

PENGARUH REPLIKASI PEMANASAN MEDIA *Nutrient Agar* TERHADAP NUTRISI MEDIA, pH MEDIA DAN JUMLAH KOLONI BAKTERI

Dira Maharani^{1*} · Rafika² · Zulfikar Ali Hasan³ · Artati⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia
e-Mail : dira_maharani_2019@poltekkes-mks.ac.id

Abstract

Nutrient agar media is a frequently used basal media with the most important composition being carbohydrates and proteins as required by most bacteria. However, for practical reasons, the media is usually made in large volumes for one sterilization, the rest is placed in the refrigerator and then reheated when it will be used. The act of heating replication is thought to cause changes in the nutrient composition and pH of the media which have an impact on the growth of bacterial colonies. This research method is a laboratory experiment by measuring the nutrient content of the media, the pH of the media and the number of bacterial colonies that grow on Nutrient Agar media after replicate heating before use. Data were analyzed descriptively. The results showed that the carbohydrate and protein content of NA media after 1x heating was 0.72% and 0.35%, 2x heating was 0.85% and 0.66%, 3x heating was 0.90% and 0.44%. The pH of the media after 3x heating was 6.65, 6.63, and 6.59, respectively. The number of bacterial colonies that grew on NA media after 3x heating was 4819 CFU/ml, 4140 CFU/ml, and 1993 CFU/ml. Heating replication causes changes in the composition of nutrients in the media, namely the carbohydrate content of NA media has increased while the protein content has decreased. The pH of NA media decreases from 1x to 3x heating, and the number of bacterial colonies that grow decreases.

Keywords : *Nutrient Agar Media, Heating Replication, Nutrition, pH, Number of Bacterial Colonies*

Abstrak

Media *Nutrient Agar* merupakan media basal yang sering digunakan dengan komposisi terpenting adalah karbohidrat dan protein sesuai kebutuhan sebagian besar bakteri. Namun, untuk alasan kepraktisan media biasanya dibuat dalam volume besar untuk satu kali sterilisasi, sisanya diletakkan di lemari pendingin kemudian dipanaskan kembali bila akan digunakan. Tindakan replikasi pemanasan diduga akan menyebabkan perubahan komposisi nutrisi dan pH media yang berdampak pada pertumbuhan koloni bakteri. Metode penelitian ini adalah eksperimen laboratorium dengan mengukur kadar nutrisi media, pH media dan jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada media *Nutrient Agar* setelah replikasi pemanasan sebelum digunakan. Data dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar karbohidrat dan protein media NA pemanasan 1x adalah 0.72% dan 0.35%, pemanasan 2x adalah 0.85% dan 0.66%, pemanasan 3x adalah 0.90% dan 0.44%. pH media setelah 3x pemanasan berturut-turut adalah 6.65, 6.63, dan 6.59. Jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada media NA setelah 3x pemanasan adalah 4819 CFU/ml, 4140 CFU/ml, dan 1993 CFU/ml. Replikasi pemanasan menyebabkan perubahan komposisi nutrisi pada media yaitu kadar karbohidrat media NA mengalami peningkatan sedangkan kadar protein mengalami penurunan. pH media NA semakin menurun dari pemanasan 1x hingga 3x, serta jumlah koloni bakteri yang tumbuh semakin berkurang.

Kata kunci : *Media Nutrient Agar, Replikasi Pemanasan, Nutrisi, pH, Jumlah Koloni Bakteri*

PENDAHULUAN

Media pertumbuhan bakteri merupakan suatu substansi yang tersusun atas campuran unsur-unsur hara atau nutrisi yang digunakan untuk menumbuhkan bakteri. Suatu media umumnya mengandung pepton dan ekstrak daging sebagai sumber nitrogen serta polisakarida sebagai sumber karbon, garam mineral, faktor pertumbuhan dan vitamin (Orekan et al., 2021).

Media pertumbuhan sebelum digunakan perlu dilakukan langkah sterilisasi dahulu karena kondisi steril menjadi persyaratan utama berhasil tidaknya suatu pekerjaan di laboratorium. Sterilisasi media dapat dilakukan dengan menggunakan *autoclave* yang bertujuan untuk mencegah penguraian atau dekomposisi karbohidrat berupa gula dan pembentukan formasi senyawa toksik yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Hafsan, 2014). Meskipun sterilisasi terbaik adalah dengan menggunakan autoclave pada suhu 121°C - 134°C, perlu diperhatikan bahwa proses pemanasan dapat merusak media, baik langsung disebabkan oleh panas itu sendiri maupun oleh karena produksi toksin yang terbantu akibat pemanasan. Maka dari itu, penting untuk mengoptimalkan proses pemanasan sehingga media menjadi steril dengan kerusakan seminimal mungkin (Mursalim dkk., 2022).

Penelitian Wati (2018) menyebutkan bahwa pemanasan media di atas tiga kali sudah tidak direkomendasikan untuk digunakan kembali karena kandungan nutrisi dalam media mengalami kerusakan sehingga bakteri yang tumbuh menjadi tidak optimal. Pemanasan berulang dapat menyebabkan perubahan komposisi pendukung pertumbuhan bakteri pada media berupa penguraian vitamin, asam lemak dan asam amino serta perubahan pH (Angraeni dkk., 2021). Hal ini didukung oleh pendapat Suprpti dkk. (2020) bahwa selama pemanasan dapat terbentuk produk beracun hasil dari proses kemooksidasi yang akhirnya dapat menyebabkan destruksi atau kerusakan nutrisi pada media. Oleh karena itu, dianggap perlu dilakukan analisis laboratorium untuk membuktikan dampak dari proses pemanasan terhadap kualitas media bila dilakukan secara berulang.

Angraeni dkk. (2021) telah melakukan penelitian tentang pengaruh pemanasan berulang terhadap kualitas media PCA (*Plate Count Agar*) dan diperoleh hasil bahwa pemanasan berulang media PCA memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perubahan nilai pH dan jumlah koloni bakteri yang tumbuh. Hal ini menandakan bahwa tindakan replikasi pemanasan media menyebabkan nilai pH semakin menurun dan jumlah koloni bakteri yang tumbuh semakin berkurang. Terjadinya perubahan komposisi nutrisi pada media diduga akan menyebabkan pertumbuhan koloni bakteri semakin sedikit. Namun, pada penelitian sebelumnya belum dilakukan pemeriksaan untuk mengetahui pengaruh pemanasan berulang media terhadap perubahan komposisi nutrisi pada media. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pengukuran terhadap nutrisi media yang meliputi kadar karbohidrat dan protein dengan menggunakan media yang berbeda dengan penelitian sebelumnya yakni media *Nutrient Agar* (NA).

Media NA merupakan media basal yang juga sering digunakan di laboratorium pada pemeriksaan hitung jumlah koloni bakteri sebagai pengganti media PCA. Media NA berbentuk padat karena memiliki kandungan agar sebagai bahan pematat (Nurhidayanti, 2022). Menurut Thohari dkk. (2019) komposisi terpenting pada media NA adalah karbohidrat dan protein yang berasal dari ekstrak daging dan pepton sesuai dengan kebutuhan sebagian besar bakteri.

Tindakan replikasi pemanasan media dalam aktivitas laboratorium hingga saat ini masih sering dijumpai. Media biasanya dibuat berlebih kemudian disterilisasi dalam volume yang besar. Sisa media tidak terpakai kemudian diletakkan dalam lemari pendingin. Jika akan digunakan kembali, sisa media akan dipanaskan di atas hot plate hingga berulang kali. Berdasarkan hal tersebut di atas, maka peneliti berkeinginan untuk melakukan penelitian tentang Pengaruh Replikasi Pemanasan Media *Nutrient Agar* terhadap Nutrisi Media, pH Media dan Jumlah Koloni Bakteri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh replikasi pemanasan media *Nutrient Agar* terhadap nutrisi media, pH media dan jumlah koloni bakteri.

BAHAN DAN METODE

Metode penelitian ini adalah eksperimen laboratorium dengan mengukur kadar nutrisi media, pH media dan jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada media *Nutrient Agar* setelah replikasi pemanasan sebelum digunakan. Sampel yang digunakan adalah media *Nutrient Agar* yang telah dibuat dan disterilisasi pada *autoclave* lalu disimpan dalam lemari pendingin kemudian diberikan faktor perlakuan berupa replikasi pemanasan hingga 3x.

Penelitian dimulai dengan membuat media *Nutrient Agar* sebanyak 14 gram yang dilarutkan dengan aquadest 500 mL. Setelah dibuat dan disterilisasi pada *autoclave*, media dibiarkan hingga dingin pada suhu sekitar 45°C. Media kemudian dituang dalam beaker glass dan 6 buah cawan petri steril sebanyak 15 ml secara aseptik lalu ditutup dan dibiarkan sampai membeku sehingga terbentuk media *agar plate*. Sampel media NA dalam beaker glass digunakan untuk pengukuran pH, karbohidrat dan protein. Sedangkan sampel pada cawan petri digunakan untuk hitung jumlah koloni bakteri. Sisa media yang tidak digunakan kemudian disimpan dalam lemari pendingin selama 1x24 jam.

Pengukuran pH media dilakukan dengan melarutkan media NA sebanyak 10 gram dalam aquadest 100 mL, setelah homogen dilakukan pengukuran pH menggunakan alat pH meter. Sedangkan, untuk pengukuran kadar karbohidrat dan protein digunakan sebanyak masing-masing 5 gram media NA. Pengukuran kadar karbohidrat pada media dilakukan dengan menggunakan metode *Luff Schoorl*. Reagen yang digunakan meliputi HCl 3% untuk hidrolisis karbohidrat menjadi gula reduksi; NaOH untuk menetralkan pH; reagen *luff schoorl*, KI 20% dan HCl 25% untuk reaksi redoks; larutan natrium tiosulfat 0,1 N dan indikator amilum 1% untuk proses titrasi. Sedangkan pengukuran kadar protein dilakukan dengan metode *Kjeldahl* melalui tiga tahapan yakni destruksi, destilasi, dan titrasi. Reagen yang digunakan meliputi katalis *Selenium reagen mixture*, H₂SO₄ 98% (p.a), indikator PP 0,1%, NaOH pellets, asam borat 2%, HCl 0,1 N dan indikator Conway.

Perhitungan jumlah koloni bakteri dilakukan dengan membuat suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah disetarakan dengan standar

McFarland 0,5 terlebih dahulu. Kemudian dilakukan pengenceran suspensi bakteri sebanyak 5 kali dengan NaCl fisiologis steril. Sebanyak 0,1 ml dari masing-masing pengenceran kemudian dimasukkan ke media Nutrient Agar Plate dalam 6 cawan petri (1 untuk kontrol kualitas), kemudian disebar menggunakan batang bengkok. Setelah kering media kemudian dimasukkan ke dalam incubator suhu 37°C secara terbalik selama 2x24 jam.

Media yang telah disimpan 1x24 jam dalam lemari pendingin selanjutnya dikeluarkan dan diberikan perlakuan pemanasan dengan menggunakan *hot plate* dan mengontrol suhu pemanasan sekitar 80°C. Perlakuan ini merupakan pemanasan 1x. Selanjutnya dilakukan uji kualitas media yang meliputi pH, nutrisi dan hitung jumlah koloni dengan langkah yang sama sebelumnya. Setelah itu, sisa media kembali disimpan dalam lemari pendingin selama 1x24 jam untuk selanjutnya dilakukan pemanasan 2x. Setelah pemanasan 2x dilakukan uji kualitas media kembali. Media selanjutnya disimpan selama 1x24 jam lalu dilanjutkan dengan pemanasan 3x. Melakukan uji kualitas media pada media yang telah diberi perlakuan pemanasan 3x.

Penelitian ini dilakukan berdasarkan kaidah etik dan telah mendapat persetujuan etik dari komisi etik penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar melalui surat nomor: 1154/KEPK-PTKMS/II/2023.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengukur kadar pH, menghitung kadar nutrisi media meliputi karbohidrat dan protein, serta jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada media setelah pemanasan 0x, 1x, 2x dan 3x tanpa pengulangan. Data hasil penelitian yang diperoleh kemudian diolah dan dianalisis secara deskriptif dan hasil disajikan dalam bentuk tabel.

HASIL

Media NA yang dijadikan sebagai sampel hingga akhir penelitian dibuat dengan volume 500 mL. Media yang telah dibuat dan disterilisasi pada autoklaf disebut sebagai media pemanasan 0x yang selanjutnya diberikan perlakuan replikasi pemanasan hingga pemanasan 3x. Media NA yang telah steril disimpan dalam lemari pendingin selama 1x24 jam, lalu dipanaskan kembali sebelum

digunakan menggunakan hot plate disebut Pemanasan 1x. Media NA dalam Erlenmeyer yang tidak terpakai disimpan kembali dalam lemari pendingin. Pemanasan 2x dan 3x dilakukan dengan langkah yang sama.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tanpa pengulangan diperoleh hasil yang disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pengukuran Nutrisi Media NA Setelah Replikasi Pemanasan

Perlakuan Media NA	Nutrisi	
	Karbohidrat (%)	Protein (%)
Pemanasan 0x	0.77	0.51
Pemanasan 1x	0.72	0.35
Pemanasan 2x	0.85	0.66
Pemanasan 3x	0.90	0.44

Tabel 2. Hasil Pengukuran pH Media NA Setelah Replikasi Pemanasan

Perlakuan Media NA	pH
Pemanasan 0x	6.73
Pemanasan 1x	6.65
Pemanasan 2x	6.63
Pemanasan 3x	6.59

Tabel 3. Hasil Perhitungan Jumlah Koloni Bakteri *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada Media NA Setelah Replikasi Pemanasan

Perlakuan Media NA	Jumlah Koloni (CFU/ml)
Pemanasan 0x	4819
Pemanasan 1x	4140
Pemanasan 2x	2053
Pemanasan 3x	1993

DISKUSI

Pertumbuhan bakteri dalam suatu media pertumbuhan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah pH dan nutrisi. Terjadinya perubahan pH dan nutrisi pada media dapat disebabkan karena penggunaan media yang

kurang tepat, yaitu tindakan pemanasan berulang atau replikasi pemanasan sebelum media digunakan. Oleh karena itu, dilakukanlah penelitian untuk mengukur kadar nutrisi media dan pH media akibat replikasi pemanasan. Selanjutnya dilakukan hitung jumlah koloni bakteri untuk mengetahui efektifitas pertumbuhan bakteri akibat replikasi pemanasan yang dikaitkan dengan perubahan komposisi nutrisi dan pH pada media.

Penelitian ini menggunakan media *Nutrient Agar* (NA) sebagai sampel yang kemudian diberikan perlakuan replikasi pemanasan. Media NA merupakan media kompleks yang memiliki kandungan nutrisi yang tinggi. Pernyataan tersebut diperjelas oleh Thohari dkk. (2019) yang menyatakan bahwa karbohidrat dan protein dari ekstrak daging dan pepton merupakan komposisi terpenting dalam media NA yang memenuhi kebutuhan sebagian besar bakteri. Oleh karena itu, nutrisi media NA yang diukur dalam penelitian ini adalah kadar karbohidrat dan protein.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada tabel 1., menunjukkan bahwa setelah replikasi pemanasan, kadar karbohidrat media NA cenderung mengalami peningkatan dari pemanasan 1x (0.72%) hingga 3x (0.90%). Tindakan pemanasan berulang pada media dapat merusak komposisi nutrisi yang terkandung dalam media. Semakin sering media dipanaskan, maka kadar karbohidratnya semakin meningkat.

Meningkatnya kadar karbohidrat pada pemanasan 1x hingga 3x disebabkan karena pada saat proses pemanasan kandungan air dalam media mengalami penguapan sedangkan komponen bahan organik termasuk karbohidrat dalam media NA bersifat tidak mudah menguap sehingga kadarnya meningkat. Hal serupa juga dilaporkan oleh Akbar dkk. (2019) bahwa diduga peningkatan nilai total karbohidrat terbaca pada hasil penelitian disebabkan oleh berat molekul pati yang meningkat sebagai akibat dari pembengkakan granula pati oleh air.

Berbeda dengan karbohidrat, hasil pengukuran kadar protein media NA diperoleh berbanding terbalik dengan hasil pengukuran kadar karbohidrat. Hasil penelitian pada tabel 1 menunjukkan bahwa kadar protein media NA setelah dilakukan replikasi pemanasan cenderung mengalami penurunan dari

pemanasan 0x (0.51%) hingga pemanasan 3x (0.44%). Mengacu pada hasil tersebut maka dapat dikatakan bahwa semakin sering media dipanaskan, kadar protein yang terkandung dalam media semakin menurun.

Menurunnya kadar protein media NA setelah pemanasan disebabkan karena struktur protein mengalami kerusakan akibat pemanasan yang disebut dengan denaturasi protein. Selain itu, kadar protein dalam media menjadi sumber nutrisi bagi bakteri untuk pertumbuhan. Hal ini sejalan dengan literatur dalam penelitian Bhaskara dkk. (2021) yang menyatakan bahwa beberapa faktor, seperti panas, pH, bahan kimia, dan mekanik, dapat menyebabkan protein terdenaturasi.

Menurut Sundari dkk. (2015) pemanasan dapat menyebabkan penurunan kadar protein, hal ini karena penggunaan suhu tinggi dalam proses pengolahan bahan pangan menyebabkan protein terdenaturasi sehingga terjadi koagulasi dan daya kemampuan larut protein menurun. Reaksi yang terjadi pada proses tersebut mengakibatkan protein mengalami kerusakan yang berdampak pada penurunan kadar protein.

Karbohidrat dan protein sangat dibutuhkan dalam pertumbuhan bakteri. karbohidrat merupakan substrat utama untuk proses metabolisme bakteri. Sementara protein dibutuhkan dalam proses pembentukan sel bakteri. Oleh karena itu, berkurangnya nutrisi berupa protein dalam media pertumbuhan dapat menyebabkan bakteri tidak dapat tumbuh secara optimal.

Selain aspek nutrisi, pH juga menjadi faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri dalam suatu media. Nilai pH memengaruhi aktivitas enzim; pada kondisi pH ideal, aktivitas enzim akan maksimal.

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 2. pH media NA setelah dilakukan replikasi pemanasan menunjukkan tren penurunan ke arah pH asam. Nilai pH media pada pemanasan 0x diperoleh 6.73 dan setelah dipanaskan berulang hingga 3x pH media menjadi 6.59. Hal ini menandakan bahwa semakin sering media NA dipanaskan, maka pH media semakin menurun. Hasil pengukuran pH yang diperoleh sejalan dengan hasil penelitian Anggraeni dkk. (2021) yang menyatakan bahwa semakin sering media PCA dipanaskan, pH media menjadi lebih asam dan lebih kental selama proses penguapan.

Penurunan pH media setelah pemanasan dapat terjadi karena adanya pembentukan senyawa asam akibat hidrolisis karbohidrat. Asam piruvat akan dihasilkan melalui hidrolisis gula, yang kemudian berubah menjadi CO₂, asetaldehid, dan asam organik (Reli dkk., 2017). Hal ini sesuai dengan pernyataan Bachtiar dkk. (2019) bahwa pemanasan memungkinkan asam-asam organik dilepaskan lebih banyak pada media. Asam organik dapat menyebabkan terjadinya penurunan pH. Semakin tinggi produksi asam organik maka pH media akan semakin rendah. Hal ini terjadi karena adanya asam organik meningkatkan jumlah gugus H⁺ pada media.

Nilai pH media NA adalah $6.8 \pm 0,2$ yang berarti pH normal untuk media NA berkisar 6,6 - 7,0. Sedangkan pH optimal untuk pertumbuhan bakteri berada pada kisaran 6,5 - 7,5. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka dapat dikatakan bahwa media dengan pemanasan 3x masih dapat dipertimbangkan untuk digunakan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Wati (2018) yang menyatakan jumlah mikroba yang tumbuh dan pH yang tetap netral menunjukkan bahwa pemanasan media berulang sebanyak tiga kali masih dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan mikroba.

Pengaruh pH terhadap pertumbuhan bakteri terkait dengan aktivitas enzim. Enzim dibutuhkan oleh bakteri untuk mengkatalis reaksi yang berhubungan dengan pertumbuhan. Apabila pH media tidak ideal, maka akan berdampak pada pertumbuhan bakteri itu sendiri. Ketika pH meningkat atau menurun, sifat gugus asam amino akan berubah, yang menyebabkan bakteri tidak dapat berkembang secara optimal dan berdampak pada produk metabolisme yang akan dihasilkannya.

Replikasi pemanasan media juga dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri. Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 3. Jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada media NA pada setiap perlakuan pemanasan semakin berkurang. Hasil perhitungan jumlah koloni pada pemanasan 1x adalah 4140 CFU/ml dan pada pemanasan 3x adalah 1993 CFU/ml. Hal ini menandakan bahwa semakin sering media NA dipanaskan, maka jumlah koloni bakteri yang tumbuh semakin berkurang. Hasil yang diperoleh sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Wati (2018) tentang

pengaruh pemanasan berulang media PCA terhadap uji TPC; jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada media PCA dengan pemanasan 1x diperoleh 123 koloni/ml sedangkan pada pemanasan 5x jumlah yang diperoleh 83,67 koloni/ml.

Terjadinya penurunan jumlah koloni bakteri pada media NA dapat dikaitkan dengan perubahan pH media yang cenderung menurun setelah dilakukan replikasi pemanasan. Menurut hasil penelitian Riski dkk. (2017) nilai pH optimal untuk pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 7,0 - 7,5 pada suhu 37° C. Mengacu pada literatur tersebut, apabila dihubungkan dengan hasil yang diperoleh maka dapat dikatakan bahwa bakteri *Staphylococcus aureus* tidak mampu tumbuh secara optimal pada lingkungan dengan pH asam. Hal ini ditandai dengan jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada media NA yang semakin berkurang seiring dengan seringnya media dipanaskan. Pada pH mendekati normal dalam hal ini 6.73, bakteri yang tumbuh adalah 4819 CFU. Sementara pada pH 6.59, bakteri yang tumbuh hanya 1993 CFU.

Selain faktor pH, berkurangnya jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada media NA juga dapat dikaitkan dengan perubahan komposisi nutrisi pada media. Adanya penurunan kadar protein pada media NA akibat pemanasan dapat menyebabkan koloni bakteri yang tumbuh pada media berukuran kecil. Hal ini didukung oleh pendapat Arum & Wahyudi (2022) dalam penelitiannya yang menjelaskan bahwa untuk memperoleh energi yang diperlukan untuk pertumbuhan ukuran koloni maka bakteri akan menghidrolisis protein. Oleh karena molekul protein terlalu besar untuk melewati membran sel bakteri, bakteri mengeluarkan enzim protease untuk menghidrolisis protein menjadi peptide yang lebih sederhana. Kemudian, peptidase mengubah peptide yang terbentuk menjadi asam amino, yang memungkinkan asam amino untuk masuk ke dalam sel bakteri (Rahayu dkk., 2019). Di dalam sel bakteri asam amino yang terbentuk dikatalisis oleh enzim asam laktat dehydrogenase dan direduksi oleh NADH untuk menghasilkan energi, sehingga dapat digunakan untuk pertumbuhan ukuran koloni (Susanti dkk., 2022).

Menurut Thohari dkk. (2019) pada media dengan komposisi karbohidrat yang tinggi dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri, karena bakteri akan

mempunyai waktu yang lebih lama untuk mengurai komposisi tersebut. Selain itu, media yang kaya akan karbohidrat dapat memberikan peluang bagi jamur sebagai kontaminan untuk tumbuh, karena jamur sangat menyukai media dengan karbohidrat yang tinggi. Sedangkan protein merupakan nutrisi yang sangat dibutuhkan oleh bakteri karena mempengaruhi pertumbuhan koloni bakteri. Namun, kajian terkait batas maksimal kadar karbohidrat dan protein yang dibutuhkan oleh bakteri belum tersedia, sehingga perlu dianalisis lebih lanjut.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa replikasi pemanasan media Nutrient Agar memberikan pengaruh terhadap kualitas media. Replikasi pemanasan media *Nutrient Agar* menyebabkan perubahan komposisi nutrisi pada media berupa peningkatan kadar karbohidrat dan penurunan kadar protein akibat denaturasi. pH media mengalami penurunan ke arah pH asam. Akibat menurunnya nutrisi dan pH pada media NA tersebut, menyebabkan jumlah koloni bakteri yang tumbuh juga semakin berkurang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis tujukan pada segenap pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penulisan artikel ini.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan untuk penerbitan prosiding ini.

REFERENSI

Akbar, I. A., Christiyanto, M., & Utama, C. S. (2019). Pengaruh Lama Pemanasan Dan Kadar Air Yang Berbeda Terhadap Nilai Glukosa Dan Total Karbohidrat Pada Pollard. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 17(1), 69-75. <https://doi.org/10.36762/litbangjateng.v17i1.773>

- Angraeni, P. D., Marhamah, & Djayasinga, R. (2021). Pengaruh Pemanasan Berulang Terhadap Kualitas Media Plate Count Agar (PCA) di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Analisis Kesehatan. *Jurnal Medika Malahayati*, 6(4), 220-226.
- Arum, S. D. K., & Wahyudi, D. (2022). Pemanfaatan Ubi Jalar Putih dan Ubi Jalar Kuning Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *JUMANTIK (Jurnal Ilmiah Penelitian Kesehatan)*, 7(4), 317-328. <https://doi.org/10.30829/jumantik.v7i4.11634>
- Bachtiar, T., Anas, I., Sutandi, A., & Ishak. (2019). Perbaikan Kualitas Bahan Pembawa *Rhizobium* dan Fungsi Pelarut Fosfat Melalui Sterilisasi Sinar Gamma Co-60 dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine Max.L*). *Ganendra Journal of Nuclear Science and Technology*, 22(1), 11-23. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17146/gnd.2019.22.1.4405>
- Bhaskara, D. N. A., Darmayanti, L. P. T., & Suparthana, I. P. (2021). Perubahan Karakteristik Pangan Tradisional Pesan Tlengis Selama Penyimpanan Suhu Ruang. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 10(3), 448-458. <https://doi.org/10.24843/itepa.2021.v10.i03.p12>
- Hafsan. (2014). *Mikrobiologi Analitik*. Alauddin University Press. <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
- Mursalim, Hadijah, S., Hasnawati, & Rafika. (2022). *Modul Praktikum Bakteriologi II*. Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.
- Nurhidayanti. (2022). Perbandingan Media Alternatif Kacang Kedelai dan Media Nutrient Agar Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Indobiosains*, 4(2), 47-53. <https://doi.org/10.31851/indobiosains.v4i2.7997>
- Orekan, J., Barbe, B., Oeng, S., Ronat, J.-B., Letchford, J., Jacobs, J., Affolabi, D., & Hardy, L. (2021). Culture Media for Clinical Bacteriology in Low- and Middle-Income Countries: Challenges, Best Practices for Preparation and Recommendations for Improved Access. *Clinical Microbiology and Infection*, 27, 1400-1408. <https://doi.org/10.1016/j.nmni.2019.100622>
-

-
- Rahayu, W. P., Nurwitri, C., & Komalasari, P. (2019). *Mikrobiologi Pangan*. IPB Press.
- Reli, R., Warsiki, E., & Rahayuningsih, M. (2017). Modifikasi Pengolahan Durian Fermentasi (Tempoyak) dan Perbaikan Kemasan untuk Mempertahankan Mutu dan Memperpanjang Umur Simpan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 27(1), 43-54.
- Riski, K., Fakhurrazi, & Abrar, M. (2017). Isolasi Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Ikan Asin Talang-Talang (*Scomberoides Commersonianus*) di Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar. *Jimvet*, 1(3), 366-374.
- Sundari, D., Almasyhuri, A., & Lamid, A. (2015). Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Jurnal Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 25(4), 235-242. <https://doi.org/10.22435/mpk.v25i4.4590.235-242>
- Suprapti, L., Heruwati, A., Sukesi, A. D. B., Setiyono, H., Indahwati, T., & Handayani, W. (2020). *Pedoman Pembuatan Media dan Reagensia Racik*. Deepublish.
- Susanti, M., Khalimatusa'diah, S., & Rasyid, A. (2022). Pemanfaatan Variasi Sumber Karbohidrat Dari Palawija Sebagai Alternatif Media Sintetik Untuk Pertumbuhan Bakteri. *BIO EDUCATIO : (The Journal of Science and Biology Education)*, 7(2), 61-67. <https://doi.org/10.31949/be.v7i2.4365>
- Thohari, N. M., Pestariati, & Istanto, W. (2019). Pemanfaatan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Sebagai Media Alternatif NA (Nutrient Agar) Untuk Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Analis Kesehatan Sains*, 8(2), 725-737.
- Wati, R. Y. (2018). Pengaruh Pemanasan Media Plate Count Agar (PCA) Berulang terhadap Uji Total Plate Count (TPC) di Laboratorium Mikrobiologi Teknologi Hasil Pertanian Unand. *Jurnal Universitas Andalas*, 1(2), 44-47.
-