunaan media ubi kayu kuning dan ubi kayu nuabosi sebagai media alternatif pengganti nutrient agar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada program studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Kupang dan Para Staf pengajar Prodi Teknologi Laboratorium Medis.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penelitian ini tidak memiliki konflik kepentingan.

REFRENSI

- Aini, N., & Rahayu, T. (2015). *Media Alternatif untuk Pertumbuhan Jamur Menggunakan Sumber Karbohidrat yang Berbeda Alternatif Media for Fungal Growth Using a Different Source of Carbohidrats*. 12(1), 861-866. <http://eprints.ums.ac.id/38854/>.
- Alkhfaji, Z. A. A. (2018). Bee Collected Pollen Load (BCPL) As Alternative Culture Media For Bacterial And Yeast Growth. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 10(4), 830-835.
- Amtaran, N. P. Y. (2020). *Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus pada Media Kacang Nasi dan kacang Turis sebagai Subtitusi Media Nutrient Agar*. Poltekkes Kemenkes Kupang.
- Anisah, & Rahayu, T. (2015). *Media Alternatif Untuk Pertumbuhan Bakteri Menggunakan Sumber Karbohidrat Yang Berbeda*. *Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta*. <http://eprints.ums.ac.id/38852/>
- Capucino, James G., & Sherman, N. (2013). *Manual Laboratorium Mikrobiologi*. In N. Miftahurrahmah, J. Manurung, & H. Vidhayanti (Eds.), *Manual Laboratorium Mikrobiologi* (8th ed., p. 95).
- Deivanayaki, M., & Iruthayaraj, A. P. (2012). Alternative vegetable nutrient source for microbial growth. *International Journal of Biosciences*, 2(5), 47-51.
- Khaerunnisa, R., Kurniati, I., Nurhayati, D., & Dermawan, A. (2019). *Pemanfaatan Air Rebusan Ubi Kuning Dan Ungu Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan*

- Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 11(1), 269-276.
<https://doi.org/10.34011/juriskesbdg.v11i1.753>.
- Laila, F., Waluyo, B., & Kurniawan, A. (2018). Seleksi Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) Lokal Berdaya Hasil Tinggi Asal Indonesia berdasarkan Karakter Umbi. *Agro Wiralodra*, 1(1), 10-16.
<https://doi.org/10.31943/agrowiralodra.v1i1.145>.
- Martyniuk, S., & Oroń, J. (2011). Use of potato extract broth for culturing root-nodule bacteria. *Polish Journal of Microbiology*, 60(4), 323-327.
<https://doi.org/10.33073/pjm-2011-046>.
- Mooy, M. N. (2019). Statistik Pertanian Kabupaten Ende. In A. D. P. Nainggolan (Ed.), *Statistik Pertanian Kabupaten Ende* (p. 16). Badan Pusat Statistik Kabupaten Ende.
- Widya Ariyanti, T. R. (2016). Pertumbuhan Bakteri *E.Coli* Dan *Bacillus subtilis* Pada Media Singkong, Ubi Jalar Putih, Dan Ubi Jalar Kuning Sebagai Substitusi Media NA. *Publikasi Ilmiah*, 1-9.
-