

PENGUNAAN TEPUNG KACANG KEDELAI HITAM SEBAGAI MEDIA ALTERNATIF *NUTRIENT* AGAR UNTUK PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus*

*The Use of Black Soybean Flour as an Alternative of Nutrient Agar Media for
the Growth of Staphylococcus aureus*

Prity Dwi Apriliani^{1*}, Iis Kurniati², Asep Dermawan³, Asep Iin Nur Indra⁴

^{1*,2,3,4}Program Studi Sarjana Terapan, Jurusan Teknologi Laboratorium Medis,
Poltekkes Kemenkes Bandung

*Email: prity.dwiapriliani@gmail.com

ABSTRACT

Black Soybean Flour (Glycine soja L. Merr) as an Alternative Medium for the Growth of Staphylococcus aureus: Evaluation of Colony Count, Optimum Concentration, and pH. The primary constituents crucial for the growth of Staphylococcus aureus are carbohydrates and proteins, which are essential nutritional components of the growth medium. Black soybeans have protein content of approximately 35.2% which can be used as essential nutritional components for the growth of Staphylococcus aureus. This study aims to investigate the potential use of black soybean flour (Glycine soja L. Merr) as an alternative medium for growth of S. aureus. Additionally, the study aims to determine the identify the optimal concentration of black soybean flour and determine the pH level that promotes optimal growth of S. aureus. The research methodology employed a quasi-experimental approach, where S. aureus was cultivated on media containing black soybean flour with varying concentrations of 2%, 4%, and 6%, and different pH levels of 6, 7, and 8. The subsequent observations were then compared with the control group cultivated on Nutrient Agar media. Two-way ANOVA analysis comparing the control group and concentration variations revealed that at concentrations of 4% (Sig. 0.558) is comparable to the control medium, so that the optimum concentration of alternative medium is 4%. Moreover, the optimum pH for the growth of S. aureus was found to be pH 7, as evidenced by enhanced growth compared to media with pH levels of 6 and 8.

Key words: *Black Soybeans (Glycine soja L. Merr), Staphylococcus aureus, Total Colony.*

ABSTRAK

Tepung Kacang Kedelai Hitam (*Glycine soja L. Merr*) sebagai Media Alternatif Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*: Evaluasi Jumlah Koloni, Konsentrasi Optimum, dan pH. Komposisi nutrisi utama media yang sangat penting untuk pertumbuhan *Staphylococcus aureus* terdiri dari karbohidrat dan protein. Kacang kedelai hitam memiliki kandungan protein berkisar 35,2% yang dapat digunakan sebagai nutrisi utama untuk pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menentukan apakah tepung kacang kedelai hitam (*Glycine soja L. Merr*) dapat digunakan sebagai Media Alternatif untuk pertumbuhan *S. aureus* dan mengetahui konsentrasi serta pH optimum yang dapat digunakan untuk pertumbuhan *S. aureus*. Metode penelitian yang digunakan kuasi eksperimen yaitu *S. aureus* ditanam pada media tepung kacang kedelai hitam dengan variasi konsentrasi 2%, 4% dan 6% dengan variasi pH media 6, 7, dan 8. Hasil pengamatan selanjutnya akan dibandingkan dengan hasil pengamatan pada kelompok kontrol yang digunakan yaitu media *Nutrient Agar*. Berdasarkan uji *Two Way ANOVA* didapatkan pada konsentrasi 4% (Sig. 0.558) setara

dengan kontrol media NA, sehingga konsentrasi optimum media alternatif adalah 4%. Selain itu, pH optimum media untuk pertumbuhan *S. aureus* terletak pada pH 7 yaitu dapat dilihat pertumbuhan *S. aureus* yang meningkat dibandingkan dengan media pH 6 dan pH 8.

Kata kunci: Kacang Kedelai Hitam (*Glycine soja L. Merr*), *Staphylococcus aureus*, Jumlah Koloni.

PENDAHULUAN

Media memiliki peranan yang sangat penting dalam proses kultur mikroorganisme, karena media menyediakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan dan reproduksi mikroorganisme tersebut. Media mikrobiologi haruslah memenuhi kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk tumbuh dan berkembang secara baik. Media dapat berbentuk padat, cair, atau semisolid (semi-padat), dan masing-masing jenis media memiliki kegunaan dan aplikasi yang berbeda sesuai dengan kebutuhan eksperimen atau tujuan kultur mikroorganisme yang sedang dilakukan. Salah satu media yang paling sering digunakan dalam membiakkan suatu bakteri ialah media *Nutrient Agar*. *Nutrient Agar* merupakan media kultur bakteri umum (universal) yang terdiri dari 1,2% agar, 0,8% protein, dan sisanya adalah air (Merck) yang dapat menumbuhkan dan mempertahankan bakteri dengan baik di laboratorium mikrobiologi¹.

Mahalnya biaya suatu media serta mengharuskannya untuk diimpor dari luar negeri mendorong beberapa peneliti untuk menemukan natif menggunakan bahan yang mudah ditemukan, terjangkau dan memanfaatkan bahan yang ada di sekitar. Komponen nutrisi utama media alternatif yang sangat penting untuk pertumbuhan *S. aureus* terdiri dari protein dan karbohidrat². Kandungan tersebut dapat diperoleh dari kacang-kacangan salah satunya yaitu kacang kedelai. Protein, lemak, beberapa jenis vitamin K, A, B, E dan mineral Fe, P, K, dan Zn semua dapat ditemukan dalam kacang kedelai. Protein pada kacang-

kacangan umumnya berkisar antara 20-25%, sementara pada kacang kedelai dapat mencapai 40%^{3,4}. Kacang kedelai dibagi menjadi dua jenis yaitu kacang kedelai kuning dan kacang kedelai hitam. Pada kacang kedelai hitam kandungan proteinnya lebih tinggi apabila dibandingkan dengan kacang kedelai kuning yaitu kedelai hitam memiliki kandungan protein berkisar 35,2% sedangkan kedelai kuning berkisar 30,49%⁵.

Selain nutrisi media harus memenuhi kondisi tambahan bagi mikroorganisme untuk berkembang, diantaranya yaitu pH, suhu, aerasi, kekuatan ionik, dan tekanan osmotik. Bakteri umumnya memiliki kisaran pH optimum yang sempit yaitu dapat tumbuh dengan baik pada pH 6,0-8,0. Adapun beberapa bakteri dapat tumbuh pada pH optimum hanya 3,0 hingga 10,5^{6,7}.

Staphylococcus aureus merupakan salah satu bakteri Gram positif yang memiliki bentuk bulat dengan diameter 0,7-1,2 μm , fakultatif anaerob, susunan kelompok tidak teratur seperti buah anggur, tidak bergerak, dan tidak menghasilkan spora. *S. aureus* tumbuh optimum pada suhu 37°C, namun memproduksi pigmen terbaik pada 20-25°C (suhu kamar). Koloni bakteri pada media padat berbentuk bulat, halus, menonjol, berwarna abu-abu hingga kuning keemasan, dan berkilau^{8,9}. *S. aureus* dapat berkembang pada pH kisaran 4,0-9,8, dengan pH optimum berkisar 6-7^{10,11}.

Kacang kedelai kuning merupakan bahan pangan yang paling banyak diketahui masyarakat sekitar, sehingga sudah ada beberapa penelitian mengenai kacang kedelai kuning sebagai media alternatif

pertumbuhan mikroorganisme, diantaranya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Suhartati, *et al* pada tahun 2018 mengenai kedelai kuning sebagai bahan pembuatan media *Mannitol Salt Agar* (MSA) didapatkan hasilnya bahwa kacang kedelai kuning dapat menumbuhkan *S.aureus* dengan subur pada variasi 4, 5 dan 6 gram dan pada *S. epidermidis* dengan variasi 3, 4, 5, dan 6 gram sedangkan untuk variasi 2 gram keduanya didapatkan kurang subur¹². Selanjutnya pada penelitian Danela, *et al* pada tahun 2019 juga menyebutkan bahwa protein pada kacang kedelai kuning dapat digunakan sebagai sumber nutrisi dalam media alternatif untuk menumbuhkan *Pseudomonas aeruginosa*¹³. Selain itu, pada penelitian Rahman, *et al* pada tahun 2020 mengenai serbuk kacang kedelai kuning digunakan pengganti pepton pada media pertumbuhan *Candida albicans* mengungkapkan bahwa hasilnya tidak efektif pada konsentrasi 1%, efektif pada konsentrasi 3% dan sangat efektif pada konsentrasi 5% dan 7%. Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan hasil media kontrol SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*) sehingga didapatkan kesimpulan demikian¹⁴.

Namun, untuk penelitian mengenai kacang kedelai hitam masih terbilang sedikit yaitu baru penelitian yang dilakukan oleh Maharani, *et al* 2020 yaitu mengenai kacang kedelai hitam digunakan sebagai media alternatif menyebutkan bahwa media alternatif tersebut dapat menumbuhkan *Escherichia coli* dengan jumlah koloni pada konsentrasi 4% sebesar 14×10^{12} CFU/mL, konsentrasi 6% sebesar $17,25 \times 10^{12}$ CFU/mL, konsentrasi 8% $60,28 \times 10^{12}$ CFU/mL, konsentrasi 10% sebesar $71,5 \times 10^{12}$ CFU/mL, dan konsentrasi 12% sebesar $82,5 \times 10^{12}$ CFU/mL. Pada konsentrasi 8%, 10% dan 12% menunjukkan jumlah koloni yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (*Eosin Methylene Blue*) EMB Agar yang digunakan peneliti yang

memiliki jumlah koloni berkisar 51×10^{12} CFU/mL¹⁵.

Berdasarkan pernyataan di atas, menyebutkan bahwa kacang kedelai dapat menjadi media alternatif dan mengandung nutrisi yang dibutuhkan bakteri serta belum ada penelitian mengenai pH media. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan apakah tepung kacang kedelai hitam (*Glycine soja L. Merr*) dapat digunakan sebagai Media Alternatif pengganti *Nutrient Agar* untuk pertumbuhan *S. aureus* dan mengetahui konsentrasi serta pH optimum yang dapat digunakan untuk pertumbuhan *S. aureus*.

METODE

Desain penelitian yang digunakan yaitu perbandingan kelompok statis (*Static Group Comparison*). Kelompok dibagi menjadi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Objek pada penelitian ini yaitu kelompok eksperimen dengan bakteri uji *S. aureus* ditanam pada media tepung Kacang Kedelai Hitam dengan variasi konsentrasi 2%, 4% dan 6% dengan variasi pH 6, 7, dan 8. Hasil pengamatan selanjutnya akan dibandingkan dengan hasil pengamatan pada kelompok kontrol yaitu pertumbuhan *S. aureus* pada media *Nutrient Agar*.

Sampel yang digunakan adalah tepung kacang kedelai hitam (*Glycine soja L. Merr*) yang dibuat dari 1 kg kacang kedelai hitam dengan variasi konsentrasi yaitu 2%, 4% dan 6% dan biakan *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Poltekkes Kemenkes Bandung Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Jalan Babakan Loa No.10 A Pasir Kaliki Kec. Cimahi Utara Kota Cimahi 40154 yang dilaksanakan pada bulan Mei 2023.

Pengumpulan data dilakukan menggunakan data primer yaitu hasil didapatkan dari jumlah total koloni yang tumbuh pada media tepung kacang kedelai hitam (*Glycine soja L. Merr*)

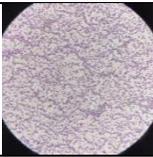
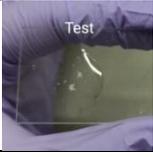
dengan berbagai variasi konsentrasi yaitu 2%, 4% dan 6% serta dengan berbagai perlakuan pH yaitu pH 6, 7, dan 8 pada media tepung kacang kedelai hitam dan media kontrol *Nurient Agar*, kemudian data ditampilkan dalam bentuk tabel. Data yang telah didapatkan, kemudian dilakukan analisa data menggunakan SPSS dengan pengujian *Two Way ANOVA*.

Penelitian ini telah disetujui oleh komite etik dengan No. 58/KEPK/EC/V/2023.

HASIL

Dilakukan uji penegasan terlebih dahulu terhadap bakteri yang diujikan yaitu *Staphylococcus aureus* ATCC 6538. Didapatkan hasilnya sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Penegasan Bakteri

Uji Penegasan	Hasil	Hasil
Pewarnaan Gram	Gram Positif, bentuk kokus, susunan bergerombol	
Pembiakan pada Agar Darah	Koloni bulat, diameter 1-2 mm, berwarna putih krem, bersifat β-hemolitik, elevasi cembung	
Pembiakan pada media Mannitol Salt Agar	Koloni bulat, diameter 1 mm, berwarna putih krem, bersifat mannitol fermenter, elevasi cembung	
Uji Koagulase	Terbentuk koagulasi	

Uji Sensitivitas Novobiocin	Sensitif dengan terbentuk zona hambat 32 mm	
------------------------------------	---	---

Pada media alternatif *Nutrient Agar* dengan bahan dasar tepung kacang kedelai hitam dapat terlihat adanya pertumbuhan bakteri berupa koloni bakteri pada konsentrasi dan pH yang telah ditentukan. Dilakukan perhitungan jumlah koloni menggunakan *colony counter* untuk mengetahui tingkat kesuburan serta pertumbuhan *S. aureus*. Didapatkan hasilnya sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Penelitian Jumlah Koloni dalam 10⁶ CFU/mL

Variasi Konsentrasi	Pengulangan	Variasi pH		
		pH 6	pH 7	pH 8
2%	1	139	166	136
	2	130	160	137
	3	134	161	138
	Rata-rata	134.33	162.33	137
4%	1	116	126	120
	2	117	125	121
	3	121	120	123
	Rata-rata	118	123.67	121.33
6%	1	119	115	109
	2	108	136	111
	3	105	119	114
	Rata-rata	110.67	123.33	111.33
Rata-Rata		121	136.44	123.22
Kontrol	1		127	
	2		123	
	3		126	
	Rata-rata		125.33	

Jumlah rata-rata koloni pada kontrol NA yaitu 125.33×10^6 CFU/mL, sedangkan pada konsentrasi 2% pH 6, pH 7, dan pH 8 berturut-turut yaitu 134.33×10^6 CFU/mL, 162.33×10^6 CFU/mL, dan 137×10^6 CFU/mL. Pada konsentrasi 4% pH 6, pH 7, dan pH 8

berturut-turut yaitu 118×10^6 CFU/mL, 123.67×10^6 CFU/mL, dan 121.33×10^6 CFU/mL. Pada konsentrasi 6% pH 6, pH7, dan pH 8 berturut-turut yaitu 110.67×10^6 CFU/mL, 123.33×10^6 CFU/mL, dan 111.33×10^6 CFU/mL. Jumlah koloni tertinggi terdapat pada konsentrasi 2% dengan pH 7 dan terendah terdapat pada konsentrasi 6% dengan pH 6.

Tabel 3. Hasil Uji Two Way ANOVA

Sumber	Sig.	Hasil	Kesimpulan
Konsentrasi	.000	< 0.05	Ada perbedaan
Ph	.000	< 0.05	Ada perbedaan
Konsentrasi * pH	.004	< 0.05	Ada perbedaan

Berdasarkan Uji *Two Way ANOVA* diatas dapat dinyatakan bahwa terdapat adanya pengaruh konsentrasi dan pH dalam menentukan jumlah koloni suatu bakteri yang dapat tumbuh dalam media.

Tabel 4. Hasil Uji Post Hoc Konsentrasi

Konsentrasi	Sig.	Hasil	Kesimpulan
2%	.000	< 0.05	Ada Perbedaan
Kontrol	4%	.558	> 0.05 Tida ada perbedaan
6%	.025	< 0.05	Ada Perbedaan

Berdasarkan Uji *Post Hoc* konsentrasi diatas, dapat dinyatakan bahwa pada konsentrasi 2% dan 6% dibandingkan dengan kontrol terdapat adanya perbedaan yang signifikan terhadap jumlah koloni yang tumbuh pada media. Sedangkan, pada konsentrasi 4% tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap jumlah koloni yang tumbuh pada media.

Tabel 5. Hasil Uji Post Hoc pH

pH	pH	Sig.	Hasil	Kesimpulan
7	6	.000	<0.05	Ada perbedaan
6	8	.609	>0.05	Tidak ada perbedaan
7	8	.000	<0.05	Ada perbedaan

Berdasarkan Uji *Post Hoc* pH tersebut, dapat dinyatakan bahwa pH 6 dan 8 tidak terdapat adanya perbedaan yang signifikan terhadap jumlah koloni yang tumbuh pada media. Sedangkan, pada pH 7 dibandingkan dengan pH 6 dan 8 terdapat adanya perbedaan yang signifikan terhadap jumlah koloni yang tumbuh pada media.

PEMBAHASAN

Bakteri yang diujikan pada penelitian ini yaitu *Staphylococcus aureus* ATCC 6538. *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 adalah strain pengujian standar untuk disinfektan dan pada awalnya diisolasi dari lesi manusia sebelum pengenalan penggunaan antimikroba secara luas. Strain ini penting tidak hanya untuk skrining rutin dalam pengujian kerentanan antimikroba tetapi juga untuk mempelajari evolusi resistensi terhadap biosida¹⁶. Untuk membedakan strain mikroba dari jenis mikroba yang sama maka dilakukan penomoran strain. Hal tersebut dikarenakan setiap jenis mikroba yang sama akan memiliki gen yang berbeda sehingga mempunyai nomor ATCC yang berbeda. Strain ATCC yang dimiliki jenis bakteri atau jamur dapat digunakan sebagai referensi dengan mencocokkan sifat-sifat atau karakteristik mikroba¹⁶.

Sebelum dilakukan pengisolasian suatu bakteri, bakteri tersebut terlebih dahulu dilakukan uji penegasan. Uji penegasan ini diawali dengan pewarnaan Gram dan dilihat menggunakan mikroskop perbesaran 100X. Pada hasil mikroskopis tampak bakteri berbentuk kokus/bulat dengan susunan tidak teratur seperti buah anggur serta berwarna ungu yang menunjukkan bahwa bakteri tersebut adalah bakteri Gram positif. Bakteri Gram positif memiliki struktur dinding sel peptidoglikan yang tebal sehingga kuat mengikat pewarna Kristal Violet dan Lugol, maka pada saat pencucian menggunakan alkohol 96% pewarna tersebut tidak akan luruh/rusak

sehingga bakteri tersebut akan tetap berwarna ungu dibawah mikroskop. Pada media Agar Darah, *S. aureus* menghasilkan koloni yang berbentuk bulat dan bersifat beta hemolitik yang ditandai dengan adanya zona bening di sekitar koloninya. Hal tersebut dikarenakan adanya eritrosit yang lisis pada media Agar Darah yang disebabkan oleh enzim hemolisin yang dihasilkan oleh *S. aureus*¹¹. Pada media *Mannitol Salt Agar* (MSA), *S. aureus* menghasikan koloni bulat, cembung dan terjadinya perubahan pada media yang semula merah menjadi kuning. Perubahan warna pada media terjadi karena *S. aureus* dapat memfermentasikan mannitol dan mengubah pH media menjadi asam yang terdeteksi oleh indicator *phenol red*¹⁷. Dilakukan uji koagulase pada *S. aureus*, didapatkan hasilnya positif koagulase yang ditandai terbentuknya gumpalan. Penggumpalan pada plasma terjadi dikarenakan adanya enzim koagulase yang dihasilkan oleh *S. aureus* yang bereaksi dengan plasma sitrat dan faktor-faktor kogulasi yang terdapat pada plasma untuk aktivitas penggumpalan, membentuk esterase, dan mengaktifasi protrombin menjadi trombin. Trombin inilah yang akan membentuk benang fibrin yang akan membentuk terjadi penggumpalan pada plasma^{18,19}.

Komponen nutrisi utama suatu media alternatif yang sangat penting untuk menumbuhkan *S. aureus* yaitu karbohidrat dan protein. Karbohidrat dan protein pada tepung kacang kedelai hitam (*Glycine soja L. Merr*) memiliki kandungan sebesar 38,11% dan 35,18%²⁰.

Setelah dilakukan inokulasi *S. aureus* pada media kontrol dan media alternatif, selanjutnya media diinkubasi 1x24 jam. Berdasarkan uji *Two Way ANOVA*, (Tabel 3.) diperoleh bahwa konsentrasi tepung kacang kedelai dan pH media dapat mempengaruhi hasil pertumbuhan jumlah koloni *S. aureus* pada suatu media. Kemudian

berdasarkan *Uji Post Hoc* (Tabel 4.) pada konsentrasi 2% (Sig. 0.00 < 0.05) dan 6% (Sig. 0.025 < 0.05) didapatkan hasil bahwa pada konsentrasi tersebut jumlah koloni yang tumbuh pada media alternatif ditemukan adanya perbedaan terhadap jumlah koloni yang tumbuh pada kontrol media NA. Sedangkan pada konsentrasi 4% (Sig. 0.558 > 0.05) didapatkan bahwa jumlah koloni yang tumbuh pada konsentrasi tersebut tidak ditemukan adanya perbedaan terhadap jumlah koloni yang tumbuh pada kontrol media NA. Maka dari itu, media alternatif dengan konsentrasi 4% merupakan media yang memiliki pertumbuhan dengan jumlah koloni yang setara dengan kontrol media NA. Sedangkan untuk variasi pH (Tabel 5.) didapatkan bahwa pada media dengan pH 6 dan pH 8 didapatkan bahwa jumlah koloni yang tumbuh tidak jauh berbeda, sedangkan pada media dengan pH 7 dan dibandingkan dengan media pada pH 6 dan pH 8 didapatkan adanya perbedaan jumlah koloni yang signifikan yaitu pada pH 7 memiliki jumlah koloni yang meningkat.

Berdasarkan Tabel 2. dan Tabel 3. dapat disimpulkan bahwa variasi konsentrasi 4% merupakan konsentrasi optimum media tepung kacang kedelai hitam (*Glycine soja L. Merr*) yaitu pada konsentrasi tersebut jumlah koloni yang tumbuh hampir setara dengan kontrol yaitu sebesar 121×10^6 CFU/mL dan kontrol NA berjumlah 125.33×10^6 CFU/mL. Sedangkan konsentrasi dengan pH yang setara dengan media kontrol terdapat pada konsentrasi 4% pH 7 yaitu memiliki jumlah koloni sebesar 123.67×10^6 CFU/mL. Hasil penelitian yang dilakukan berbeda jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Maharani, *et al* pada tahun 2020 yaitu pada penelitian tersebut konsentrasi yang hampir mendekati kontrol terletak pada konsentrasi 8% dengan jumlah $60,28 \times 10^{12}$ CFU/mL dengan kontrol EMB sebesar 51×10^{12} CFU/mL¹⁵. Sedangkan pada penelitian yang telah

dilakukan konsentrasi optimum terletak pada konsentrasi 4%. Hal tersebut dapat disebabkan karena adanya perbedaan perlakuan terhadap kacang kedelai hitam serta perbedaan varietasnya akan mempengaruhi terhadap kualitas nutrisi yang terkandung dalam kacang kedelai hitam. Selain itu, penelitian sebelumnya tidak menyebutkan pH media yang digunakan, sehingga memungkinkan bakteri tidak dapat tumbuh optimal pada media alternatif karena penggunaan pH media yang tidak tepat. Sedangkan pada penelitian ini dilakukan terlebih dahulu pengukuran pH media sehingga hasil yang didapatkan dapat mendekati hasil yang sebenarnya.

Kemungkinan adanya pertumbuhan bakteri yang tidak maksimal pada media alternatif hal ini disebabkan karena banyaknya faktor, yaitu diantaranya pH dan kandungan nutrisi yang terkandung pada tepung kacang kedelai hitam (*Glycine soja L. Merr*). Bakteri patogen tidak tahan terhadap kondisi asam sedangkan pH Optimum untuk pertumbuhan *Staphylococcus aureus* yaitu berkisar 7,4²¹. Ketika suatu mikroba ditanam pada media cenderung asam yaitu pH 5 maka pertumbuhannya akan didominasi oleh jamur, akan tetapi jika pada media cenderung basa yaitu pH 8 maka pertumbuhan media akan didominasi oleh bakteri²².

Berdasarkan Tabel 2. hasil uji penelitian didapatkan bahwa pertumbuhan koloni pada media alternatif dengan pH netral yaitu pH 7 didapatkan hasilnya dengan nilai rata-rata sebesar $136,44 \times 10^6$ CFU/mL sedangkan pada media pH 6 dan pH 8 berturut-turut sebesar 121×10^6 CFU/mL dan $123,22 \times 10^6$ CFU/mL. Media pada pH 7 cenderung memiliki jumlah pertumbuhan bakteri yang tinggi apabila dibandingkan dengan jumlah koloni yang tumbuh pada media dengan pH 6 dan pH 8. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pH optimum untuk pertumbuhan *S. aureus* terdapat pada pH 7. Hasil

penelitian yang dilakukan selaras dengan penelitian Fajar, *et al* pada tahun 2022 mengenai pengaruh pH terhadap pertumbuhan bakteri toleran kromium heksavalen yang menyebutkan bahwa isolat bakteri tersebut mencapai nilai optimal pada media *Nutrient Broth* dengan pH 5-7 dan paling optimum berada di pH 7²³.

Hasil perhitungan jumlah koloni pada media alternatif menunjukkan adanya perbedaan jumlah koloni pada masing-masing variasi konsentrasi yang digunakan. Hal tersebut dikarenakan adanya perbedaan jumlah nutrisi yang terkandung sehingga mempengaruhi pada pertumbuhan bakteri. Pada variasi konsentrasi tepung kacang kedelai hitam (*Glycine soja L. Merr*) 2%, 4%, dan 6% menunjukkan adanya penurunan jumlah koloni. Semakin tinggi konsentrasi semakin sedikit juga jumlah koloni yang tumbuh. Seharusnya semakin tinggi konsentrasi maka pertumbuhan bakteri akan semakin meningkat dikarenakan adanya jumlah nutrisi yang melimpah. Namun hasil yang didapatkan sebaliknya, hal tersebut dapat disebabkan karena pada saat proses pembuatan media alternatif dilakukan terlebih dahulu penyaringan menggunakan kertas saring. Hal tersebut dapat menyebabkan protein yang larut dalam air menempel pada kertas saring sehingga kadar protein yang seharusnya tinggi menjadi rendah. Selain itu, media alternatif juga melewati proses pemanasan. Selama proses pemanasan berlangsung dapat menyebabkan terjadinya reaksi denaturasi. Pada saat proses pemanasan tersebut akan menimbulkan terjadinya reaksi yang dapat merusak struktur protein, sehingga dapat menurunkan kadar protein pada tepung kacang kedelai hitam²⁴.

SIMPULAN

Media alternatif tepung kacang kedelai hitam (*Glycine soja L. Merr*) dapat menumbuhkan *S. aureus* sehingga dapat digunakan sebagai

media alternatif pengganti *Nutrient Agar*. Berdasarkan uji *Two Way ANOVA* didapatkan pada konsentrasi 4% (Sig. 0.558) setara dengan kontrol media NA, sehingga konsentrasi optimum media alternatif adalah 4%. Selain itu, pH optimum media untuk pertumbuhan *S. aureus* terletak pada pH 7 yaitu dapat dilihat pertumbuhan *S. aureus* yang meningkat dibandingkan dengan media pH 6 dan pH 8.

DAFTAR RUJUKAN

1. Listyani IL, Hayati DN, Amanah RN, Iswara A. Koro Benguk (*Mucuna pruriens*) Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan Bakteri Pengganti. 2019;91-94.
2. Indrayati S, Utami PR, Oktaviani IR. Pemanfaatan Serbuk Kacang Kedelai (*Glycine max L. Merr*) sebagai Bahan Pengganti Beef Extract pada Media Nutrien Agar (NA) untuk Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. 2021;4(2):74-79.
3. Winarsi H. *Protein Kedelai Dan Kecambah: Manfaatnya Bagi Kesehatan*. Yogyakarta: Kanisius; 2010.
4. Tamam B. Potensi Kacang Kedelai Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*. 2019.
5. Wicaksono MUB. Studi Pengaruh Perbedaan Bahan Baku Kacang Dan Lama Fermentasi Terhadap Produksi *Polyglutamic Acid* Produk Natto. 2019.
6. Jawetz E, Melnick JL, Alderberg E. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Salemba Medika; 2005.
7. Nurazizah. Aktivitas Antibakteri Ekstrak N-Heksan Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) Terhadap Pertumbuhan *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). 2018.
8. Jawetz E, Melnick JL, Alderberg E. *Mikrobiologi Kedokteran*. 23rd ed. Jakarta; 2008.
9. Rosalina Z, Darmawati S, Prastiyanto Me. Deteksi Gen Coa Pada *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). 2015.
10. Breemer PJ, Fletchers GC, Osborne C. *Staphylococcus aureus*. New Zealand Instit; 2004.
11. Medved'ová A, Valík Ľ. *Staphylococcus aureus* : Characterisation and Quantitative Growth Description in Milk and Artisanal Raw Milk Cheese *Staphylococcus aureus* : Characterisation and Quantitative Growth Description in Milk and Artisanal Raw Milk Cheese Production. 2012;(June 2014). doi:10.5772/48175.
12. Suhartati R, Sulistiani, Nuraini A. Pemanfaatan Serbuk Kacang Kedelai (*Glycine max*) Sebagai Bahan Pembuatan Media Manitol Salt Agar (MSA) Untuk Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus*. 2018;(April):163-167.
13. Danela S, Gede LS, Ariami P. Kacang Kedelai Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Anal Med Bio Sains*. 2019;6(1).
14. Rahman, Kalma, Widarti, Nihad. Efektivitas Berbagai Konsentrasi Serbuk Kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*) Sebagai Bahan Pengganti Pepton Pada Media Pertumbuhan *Candida albicans*. *Media Anal Kesehat*. 2020;11(1):40-46.
15. Maharani KS, Suliati, Arifin S. Tinjauan Grafik Kacang Kedelai Hitam (*Glycine soja*) Sebagai Media Alternatif Untuk Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Anal Kesehat Sains*. 2020;9:853-862.
16. Makarova O, Johnston P, Walther B, Rolff J, Roesler U. Complete Genome Sequence of the Disinfectant Susceptibility Testing Reference Strain *Staphylococcus aureus subsp. aureus* ATCC 6538. *Makarova, Olga Johnston, Paul Walther, Birgit Rolff, Jens Roesler, Uwe*. 2017;5(19).
17. Syahrurahman A, Chatim A, Soebandrio A, Karuniawati A, Santosos A, Harun B. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran. Edisi Revisi*. Jakarta: Binarupa Aksara Publisher; 2010.
18. Boerlin P, Kuhnert P, Hussy D, Schaellibaum M. Methods for Identification of *Staphylococcus aureus* Isolates in Cases of Bovine Mastitis. *J Clin Microbiol*. 2003;41(2):767-771. doi:10.1128/JCM.41.2.767.
19. Hayati LN, Tyasningsih W, Praja RN, Chusniati S, Yunita MN, Wibawati PA. Isolasi dan Identifikasi *Staphylococcus aureus* pada Susu Kambing Peranakan Etawah Penderita Mastitis Subklinis di Kelurahan Kalipuro, Banyuwangi. *J Med Vet*. 2019;2(2):76-82. doi:10.20473/jmv.vol2.iss2.2019.76-82.

20. Putri NE, Triandita N. Pengaruh Campuran Tepung Jagung Dan Tepung Kedelai Hitam Terhadap Penerimaan Sensori Cookies. 2018;3(1):11-20.
21. Krihariyani D, Woelansari ED, Kurniawan E. Pola Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Pada Media Agar Darah Manusia Golongan O, AB, dan Darah Domba Sebagai Kontrol. *J Ilmu dan Teknol Kesehat.* 2016;3:191-200.
22. Andrestian MD, Hatimah H. Daya Simpan Susu Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*) dengan Persentase Penambahan Sari Jahe Merah (*Zingiber officinale var. Rubrum*). *J Hum Nutr.* 2015;2(1):38-47.
23. Fajar I, Perwira IY, Ernawati NM. Pengaruh Derajat Keasaman (pH) terhadap Pertumbuhan Bakteri Toleran Kromium Heksavalen dari Sedimen Mangrove di Muara Tukad Mati , Bali. 2022;6:1-6.
24. Nurmala I, Rachmawan O, Suryaningsih L. Pengaruh Metode Pemasakan Terhadap Komposisi Kimia Daging Itik Jantan Hasil Budidaya Secara Intensif. 2014.