

**Potensi Kacang Kedelai (*Glycine Max (L.) Merril*) Varietas Dena 1 dan Dega 1 Sebagai Media Alternatif
Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus***

Maha Ayun Rosayda

Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Surabaya; ayunrsa@gmail.com

Pestariati, S.Pd, M.Kes

Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Surabaya; pestariati@gmail.com

Retno Sasongkowati, S.Pd, S.Si, M.Kes

Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Surabaya; retnosasongkowati123@gmail.com

ABSTRACT

The number of microbiology laboratory examinations, the need for bacterial growth media for identification and isolation. The medium often used for gram-positive bacterial isolation for Staphylococcus aureus growth is Mannitol Salt Agar (MSA). Rehydrate media tends to have a high price, because it is produced by foreign companies, therefore innovations in the manufacture of alternative media from natural ingredients at affordable prices, namely soybeans (Glycine Max (L.) Merril) varieties Dena 1 and Dega 1, because of its high protein content so that it can be used as a source of bacterial growth nutrition. This type of research is Experimental Laboratoris, conducted in the Bacteriology Laboratory of the Department of Technology of the Medical Laboratory of The Ministry of Health Surabaya in April 2021. Inoculation method using speard plate method, then done calculation and observation of bacterial colonies visually. The results of the study obtained the average number of soybean colony varieties dena 1 with mass variations of 1 gram, 2 grams, 3 grams, 4 grams and 5 grams is 165; 153; 173; 155; 144×10^{12} CFU/mL. The average number of soybean colony varieties dega 1 with mass variations of 1 gram, 2 grams, 3 grams, 4 grams and 5 grams is 164; 167; 175; 154; 146×10^{12} CFU/mL. The best mass variation and close to positive control result (MSA) in soybean varieties dena 1 and dega 1 is a mass variation of 3 grams.

Keywords: soybean varieties dena 1 and dega 1; mannitol salt agar; staphylococcus aureus.

ABSTRAK

Banyaknya pemeriksaan laboratorium mikrobiologi, semakin dibutuhkannya media pertumbuhan bakteri untuk identifikasi dan isolasi. Media yang sering digunakan untuk isolasi bakteri Gram positif untuk pertumbuhan *Staphylococcus aureus* adalah Mannitol Salt Agar (MSA). Media rehidrat cenderung memiliki harga mahal, karena diproduksi perusahaan asing, oleh karena itu dilakukan inovasi pembuatan media alternatif dari bahan alami dengan harga terjangkau, yakni kacang kedelai (*Glycine Max (L.) Merril*) varietas Dena 1 dan Dega 1, karena kandungan proteinnya yang tinggi sehingga dapat dijadikan sebagai sumber nutrisi pertumbuhan bakteri. Jenis penelitian bersifat Eksperimental Laboratoris, dilakukan di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Surabaya pada bulan April 2021. Metode inokulasi menggunakan metode speard plate, kemudian dilakukan perhitungan dan pengamatan koloni bakteri secara visual. Hasil penelitian didapatkan rata-rata jumlah koloni kacang kedelai varietas dena 1 dengan variasi massa 1 gram, 2 gram, 3 gram, 4 gram dan 5 gram adalah 165; 153; 173; 155; 144×10^{12} CFU/mL. Rata-rata jumlah koloni kacang kedelai varietas dega 1 dengan variasi massa 1 gram, 2 gram, 3 gram, 4 gram dan 5 gram adalah 164; 167; 175; 154; 146×10^{12} CFU/mL. Variasi massa yang paling baik dan mendekati hasil kontrol positif (MSA) pada kacang kedelai varietas dena 1 dan dega 1 adalah variasi massa 3 gram.

Kata kunci: kacang kedelai varietas dena 1 dan dega 1; mannitol salt agar; staphylococcus aureus.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Penyakit infeksi menjadi salah satu masalah kesehatan paling utama bagi negara-negara berkembang termasuk di Indonesia. Penyakit infeksi disebabkan oleh mikroorganisme seperti virus, bakteri, dan parasit⁽¹⁾. Penyakit infeksi sudah menjadi penyebab kematian di dunia, oleh karena itu penyakit infeksi tidak hanya menjadi masalah kesehatan paling serius di negara berkembang saja tetapi sudah menjadi masalah serius juga di seluruh dunia⁽²⁾. Penyakit ini terjadi karena sistem imun yang menurun, sehingga mikroorganisme mudah untuk menginfeksi dan dapat menular. Penyakit infeksi mudah menginfeksi anak karena sistem imunnya masih lemah.

Staphylococcus aureus salah satu bakteri patogen yang paling sering menginfeksi manusia dan diidentifikasi di laboratorium⁽³⁾. Terdapat bakteri *Staphylococcus* pada hidung bayi sebanyak 6,6% umur 1 hari, 50% umur 2 hari, 62% umur 3 hari, dan 88,8% umur 4 - 8 hari. Bakteri *Staphylococcus* juga dapat

ditemukan di udara dan lingkungan⁽⁴⁾. *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan infeksi pada manusia, antara lain infeksi kulit, pneumonia, dan infeksi pada saluran urine. *Staphylococcus aureus* salah satu penyebab utama infeksi nosokomial akibat tindakan operasi dan pemakaian alat-alat di rumah sakit⁽⁵⁾. *Staphylococcus aureus* salah satu jenis mikroorganisme yang mudah sekali menginfeksi manusia jika sistem imun pada manusia menurun. Bakteri ini flora normal kulit, namun dapat menjadi patogen bila memiliki enzim katalase dan koagulase.

Bakteri membutuhkan nutrisi untuk pertumbuhannya sebagai sumber energi dan pertumbuhan selnya, sama dengan makhluk hidup yang lain. Molekul-molekul dalam media akan dimanfaatkan oleh bakteri untuk menyusun komponen sel-nya⁽⁶⁾. Bakteri tumbuh dengan baik apabila pH media sesuai, tidak mengandung zat-zat yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, steril, media mengandung semua nutrisi yang dibutuhkan bakteri seperti protein, karbohidrat, lemak, asam nukleat, vitamin dan mineral⁽⁷⁾. Bakteri dapat tumbuh dan berkembang biak bila nutrisi yang dibutuhkan sesuai, jika nutrisi berlebih atau kurang dapat menghambat pertumbuhannya.

Mannitol Salt Agar (MSA) banyak digunakan untuk pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, karena bakteri *Staphylococcus aureus* dapat memfermentasi mannitol dan tumbuh pada kadar garam yang tinggi, 7-10%. Dengan kadar garam tinggi, media mannitol salt agar dapat menghambat pertumbuhan bakteri selain *Staphylococcus aureus*, sehingga dapat menghindari adanya kontaminasi⁽⁸⁾. Komposisi mannitol salt agar berdasarkan (Oxoid) terdiri dari 1 gram lab-lemco powder, 10 gram pepton, 75 gram NaCl, 10 gram mannitol, 15 gram agar, dan 0,025 phenol red dalam 1 liter. Media mannitol salt agar hanya berupa rehidrat yang cenderung memiliki harga mahal, karena media mannitol salt agar hanya diproduksi oleh perusahaan asing⁽⁹⁾. Dilakukan penelitian membuat media alternatif pengganti media mannitol salt agar yang hanya berupa rehidrat dengan harga mahal untuk mengurangi biaya pengeluaran laboratorium dengan memanfaatkan sumber daya alam di Indonesia.

Kacang kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill) memiliki kandungan protein yang tinggi, murah, dan mengandung jenis asam amino esensial dan non esensial karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral. Kadar protein pada kacang-kacangan berkisar antara 20-25%, sedangkan kacang kedelai memiliki kadar protein mencapai 40%⁽¹⁰⁾. Kacang kedelai memiliki berbagai varietas seperti Mutiara 2, Mutiara 3, Demas 1, Dena 1, Dena 2, Devon 1, dan Dega 1. Kacang kedelai varietas Dena 1 dan Dega 1, dua varietas terbaru yang memiliki kandungan protein tinggi yaitu Dena 1 36,7% dan Dega 1 37,78%. Dengan tingginya kandungan protein kacang kedelai, maka akan sangat memungkinkan untuk dijadikan sebagai media alternatif dari media mannitol salt agar.

Media Mannitol Salt Agar membutuhkan 1,1 gram protein dalam 100 mL, kacang kedelai varietas Dena 1 memiliki 0,37 gram protein dalam 1 gram kedelai, dan varietas Dega 1 memiliki 0,38 gram protein dalam 1 gram kedelai. Maka pada 100 mL media alternatif Mannitol Salt Agar menggunakan kacang kedelai varietas Dena 1 dan Dega 1 membutuhkan 3 gram kacang kedelai.

Penelitian Suhartati menunjukkan bahwa kacang kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill) yang digunakan sebagai alternatif sumber protein pengganti bacto beef ekstrak dan bacto pepton pada media mannitol salt agar dapat menumbuhkan bakteri *Staphylococcus*. Variasi serbuk kacang kedelai yang digunakan adalah 2 gram, 3 gram, 4 gram, 5 gram, dan 6 gram. Berat minimal kacang kedelai yang dapat menumbuhkan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 3 gram/100 mL⁽⁹⁾.

Dengan berkembangnya teknologi dan banyaknya pemeriksaan laboratorium mikrobiologi, semakin dibutuhkannya media pertumbuhan bakteri untuk identifikasi dan isolasi sampel. Berhasilnya penelitian sebelumnya, penulis melakukan inovasi pembuatan media alternatif dengan bahan alami dari protein nabati kacang kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill) varietas Dena 1 dan Dega 1 sebagai media pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, karena kacang kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill) mudah didapat dan memiliki harga lebih murah daripada media mannitol salt agar berupa rehidrat.

Berdasarkan uraian tersebut, perlu dilakukan suatu penelitian untuk menganalisis kacang kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill) varietas Dena 1 dan Dega 1 sebagai sumber protein pada media mannitol salt agar sehingga dapat digunakan untuk menumbuhkan bakteri *Staphylococcus aureus*, agar dapat dijadikan sebagai media alternatif yang memiliki nilai ekonomis dan dapat digunakan sebagai media pertumbuhan bakteri di laboratorium.

Tujuan Penelitian

Tujuan Umum

Menganalisis adanya pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada media kacang kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill) varietas Dena 1 dan Dega 1 sebagai media alternatif Mannitol Salt Agar (MSA).

Tujuan Khusus

1. Menganalisis bakteri *Staphylococcus aureus* pada media kacang kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill) varietas Dena 1 dan Dega 1 sebagai media alternatif Mannitol Salt Agar (MSA).
2. Menghitung koloni bakteri *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada media kacang kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill) varietas Dena 1 pada variasi massa 1 gram, 2 gram, 3 gram, 4 gram dan 5 gram.
3. Menghitung koloni bakteri *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada media kacang kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill) varietas Dega 1 pada variasi massa 1 gram, 2 gram, 3 gram, 4 gram dan 5 gram.
4. Menganalisis koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada media Mannitol Salt Agar (MSA), media kacang kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill) varietas Dena 1 dan Dega 1.

Hipotesis

Kacang kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill) varietas Dena 1 dan Dega 1 berpotensi sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

METODE

Jenis Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian yang bersifat Eksperimental Laboratoris, dengan mengamati pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada media Mannitol Salt Agar (MSA) dan media alternatif dari kacang kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill) varietas Dena 1 dan Dega 1 sebagai media alternatif media Mannitol Salt Agar (MSA). Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Post Test Only Control Group Design*.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kacang kedelai varietas Dena 1 dan Dega 1 yang diperoleh dari lahan petani Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Malang.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 500 gram kacang kedelai varietas Dena 1 dan Dega 1 yang dihaluskan, dikeringkan dan dijadikan dalam beberapa variasi massa masing-masing 1 gram, 2 gram, 3 gram, 4 gram dan 5 gram.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Teknik Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya Jl. Karang Menjangan No. 18A Surabaya pada bulan Januari-Mei 2021.

Variabel Penelitian

Variabel bebas pada penelitian ini adalah kacang kedelai varietas Dena 1 dan Dega 1 dengan variasi massa masing-masing 1 gram, 2 gram, 3 gram, 4 gram dan 5 gram.

Variabel terikat pada penelitian ini adalah pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *spread plate method* (metode cawan tebar/sebar). Teknik *spread plate* merupakan teknik menumbuhkan mikroorganisme dalam media Agar dengan cara dituang dan disebar.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan secara observasi yaitu dengan mengamati karakteristik pertumbuhan, menghitung, serta menganalisis jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah tumbuh pada media Mannitol Salt Agar (MSA) dan media alternatif kacang kedelai varietas Dena 1 dan Dega 1.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Media Alternatif Kacang Kedelai

Kacang kedelai varietas Dena 1 dan Dega 1 dibersihkan dan dipastikan tidak ada kotoran pengganggu, kemudian dipilih yang memiliki bentuk utuh. Kacang kedelai ditimbang sebanyak 500 gram. Kacang kedelai dicuci dengan air bersih, dikeringkan menggunakan sinar matahari, dihaluskan menggunakan blender, dan disaring menggunakan ayakan untuk mendapatkan serbuk yang halus. Serbuk kacang kedelai ditimbang dengan variasi massa 1 gram, 2 gram, 3 gram, 4 gram dan 5 gram menggunakan neraca analitik dan diletakkan pada cawan petri steril. Komponen serbuk kacang kedelai Dena 1 dan Dega 1 ditimbang, dilarutkan dengan aquades 100 mL dan disaring dengan kasa steril 3 lapis ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan mannitol, NaCl, phenol red, dan bakteriologi agar dalam erlenmeyer, tutup mulut erlenmeyer menggunakan kapas berlemak, dilapisi aluminium foil, dan dipanaskan sampai larut sempurna. Diamkan media sebentar dan cek pH media 7,3-7,7 pada suhu ruang, kemudian media disterilkan menggunakan *autoclave* dengan suhu 121°C selama 15 menit, lalu dituang ke dalam cawan petri steril dan didiamkan sampai media memadat sempurna.

Pembuatan Media Kontrol

Media ditimbang sesuai dengan yang diperlukan, lalu dilarutkan dengan aquades dan dipanaskan sampai larut sempurna. Diamkan media sebentar dan cek pH media 7,3-7,7 pada suhu ruang, kemudian media disterilkan menggunakan *autoclave* dengan suhu 121°C selama 15 menit, lalu dituang ke dalam cawan petri steril dan didiamkan sampai media memadat sempurna. Kontrol positif menggunakan media MSA dengan inokulasi bakteri, sedangkan kontrol negatif menggunakan media Kacang Kedelai varietas Dena 1 dan Dega 1 tanpa inokulasi bakteri (tanpa perlakuan).

Pembuatan Standar Mc Farland 0,5

Tabung reaksi steril diisi dengan 0,05 mL BaCl₂ 1% dan 9,95 mL H₂SO₄ 1%, kemudian dihomogenkan menggunakan vortex. Standar Mc Farland 0,5 setara dengan 1,5 x 10⁸ bakteri/mL.

Pembuatan Suspensi Bakteri *Staphylococcus aureus*

Tabung reaksi steril diisi dengan NaCl steril 0,9% sebanyak 10 mL dan ditambahkan koloni biakan bakteri menggunakan ose loop, kemudian homogenkan menggunakan vortex. Bandingkan kekeruhannya hingga sama dengan standart Mc Farland 0,5, lalu tutup tabung reaksi dengan kapas berlemak.

Inokulasi Bakteri

Menginokulasikan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* pada media alternatif kacang kedelai varietas Dena 1, Dega 1, dan media Mannitol Salt Agar (MSA) menggunakan metode *spread plate* (cawan sebar) dengan suspeni bakteri yang sudah diencerkan, kemudian disebar pada media yang sudah disiapkan. Suspensi yang sudah dituang dalam cawan diratakan menggunakan batang drygalski (ose L) agar koloni dapat tumbuh dengan merata, kemudian masukkan dalam incubator pada suhu 37°C selama 24 jam.

Identifikasi Bakteri dan Hitung Koloni

Koloni yang akan dihitung pada media alternatif kacang kedelai varietas Dana 1, Dega 1, dan media Mannitol Salt Agar (MSA) diidentifikasi sebagai pembuktian bahwa bakteri yang tumbuh adalah bakteri *Staphylococcus aureus*, prosedur identifikasi bakteri sebagai berikut :

1. Pewarnaan Gram

Ambil satu ose PZ steril, kemudian letakkan pada objek glass dan tambahkan satu ose koloni bakteri, tunggu preparat kering dan fiksasi diatas api. Preparat yang sudah difiksasi ditetesi dengan larutan Kristal violet diamkan selama 1 menit, cuci dengan air kran, tetesi lugol diamkan selama 1 menit, cuci dengan air kran, tetesi alkohol 70% diamkan selama 20-30 detik, cuci dengan air kran, kemudian tetesi safranin diamkan selama 30

detik, cuci dengan air kran dan dikeringkan. Amati morfologi bakteri *Staphylococcus aureus* dibawah mikroskop dengan perbesaran 100x, *Staphylococcus aureus* terlihat bentuk kokus, bergerombol dan berwarna ungu seperti buah anggur.

2. Tes Katalase

Ambil satu ose H₂O₂ 3% dan letakkan pada objek glass, kemudian ambil koloni bakteri dan tempelkan diatas H₂O₂ 3%. Katalase positif ditandai dengan adanya gelembung sebagai akibat reaksi enzim katalase yang dimiliki koloni bakteri.

3. Tes Koagulase

Ambil satu tetes plasma sitrat (plasma sitrat 3,8% yaitu perbandingan dari Na sitart dengan darah, 1 : 9) letakkan pada objek glass, kemudian ambil satu ose koloni bakteri pada media, lalu letakkan diatas plasma sitrat, tarik sedikit untuk melihat benang-benang fibrin yang terbentuk, adanya gumpalan menandakan bakteri tergolong patogen karena memiliki enzim koagulase.

Koloni bakteri *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada media alternatif kacang kedelai varietas Dena 1, Dega 1, dan media Mannitol Salt Agar (MSA) dihitung menggunakan *colony counter*.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan secara kuantitatif, data yang diambil dari hasil pengamatan jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada media kacang kedelai (*Glycine Max (L.) Merril*) varietas Dena 1 dan Dega 1 dengan aplikasi SPSS, akan dianalisis menggunakan uji ANOVA yang disajikan dalam bentuk tabulasi dan grafik. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji statistik *Kolmogrov-Smirnov* untuk mengetahui normalitas data yang diperoleh tersebut dan dilanjutkan dengan uji *uniform*. Apabila data yang diperoleh menghasilkan data yang berdistribusi normal dan *uniform*, maka dapat dianalisis menggunakan uji statistik ANOVA Two Way, jika hasil terdapat pengaruh maka dapat dilanjutkan uji statistik *Post Hoc Multiple Coparison*. Apabila data yang dihasilkan tidak berdistribusi normal dan tidak uniform maka dilanjutkan menggunakan uji statistik *Kruskal-Wallis*.

HASIL

Tabel 1. Data hasil hitung jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada media alternatif kacang kedelai Dena 1

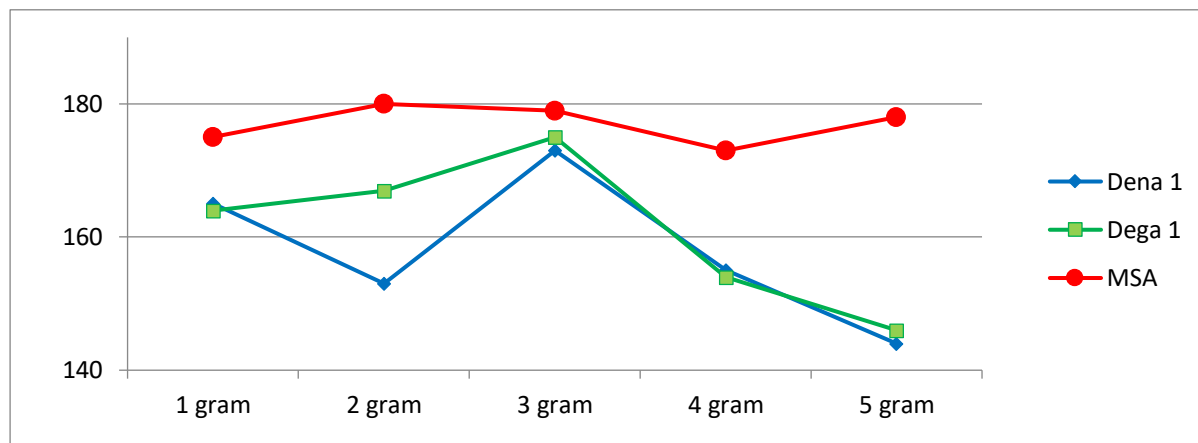
Replikasi	Variasi Massa Kacang Kedelai Dena 1					Kontrol (+)	Kontrol (-)
	1 gram	2 gram	3 gram	4 gram	5 gram		
1	169	150	170	158	142	175	0
2	163	152	173	151	145	180	0
3	167	151	171	156	147	179	0
4	164	155	174	152	141	173	0
5	161	157	179	157	144	178	0
Rata-rata	165 koloni	153 koloni	173 koloni	155 koloni	144 koloni	177 koloni	0 koloni

Tabel 2. Data hasil hitung jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada media alternatif kacang kedelai Dega 1

Replikasi	Variasi Massa Kacang Kedelai Dega 1					Kontrol (+)	Kontrol (-)
	1 gram	2 gram	3 gram	4 gram	5 gram		
1	161	169	176	153	149	175	0
2	165	167	174	156	146	180	0
3	167	168	178	154	143	179	0
4	163	166	175	155	148	173	0
5	165	164	172	151	145	178	0
Rata-rata	164 koloni	167 koloni	175 koloni	154 koloni	146 koloni	177 koloni	0 koloni

Berdasarkan data tabel 1 dan tabel 2 hasil perhitungan jumlah koloni yang tumbuh pada media Mannitol Salt Agar sebagai gold standar media dan kontrol positif didapatkan koloni sebanyak 177 x 10¹² CFU/mL, sedangkan pada media alternatif kacang kedelai dari kedua varietas dan semua variasi massa, dapat dilihat

bahwa media alternatif kacang kedelai tersebut dapat menumbuhkan koloni bakteri dengan berbagai variasi massa, sehingga dapat dinyatakan bahwa kacang kedelai varietas Dena 1 dan Dega 1 dapat dijadikan sebagai pengganti pepton, maka pembuatan media ini memiliki potensi sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil kacang kedelai varietas Dena 1 dan Dega 1 yang mendekati kontrol positif adalah variasi massa 3 gram dengan jumlah koloni varietas Dena 1 sebanyak 173×10^{12} CFU/mL, sedangkan jumlah koloni varietas Dega 1 sebanyak 175×10^{12} CFU/mL.



Gambar 1. Grafik jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada media MSA, media alternatif kacang kedelai Dena 1 dan Dega 1

Ditinjau dari gambar 1, media kacang kedelai varietas Dena 1 mengalami kenaikan rata-rata jumlah koloni pada variasi massa 3 gram dan mengalami penurunan pada variasi massa 2 gram, 4 gram dan 5 gram, sedangkan pada media kacang kedelai varietas Dega 1 dengan variasi massa mulai dari 2 gram hingga 3 gram mengalami kenaikan rata-rata jumlah koloni, namun pada variasi massa tertinggi yaitu 3 gram mengalami penurunan jumlah rata-rata pertumbuhan koloni sampai variasi massa 5 gram.

Tabel 3. Data hasil pengamatan karakteristik koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada media alternatif kacang kedelai Dena 1 dan Dega 1

Variasi Massa	Variasi Massa Kacang Kedelai Dena 1 dan Dega 1						
	Makroskopis					Mikroskopis	
	Bentuk	Tepi	Elevasi	Warna	FM	Bentuk	Sifat Gram
1 Gram	Bulat, sangat kecil, smooth	Rata	Cembung	Kuning keemasan	Sebagai besar	Kokus bergerombol	(+)
2 Gram	Bulat, sangat kecil, smooth	Rata	Cembung	Kuning keemasan	Sebagai kecil	Kokus bergerombol	(+)
3 Gram	Bulat, kecil, smooth	Rata	Cembung	Kuning keemasan	Sebagai besar	Kokus bergerombol	(+)
4 Gram	Bulat, kecil, smooth	Rata	Cembung	Kuning keemasan	Sebagai kecil	Kokus bergerombol	(+)
5 Gram	Bulat, sangat kecil, smooth	Rata	Cembung	Kuning keemasan	Sebagai kecil	Kokus bergerombol	(+)
Kontrol Positif	Bulat, kecil, smooth	Rata	Cembung	Kuning keemasan	Sebagai besar	Kokus bergerombol	(+)
Kontrol Negatif	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 3 menjelaskan mengenai karakteristik koloni bakteri *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada media Mannitol Salt Agar, media alternatif kacang kedelai varietas Dena 1 dan media alternatif kacang kedelai varietas Dega 1. Karakteristik koloni diamati secara makroskopis dan mikroskopis, makroskopis dilakukan

dengan melihat koloni menggunakan kaca pembesar (lup), sedangkan mikroskopis menggunakan mikroskop. Pengamatan secara makroskopis terdiri dari ukuran koloni, bentuk koloni, tepi koloni, elevasi, dan warna koloni. Pemeriksaan mikroskopis dilihat melalui mikroskop bentuk khas dan sifat bakteri *Staphylococcus aureus*, didapatkan hasil bentuk kokus bergerombol dan bersifat gram positif.

PEMBAHASAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, bahwa kacang kedelai (*Glycine Max (L.) Merril*) varietas Dena 1 dan Dega 1 variasi massa 1 gram, 2 gram, 3 gram, 4 gram dan 5 gram dapat menumbuhkan koloni bakteri *Staphylococcus aureus* dengan jumlah dan ukuran koloni yang bervariasi, sehingga dapat dikatakan bahwa kacang kedelai varietas Dena 1 dan Dega 1 memiliki potensi sebagai media alternatif pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Hal ini disebabkan oleh kandungan nutrisi dalam kacang kedelai varietas Dena 1 dan Dega 1 khususnya protein yang tinggi dapat digunakan dan cukup untuk memenuhi kebutuhan nutrisi untuk pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Ditinjau dari segi jumlah pertumbuhan koloni bakteri *Staphylococcus aureus*, hasil pertumbuhan koloni bakteri pada kontrol positif yaitu media Mannitol Salt Agar didapat rata-rata 177×10^{12} CFU/mL, pada media alternatif kacang kedelai varietas Dena 1, yang paling baik dan mendekati rata-rata pertumbuhan jumlah koloni kontrol positif ada pada variasi massa 3 gram, dengan rata-rata pertumbuhan 173×10^{12} CFU/mL, sedangkan pertumbuhan koloni yang kurang maksimal ada pada variasi massa 5 gram yaitu sebanyak 144×10^{12} CFU/mL, sedangkan pada hasil hitung jumlah koloni yang tumbuh pada media alternatif kacang kedelai varietas Dega 1, yang paling baik dan mendekati rata-rata pertumbuhan jumlah koloni kontrol positif ada pada variasi massa 3 gram, dengan rata-rata pertumbuhan 175×10^{12} CFU/mL, sedangkan pertumbuhan koloni yang kurang maksimal ada pada variasi massa 5 gram yaitu sebanyak 146×10^{12} CFU/mL. Dari data yang telah dijabarkan tersebut media kacang kedelai varietas Dena 1 mengalami kenaikan rata-rata jumlah koloni pada variasi massa 3 gram dan mengalami penurunan pada variasi massa 2 gram, 4 gram dan 5 gram, sedangkan pada media kacang kedelai varietas Dega 1 dengan variasi massa mulai dari 2 gram hingga 3 gram mengalami kenaikan rata-rata jumlah koloni, namun pada variasi massa tertinggi yaitu 3 gram mengalami penurunan jumlah rata-rata pertumbuhan koloni sampai variasi massa 5 gram.

Penelitian ini menggunakan kacang kedelai sebagai pembuatan media alternatif. Kacang kedelai merupakan bahan pangan yang memiliki kandungan nutrisi, terutama protein yang tinggi, namun kandungan nutrisi pada kacang kedelai lebih kompleks dibandingkan dengan kandungan nutrisi pada media Mannitol Salt Agar, sehingga berdampak pada pertumbuhan koloni bakteri pada media dengan perbedaan variasi pertumbuhan koloni bakteri *Staphylococcus aureus* antara media Mannitol Salt Agar dengan media alternatif kacang kedelai. Kacang kedelai tidak hanya mengandung nutrisi untuk pertumbuhan bakteri, namun juga mengandung zat kimia yang berperan sebagai antibakteri, sehingga dapat mempengaruhi faktor pertumbuhan koloni bakteri pada media alternatif kacang kedelai. Menurut Firdaus, kacang kedelai mengandung bioaktif isoflavon yang bersifat antibakteri, dikarenakan adanya kandungan genestein pada isoflavon yang dapat menghambat aktivitas enzim DNA topoisomerase pada bakteri, sehingga dapat menyebabkan kematian pada sel bakteri tersebut⁽¹¹⁾.

Hasil pertumbuhan jumlah koloni yang mendekati kontrol positif dari kedua varietas yaitu pada variasi massa 3 gram, hal ini dikarenakan media Mannitol Salt Agar membutuhkan 1,1 gram protein dalam 100 mL, sedangkan kacang kedelai varietas Dena 1 memiliki 0,37 gram protein dalam 1 gram kedelai dan varietas Dega 1 memiliki 0,38 gram protein dalam 1 gram kedelai, maka pada 100 mL media alternatif kacang kedelai varietas Dena 1 dan Dega 1 membutuhkan 3 gram kacang kedelai. Penurunan jumlah koloni dapat disebabkan karena kemampuan bakteri dalam mengurai zat nutrisi dalam kacang kedelai yang lebih kompleks dibandingkan Mannitol Salt Agar, sehingga membutuhkan waktu lebih lama dalam mengurai zat tersebut.

Karakteristik koloni bakteri pada media alternatif kacang kedelai varietas Dena 1 dan Dega 1, dari hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa koloni *Staphylococcus aureus* pada media alternatif tidak dapat memfermentasi mannitol secara sempurna sampai media menjadi warna kuning, perubahan warna kuning hanya terjadi disekitar koloni yang tumbuh, berbeda dengan media Mannitol Salt Agar sebagai gold standar media yang menjadi kontrol positif, dimana media dapat memfermentasi mannitol secara sempurna dari media yang berwarna merah menjadi warna kuning.

Menurut Suhartati, hasil penelitian mengenai pemanfaatan serbuk kacang kedelai sebagai bahan pembuatan media Mannitol Salt Agar untuk pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, menjelaskan bahwa pertumbuhan bakteri kurang subur dan kurang memfermentasi mannitol pada variasi massa 2 gram dan 3 gram, sehingga media alternatif tetap berwarna merah agak kekuningan. Perbedaan pertumbuhan bakteri dapat disebabkan karena kandungan protein kacang kedelai kurang mencukupi sesuai dengan yang dibutuhkan, sehingga pertumbuhan bakteri kurang baik dan metabolisme pertumbuhan bakteri kurang optimum pada variasi massa 2 gram dan 3 gram, tidak seoptimum media Mannitol Salt Agar sebagai gold standar⁽⁹⁾.

Dapat disimpulkan pada penelitian ini bahwa variasi massa kacang kedelai menentukan kadar nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri. Kandungan nutrisi kacang kedelai yang lebih kompleks dibandingkan Mannitol Salt Agar dapat berdampak pada jumlah koloni yang tumbuh dan karakteristik bakteri dalam memfermentasi mannitol yang membuat bakteri tidak sempurna dalam menguraikan zat mannitol pada media alternatif kacang kedelai. Perubahan warna dihasilkan oleh indikator phenol red yang bereaksi ketika bakteri memfermentasi mannitol dan memberikan suasana asam pada media, sehingga terbentuk perubahan warna dari warna merah menjadi warna kuning.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang potensi kacang kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill) varietas Dena 1 dan Dega 1 sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, dapat diambil kesimpulan bahwa kacang kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill) varietas Dena 1 dan Dega 1 memiliki potensi sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Pertumbuhan koloni *Staphylococcus aureus* pada media alternatif kacang kedelai varietas Dena 1 variasi massa 1 gram memiliki rata-rata pertumbuhan sebanyak 165×10^{12} CFU/mL, pada variasi massa 2 gram sebanyak 153×10^{12} CFU/mL, pada variasi massa 3 gram sebanyak 173×10^{12} CFU/mL, pada variasi massa 4 gram sebanyak 155×10^{12} CFU/mL, pada variasi massa 5 gram sebanyak 144×10^{12} CFU/mL, sedangkan pada media Mannitol Salt Agar memiliki rata-rata pertumbuhan sebanyak 177×10^{12} CFU/mL.

Pertumbuhan koloni *Staphylococcus aureus* pada media alternatif kacang kedelai varietas Dega 1 variasi massa 1 gram memiliki rata-rata pertumbuhan sebanyak 164×10^{12} CFU/mL, pada variasi massa 2 gram sebanyak 167×10^{12} CFU/mL, pada variasi massa 3 gram sebanyak 175×10^{12} CFU/mL, pada variasi massa 4 gram sebanyak 154×10^{12} CFU/mL, pada variasi massa 5 gram sebanyak 146×10^{12} CFU/mL, sedangkan pada media Mannitol Salt Agar memiliki rata-rata pertumbuhan sebanyak 177×10^{12} CFU/mL.

Karakteristik koloni *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada media Mannitol Salt Agar, media alternatif kacang kedelai varietas Dena 1 dan Dega 1 secara makroskopis memiliki bentuk bulat, smooth, kecil, tepi koloni rata dengan elevasi cembung, berwarna kuning keemasan, sedangkan secara mikroskopis bersifat gram positif dengan bentuk kokus bergerombol dan terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan bakteri dalam memfermentasi mannitol yaitu pada media Mannitol Salt Agar terjadi fermentasi mannitol secara sempurna dengan mengubah warna media menjadi kuning, sedangkan pada media alternatif kacang kedelai varietas Dena 1 dan Dega 1 tidak terjadi fermentasi secara sempurna dengan mengubah warna sebagaimana.

SARAN

Diperlukan adanya penelitian lebih lanjut mengenai pertumbuhan bakteri pada media alternatif yang terbuat dari kacang kedelai varietas yang lain dengan bakteri uji yang berbeda, penelitian ini dapat dilanjutkan secara molekuler untuk melihat lebih spesifik karakteristik koloni bakteri *Staphylococcus aureus* antara yang tumbuh pada media Mannitol Salt Agar dan media alternatif kacang kedelai varietas Dena 1 dan Dega 1.

Diharapkan media pertumbuhan bakteri dari bahan alami seperti kacang kedelai varietas Dena 1 dan Dega 1 dapat diaplikasikan dengan mudah sebagai media alternatif dalam laboratorium, terutama di bidang mikrobiologi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Noor Mutsaqof AA, - W, Suryani E. Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Infeksi Menggunakan Forward Chaining. *J Teknol Inf ITSmart*. 2016;4(1).
2. Novitasari TM, Rohmi R, Inayati N. Potensi Ikan Teri Jengki (*Stolephorus indicus*) Sebagai Bahan Media Alternatif untuk Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *J Anal Med Biosains*. 2019;6(1).
3. Bagnoli F, Rappuoli R, Grandi G. *Staphylococcus aureus*: Microbiology, Pathology, Immunology, Therapy and Prophylaxis. Vol. 409, Current Topics in Microbiology and Immunology. 2016.
4. Syahrurachman A, Chatim A, W.K. AS, Karuniawati A, Santoso AUS, Harun BMH, et al. Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran. Tangerang: Binarupa Aksara; 2019.
5. Radji D. DM. Buku ajar mikrobiologi : panduan mahasiswa farmasi dan kedokteran. EGC Medical Publisher. 2019. 155–158 p.
6. Krihariyani, Dwi Woelansari, Evy Diah 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(2):191–200.
7. Zamilah M, Ruhimat U, Setiawan D. *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science*. 2020;1(1):57–65.

8. Kannan. Essentials of Microbiology for Nurses 1st Edition. Haryana: RELX India Pvt. Ltd; 2016.
9. Suhartati R. Pemanfaatan Serbuk Kacang Kedelai (*Glycine max*) Sebagai Bahan Pembuatan Media Manitol Salt Agar (MSA) Untuk Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus*. Pros Semin Nas dan Disem Penelit Kesehat. 2018;1(April).
10. Danela S, Gede LS, Ariami P. Kacang Kedelai Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. J Anal Med Biosains. 2019;6(1).
11. Firdaus QI. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kacang Kedelai (*Glycine Max*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus Mutans* Secara In Vitro. Inst Ilmu Kesehat Bhakti Wiyata. 2018;