

KACANG KEDELAI (*Glycine max (L.) Merr*) VARIETAS ANJASMORO dan VARIETAS DEVON SEBAGAI MEDIA ALTERNATIF PENGGANTI PEPTONE TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Salmonella typhi*

Andari Tiara Ramadhiani¹, Suliati, S.Pd, S.Si, M.Kes², Retno Sasongkowati, S.Pd, S.Si, M.Kes³,
Drh. Diah Titik Mutiarawati, M.Kes⁴

Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Surabaya
Jl. Karang Menjangan No. 18A Surabaya 60286
E-mail : andari770@gmail.com

ABSTRACT

Typhoid fever is an acute systemic disease caused by *Salmonella typhi* bacteria. Mac Conkey media is a differential medium that can grow gram-negative bacteria such as *Salmonella typhi*. Soybeans (*Glycine max (L.) Merr*) which contain essential and non-essential amino acids such as carbohydrates, fats, proteins, vitamins, and minerals. Soybean (*Glycine max (L.) Merr*) with Anjasmoro and Devon varieties can be used as an important factor in substituting peptone for an alternative medium for the growth of *Salmonella typhi* bacteria.

The research used was a laboratory experiment to observe the growth of *Salmonella typhi* bacteria on modified medium of soybean (*Glycine max (L.) Merr*) with Anjasmoro and Devon varieties. The design used is the Post Test Only Control Group Design carried out in the Bacteriology Laboratory of the Medical Laboratory Technology Department Jl.Karang Menjangan No. 18A, Surabaya on 12 April - 05 May 2021 using the TPC (Total Plate Count) method and counting and observing the characteristics of bacterial colonies.

The results of the research that have been carried out can be concluded that Anjasmoro and Devon soybean varieties can be used as a growth medium for *Salmonella typhi* bacteria. The growth of *Salmonella typhi* bacteria has optimal results in alternative media of Devonian soybean varieties with a concentration of 4 grams

Keywords : Typhoid fever, *Salmonella typhi*, Modified Medium ,Soybean with Anjasmoro and Devon varieties

ABSTRAK

Demam tifoid merupakan penyakit sistemik akut yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*. Media Mac Conkey merupakan media differensial yang dapat menumbuhkan bakteri gram negative seperti *Salmonella typhi*. Kacang kedelai (*Glycine max (L.) Merr*) yang mengandung jenis asam amino esensial dan non esensial seperti karbohidrat, lemak, protein, vitamin,dan mineral. Kacang kedelai (*Glycine max (L.) Merr*) dengan varietas Anjasmoro dan Devon dapat dijadikan faktor penting pengganti pepton untuk media alternatif pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

Penelitian yang digunakan adalah Eksperimen Laboratoris untuk mengamati pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* pada media modifikasi kacang kedelai (*Glycine max (L.) Merr*) dengan varietas Anjasmoro dan Devon. Rancangan yang digunakana dalah *Post Test Only Control Group Desain* yang dilakukan di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Jl.Karang Menjangan No. 18A, Surabaya pada tanggal 12 April – 05 Mei 2021 dengan menggunakan metode TPC (Total Plate Count) serta menghitung dan mengamati karakteristik koloni bakteri.

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kacang Kedelai varietas Anjasmoro dan varietas Devon dapat digunakan sebagai media pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* memiliki hasil yang optimal pada media alternatif kacang kedelai varietas Devon dengan konsentrasi massa 4 gram.

Kata Kunci : Demam tifoid, *Salmonella typhi*, Media Alternatif, Kacang Kedelai Varietas Anjasmoro dan Varietas Devon

PENDAHULUAN

Demam tifoid merupakan penyakit sistemik akut yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*⁽¹⁰⁾. *Salmonella typhi* bersifat infeksius untuk manusia dengan cara penularannya yang masuk melalui rute oral, biasanya bersama dengan makanan atau minuman yang terkontaminasi⁽⁶⁾. WHO menyatakan bahwa penyakit demam tifoid di dunia mencapai 11 – 20 juta kasus pertahun yang mengakibatkan sekitar 128.000 – 161.000 kematian setiap tahunnya di seluruh dunia⁽¹³⁾.

Bakteri *Salmonella typhi* merupakan bakteri gram negatif yang berbentuk basil, tidak berkapsul, tidak memiliki spora, bergerak dengan flagel dan bersifat aerob dan anaerob fakultatif⁽¹¹⁾. Bakteri *Salmonella typhi* membutuhkan suatu media sebagai tempat pertumbuhan dengan kandungan nutrisi seperti karbohidrat, lemak, protein, asam nukleat, vitamin dan beberapa mineral⁽³⁾.

Beberapa media biakan yang digunakan untuk pertumbuhan bakteri enteric seperti *Salmonella typhi* adalah Mac Conkey. Media Mac Conkey merupakan media differensial yang

dapat menumbuhkan bermacam – macam kuman khususnya bakteri gram negative seperti kuman enterobacteriaceae khususnya untuk *Salmonella typhi*⁽¹⁴⁾. *Salmonella typhi* termasuk bakteri gram negatif batang golongan non laktosa fermenter sehingga pada media Mac Conkey Agar menghasilkan koloni yang tidak bewarna⁽⁴⁾.

Harga media yang dijual di pasaran masih menjadi permasalahan utama dikarenakan harganya yang mahal. Sehingga perlu adanya pengembangan media alternatif dengan menggunakan bahan yang mudah didapatkan seperti kacang kedelai (*Glycine max (L.) Merr*) untuk menggantikan kandungan pepton yang ada didalam media Mac Conkey untuk pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

Kacang kedelai(*Glycine max (L.) Merr*)mengandung protein yang lengkap, murah, dan merupakan salah satu bahan makanan yang mengandung jenis asam amino esensial dan non esensial seperti karbohidrat, lemak, vitamin,dan mineral⁽⁹⁾. Kacang kedelai (*Glycine max (L.) Merr*)memiliki banyak varietas diantaranya ada dengan varietas Anjasmoro yang memiliki kandungan protein 42 g dan lemak 18 g dalam 100 g. Kacang kedelai (*Glycine max (L.) Merr*) dengan varietas Devon mengandung protein 35 g dan lemak 17 g dalam 100 g⁽²⁾. Pada penelitian ⁽⁹⁾ menyebutkan bahwa kacang kedelai (*Glycine max (L.) Merr*)dapat digunakan sebagai bahan alternatif media Manitol Salt Agar (MSA) dengan sumber protein pengganti *beef ekstrak* daging sapi dan *pepton* untuk menumbuhkan bakteri *Staphylococcus* dengan variasi berat 2 g, 3 g, 4 g, 5 g dan 6 g. Pada penelitian lainnya⁽¹²⁾ menyebutkan bahwa kacang kedelai (*Glycine max (L.) Merr*) dapat dijadikan media modifikasi Nutrient Agar untuk pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aureginosa* dengan variasi konsentrasi 2%, 4%, 6% dan 8%. Selain itu,⁽⁵⁾ menyebutkan bahwa serbuk kacang kedelai (*Glycine max (L.) Merr*)dapat digunakan sebagai bahan modifikasi pengganti pepton dan *beef ekstrak* untuk pembuatan media Nutrient Agar (NA) untuk pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dengan variasi berat 2 g, 4 g, 6 g, 8 g dan 10 g.

Diharapkan kandungan nutrisi protein yang cukup pada kacang kedelai (*Glycine max (L.) Merr*)dengan varietas Anjasmoro dan Devon dapat dijadikan faktor penting pengganti pepton untuk media alternatif pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Berdasarkan latar belakang diatas penulis ingin menganalisis pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dengan menggunakan kacang kedelai(*Glycine max (L.) Merr*) dengan varietas Anjasmoro dan Devon pada media alternative Mac Conkey.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakanyaitu Eksperimen Laboratoris untuk mengamati pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* pada media modifikasi kacang kedelai (*Glycine max (L.) Merr*) dengan varietas Anjasmoro dan Devon. Rancangan yang digunakana dalah *Post Test Only Control Group Desain* untuk mengamati pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* pada media modifikasi dari kacang kedelai (*Glycine max (L.) Merr*) varietas Anjasmoro dan Devon.

HASIL

Penyajian Data

Dilakukan uji pendahuluan untuk menentukan konsentrasi suspensi bakteri *Salmonella typhi*, kemudian dilanjutkan dengan menanam pada media modifikasi dari kacang kedelai (*Glycine max (L.) Merr*) dan Mac Conkey sebagai kontrol dan didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Uji Pendahuluan Penentu Konsentrasi Suspensi Bakteri *Salmonella typhi* Setara dengan Standart Mc Farland 0,5

No	Konsentrasi Suspensi Bakteri	Σ Koloni	Keterangan
1	10 ⁸	> 300 koloni	Tidak Terhitung
2	10 ⁹	> 300 koloni	Tidak Terhitung
3	10 ¹⁰	> 300 koloni	Tidak Terhitung
4	10 ¹¹	214	Terhitung
5	10 ¹²	197	Terhitung
6	10 ¹³	147	Terhitung

Berdasarkan tabel 1 konsentrasi suspensi bakteri *Salmonella typhi* setara dengan Standart Mc Farland 0,5 yang dapat digunakan untuk melakukan pengenceran yaitu pada konsentrasi suspensi bakteri *Salmonella typhi* 10¹³ terbentuk koloni bakteri yang lebih sedikit dan terdapat banyak koloni tunggal, secara makroskopis tumbuh secara optimal dalam waktu inkubasi selama 1 x 24 jam dapat tumbuh secara optimal.

Setelah dilakukan uji pendahuluan dilakukan penanaman bakteri pada media Mac Conkey Agar sebagai kontrol positif dan media alternatif kacang kedelai dengan varietas Anjasmoro dan varietas Devon dengan berbagai variasi massa. Didapatkan hasil bahwa setiap variasi massa pada kacang kedelai menunjukkan rata-rata jumlah koloni yang berbeda, yaitu sebagai berikut :

Tabel 2. Data Hasil Jumlah Koloni Bakteri *Salmonella typhi* Pada Media Modifikasi Kacang Kedelai *Glycine max (L.) Merr* dengan Varietas Anjasmoro menggunakan pengenceran 10¹³

Replikasi Media	Variasi Massa Kacang Kedelai (<i>Glycine Max (L.) Merr</i>) Varietas Anjasmoro Sebagai Media Modifikasi Mac Conkey					Media Mac Conkey Agar	
	1 g	3 g	5 g	7 g	9 g	Kontrol Positif	Kontrol Negatif
1	28	35	42	33	30	59	0
2	34	38	40	28	27	70	0
3	30	36	44	30	31	61	0
4	30	34	39	31	28	59	0
5	31	38	40	34	33	54	0
Jumlah	153	181	205	149	156	308	0
Rata-Rata Koloni (x10 ¹³ CFU/ mL)	30,6	36,2	41	29,8	31,2	61,6	0

Keterangan :

Kontrol Positif : Media Mac Conkey yang ditumbuhi oleh bakteri *Salmonella typhi*

Kontrol Negatif : Media Mac Conkey Agar yang tidak ditumbuhi oleh bakteri *Salmonella typhi*

Tabel 1. Data Hasil Jumlah Koloni Bakteri *Salmonella typhi* pada media Modifikasi Kacang Kedelai *Glycine max (L.) Merr*) dengan Varietas Devon dengan Pengenceran 10^{13}

Replikasi Media	Variasi Massa Kacang Kedelai (<i>Glycine Max (L.) Merr</i>) Varietas Devon Sebagai Media Modifikasi Mac Conkey					Media Mac Conkey Agar	
	2 g	4 g	6 g	8 g	10 g	Kontrol Positif	Kontrol Negatif
1	38	53	40	40	37	59	0
2	40	45	35	39	35	70	0
3	39	60	45	45	48	61	0
4	44	49	48	47	39	59	0
5	40	48	50	42	40	54	0
Jumlah	201	255	218	213	199	308	0
Rata-Rata Koloni ($\times 10^{13}$ CFU mL)	40,2	51	43,6	42,6	39,8	61,6	0

Keterangan :

Kontrol Positif : Media Mac Conkey yang ditumbuhi oleh bakteri *Salmonella typhi*

Kontrol Negatif : Media Mac Conkey Agar yang tidak ditumbuhi oleh bakteri *Salmonella typhi*

Tabel 4. Data Hasil Karakteristik Koloni Bakteri *Salmonella typhi* pada media Modifikasi Kacang Kedelai *Glycine max (L.) Merr*) dengan Varietas Anjasmoro dengan Pengenceran 10^{13}

No	Konsentrasi Media	Karakteristik Koloni					
		Makroskopis			Mikroskopis		
		Bentuk	Tepi	Elevasi	Warna	Sifat	Bentuk
1	Kontrol Positif	Bulat Smooth	Rata	Cembung	Putih	Gram (-)	Basil
2	Kontrol Negatif	-	-	-	-	-	-
3	1 g	Bulat Smooth	Rata	Cembung	Putih	Gram (-)	Basil
4	3 g	Bulat Smooth	Rata	Cembung	Putih	Gram (-)	Basil
5	5 g	Bulat Smooth	Rata	Cembung	Putih	Gram (-)	Basil
6	7 g	Bulat Smooth	Rata	Cembung	Putih	Gram (-)	Basil
7	9 g	Bulat Smooth	Rata	Cembung	Putih	Gram (-)	Basil

Tabel 5. Data Hasil Karakteristik Koloni Bakteri *Salmonella typhi* pada media Modifikasi Kacang Kedelai *Glycine max (L.) Merr*) dengan Varietas Devon dengan Pengenceran 10^{13}

No	Konsentrasi Media	Karakteristik Koloni					
		Makroskopis			Mikroskopis		
		Bentuk	Tepi	Elevasi	Warna	Sifat	Bentuk
1	Kontrol Positif	Bulat Smooth	Rata	Cembung	Putih	Gram (-)	Basil
2	Kontrol Negatif	-	-	-	-	-	-
3	2 g	Bulat Smooth	Rata	Cembung	Putih	Gram (-)	Basil
4	4 g	Bulat Smooth	Rata	Cembung	Putih	Gram (-)	Basil
5	5 g	Bulat Smooth	Rata	Cembung	Putih	Gram (-)	Basil
6	8 g	Bulat Smooth	Rata	Cembung	Putih	Gram (-)	Basil
7	10 g	Bulat Smooth	Rata	Cembung	Putih	Gram (-)	Basil

Analisis Data

a) Uji Normalitas

Berdasarkan uji kenormalitasan dinyatakan data berdistribusi normal dengan nilai Sig 0,200; 0,191; 0,069; ($>0,05$) yang menyatakan H_0 diterima dan H_1 ditolak.

b) Uji Homogenitas

Berdasarkan uji homogenitas data dinyatakan homogen yang diperoleh nilai Sig 0,107 ($> 0,05$) yang menyatakan H_0 diterima dan H_1 ditolak.

c) Uji One Way Anova

Berdasarkan Uji One Way Anova menunjukkan hasil Asymp. Sign 0.000 $< \alpha$ (0,05) sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada beberapa variasi konsentrasi yang menyatakan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima.

d) Uji Post Hoc

Jika dibandingkan dengan kontrol positif diperoleh nilai signifikan 0.000 maka tidak ditemukan perbedaan yang signifikan pada beberapa konsentrasi berikut yang menyatakan bahwa H_0 diterima dan H_1 ditolak :

1. Kelompok perlakuan dengan variasi massa Anjasmoro 3 g dengan variasi massa 5 g, dan 7 g dan varietas Devon dengan variasi massa 2 g dan 10 g
2. Kelompok perlakuan dengan variasi massa Anjasmoro 5 g dengan variasi massa 3 g, dan varietas Devon dengan variasi massa 2 g, 6 g, 8 g, 10 g
3. Kelompok perlakuan dengan variasi massa Anjasmoro 7 g dengan variasi massa 1 g, 3 g dan 9 g
4. Kelompok perlakuan dengan variasi massa Anjasmoro 9 g dengan variasi massa 1 g, dan 7 g

Sedangkan, pada konsentrasi berikut jika dibandingkan dengan kontrol positif diperoleh nilai signifikan kurang dari 0.05 yang menyatakan bahwa H_0 diterima dan H_1 ditolak :

1. Kelompok perlakuan dengan variasi massa Anjasmoro 1 g dengan variasi massa 3 g dan 5 g dan varietas Devon dengan variasi massa 2 g, 4 g, 6 g, 8 g, 10 g dan kontrol positif
2. Kelompok perlakuan dengan variasi massa Anjasmoro 3 g dengan variasi massa 1 g, 9 g dan varietas Devon dengan variasi massa 4 g, 6 g, 8 g dan kontrol positif
3. Kelompok perlakuan dengan variasi massa Anjasmoro 5 g dengan variasi massa 1 g, 7 g dan 9 g dan varietas Devon dengan variasi massa 4 g, dan kontrol positif
4. Kelompok perlakuan dengan variasi massa Anjasmoro 7 g dengan variasi massa 5 g dan varietas Devon dengan variasi massa 2 g, 4 g, 6 g, 8 g, 10 g dan kontrol positif
5. Kelompok perlakuan dengan variasi massa Anjasmoro 9 g dengan variasi massa 3 g dan 5 g dan varietas Devon dengan variasi massa 2 g, 4 g, 6 g, 8 g, 10 g dan kontrol positif

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan media modifikasi dari kacang kedelai (*Glycine max (L.) Merr*) varietas Anjasmoro dengan masing – masing variasi massa (1 g, 3 g, 5 g, 7 g, 9 g) dan varietas Devon dengan masing – masing variasi massa (2 g, 4 g, 6 g, 8 g, 10 g) dengan ditambahkan 1,5 g laktosa, 0,375 g bile salt, 0,075 g neutral red, 1,2 g Bakteriological Agar, dan 0,375 g NaCl.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa bakteri *Salmonella typhi* dapat tumbuh bervariasi jumlahnya pada media modifikasi kacang kedelai dengan varietas Anjasmoro dalam konsentrasi massa 1 g, 3 g, 5 g, 7 g dan 9 g maupun kacang kedelai varietas Devon dalam konsentrasi massa 2 g, 4 g, 6 g, 8 g dan 10 g.

Hasil penelitian yang didapatkan untuk pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* pada media modifikasi kacang kedelai (*Glycine max (L.) Merr*) dengan varietas Anjasmoro yaitu $30,6 \times 10^{13}$ CFU/mL pada variasi massa 1 g, $36,2 \times 10^{13}$ CFU/mL pada variasi massa 3 g, 41×10^{13} CFU/mL pada variasi massa 5 g, $29,8 \times 10^{13}$ CFU/mL pada variasi massa 7 g, $31,2 \times 10^{13}$ CFU/mL pada variasi massa 9 g, sedangkan pada media modifikasi kacang kedelai (*Glycine max (L.) Merr*)

dengan varietas Devon yaitu $40,2 \times 10^{13}$ CFU/mL pada variasi massa 2 g, 51×10^{13} CFU/mL pada variasi massa 4 g, $41,8 \times 10^{13}$ CFU/mL pada variasi massa 6 g, $42,6 \times 10^{13}$ CFU/mL pada variasi massa 8 g, $39,8 \times 10^{13}$ CFU/mL pada variasi massa 10 g, dan $61,6 \times 10^{13}$ CFU/mL pada kontrol positif media Mac Conkey Agar dan 0×10^{13} CFU/mL pada kontrol negatif media Mac Conkey Agar.

Ditinjau dari karakteristik koloni *Salmonella typhi* yang tumbuh pada kedua media alternatif kacang kedelai varietas Anjasmoro dan varietas Devon dapat dilihat secara makroskopis memiliki bentuk bulat smooth dengan tepi rata, elevasi cembung dan koloni berwarna putih. Sedangkan hasil pengamatan mikroskopis yang didapatkan yaitu gram negatif dengan bentuk basil berwarna merah.

Pertumbuhan dan perkembangan biakan bakteri dipengaruhi oleh kandungan nutrisi pada media pertumbuhannya seperti karbohidrat, lemak, protein, vitamin dan beberapa mineral⁽³⁾. Beberapa penelitian yang pernah dilakukan, kacang-kacangan memiliki sumber protein yang sangat tinggi sehingga banyak digunakan sebagai media alternatif untuk menumbuhkan mikroorganisme. Kacang kedelai (*Glycine max (L.) Merr*) mengandung protein, karbohidrat dan lemak, serat, air, energi, kalsium, fosfor, besi, kadar abu, Natrium, kalium, tembaga, seng, beta-karoten, karoten total, vitamin B1, Vit B2 dan Niasin⁽⁷⁾. Dalam pertumbuhan bakteri, protein merupakan nutrisi terpenting yang digunakan untuk pertumbuhan dan pembentukan sel⁽⁶⁾. Kandungan protein yang dimiliki oleh kacang kedelai varietas Anjasmoro yaitu protein sebesar 42 g sedangkan, kandungan protein pada kacang kedelai varietas Devon yaitu protein sebesar 35 g⁽¹⁾.

Pertumbuhan pada bakteri merupakan penambahan ukuran sel dan jumlah sel. Pertumbuhan bakteri dapat terjadi melalui 4 fase yaitu fase lag (fase lamban atau lag phase) adalah fase setelah inokulasi, terjadi peningkatan ukuran sel saat sel tidak atau sedikit mengalami pembelahan. Fase ini, ditandai dengan peningkatan komponen makromolekul, aktivitas metabolik, dan kerentanan terhadap zat kimia dan faktor fisik. Fase lag merupakan suatu periode penyesuaian yang sangat penting untuk penambahan metabolit pada kelompok sel menuju tingkat yang setaraf dengan sintesis sel maksimum. Durasi berlangsungnya fase ini bervariasi dan ditentukan dari komposisi media, jumlah sel, suhu, pH dan sifat biologis. Media alternatif kacang kedelai dengan varietas Anjasmoro dan Devon memiliki perbedaan pada pertumbuhan jumlah koloni. Pada fase ini, pertumbuhan bakteri pada media alternatif dipengaruhi oleh komposisi protein yang terkandung dalam kacang kedelai varietas Anjasmoro dan Devon. Adanya protein yang terlalu tinggi pada varietas kacang Anjasmoro dapat menyebabkan bakteri tidak tumbuh secara optimal dikarenakan jika protein terlalu tinggi maka bakteri membutuhkan waktu lebih lama untuk adaptasi dan memecah protein dalam proses pertumbuhan bakteri. Fase yang kedua yaitu fase pertumbuhan eksponensial (fase pertumbuhan cepat atau log phase) pada fase ini sel berada dalam keadaan pertumbuhan yang seimbang. Masa dan volume sel meningkat oleh faktor yang sama dalam arti rata-rata komposisi sel dan konsentrasi relatif metabolit tetap konstan. Selama periode ini pertumbuhan seimbang, kecepatan peningkatan dapat diekspresikan dengan fungsi eksponensial alami. Sel membelah dengan kecepatan konstan yang ditentukan oleh sifat intrinsik bakteri dan kondisi lingkungan. Dalam hal ini terdapat keragaman kecepatan pertumbuhan berbagai mikroorganisme.

Fase ketiga yaitu fase stationer (fase statis atau stationary phase) terjadi pada saat laju pertumbuhan bakteri sama dengan laju kematiannya. Hal ini disebabkan oleh kadar nutrisi yang berkurang dan terjadi akumulasi produk toksik sehingga mengganggu pembelahan sel. Fase stationer ini dilanjutkan dengan fase kematian yang ditandai dengan peningkatan laju kematian yang melampaui laju pertumbuhan, sehingga secara keseluruhan terjadi penurunan populasi bakteri. Kacang kedelai varietas Anjasmoro memiliki kadar protein yang sangat tinggi sehingga memungkinkan terjadinya akumulasi produk toksik yang mengganggu pertumbuhan sel bakteri menjadi tidak optimal.

Fase yang terakhir adalah fase penurunan populasi (decline) pada saat medium kehabisan nutrisi maka populasi bakteri akan menurun jumlahnya, Pada saat ini jumlah sel yang mati lebih banyak daripada sel yang hidup⁽⁸⁾.

Pada penelitian⁽⁹⁾ menyebutkan bahwa kacang kedelai (*Glycine max (L.) Merr*) dapat digunakan sebagai bahan alternatif media Manitol Salt Agar (MSA) dengan sumber protein pengganti *beef ekstrak* dan *pepton* untuk menumbuhkan bakteri *Staphylococcus* dengan variasi berat 2 g, 3 g, 4 g, 5 g dan 6 g. Pada media MSA serbuk kacang kedelai ini, menunjukkan hasil optimal dan sebanding dengan media MSA standar (Oxoid) dapat dilihat dalam hal ukuran, bentuk koloni, warna, elevasi, permukaan, pinggiran dan sifat *manitol fermenter*. Hal tersebut dikarenakan nutrisi atau sumber protein yang terkandung dalam serbuk kacang kedelai yang tinggi, dan kandungan nutrisi yang lain yang melimpah seperti karbohidrat, vitamin dan mineral. Dan variasi serbuk kacang kedelai yang digunakan semakin banyak, sehingga proses metabolisme bakteri akan berlangsung cepat dan optimal, sehingga proses pembelahan sel berjalan baik yang dapat menyebabkan ukuran koloni semakin besar dan cepat dalam proses memfermentasikan manitol.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* terbaik pada media alternatif kacang kedelai (*Glycine max (L.) Merr*) dengan varietas Anjasmoro dan Devon. Ditinjau dari hasil penelitian pertumbuhan koloni bakteri *Salmonella typhi* yang paling baik terdapat pada kacang kedelai varietas Devon dengan konsentrasi massa 4 gram sebesar 51×10^{13} CFU/mL sedangkan untuk varietas Anjasmoro koloni bakteri terbaik tumbuh pada konsentrasi 5 gram sebesar 41×10^{13} CFU/mL. Koloni bakteri *Salmonella typhi* tumbuh optimal pada varietas Anjasmoro dengan konsentrasi 5 g dan varietas Devon 4 g dikarenakan jumlah protein yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* sesuai dengan kadar pepton yang ada pada media MacConkey Agar. Hal ini menunjukkan perbedaan kandungan nutrisi di setiap variasi jumlah media yang diuji akan mempengaruhi pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* pada media alternatif kacang kedelai varietas Anjasmoro dan varietas Devon.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terkait perbandingan media modifikasi kacang kedelai dengan varietas Anjasmoro dan varietas Devon sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dapat disimpulkan bahwa :

1. Bakteri *Salmonella typhi* yang ditanam pada media modifikasi kacang kedelai dengan varietas Anjasmoro dan varietas Devon memiliki jumlah koloni yang berbeda tiap variasi massanya
2. Jumlah koloni bakteri *Salmonella typhi* yang ditanam pada media modifikasi kacang kedelai dengan varietas Anjasmoro yaitu $30,6 \times 10^{13}$ CFU/mL pada variasi massa 1 g, $36,2 \times 10^{13}$ CFU/mL pada variasi massa 3 g, 41×10^{13} CFU/mL pada variasi massa 5 g, $29,8 \times 10^{13}$ CFU/mL pada variasi massa 7 g, dan $31,2 \times 10^{13}$ CFU/mL pada variasi massa 9 g.
3. Jumlah koloni bakteri *Salmonella typhi* yang ditanam pada media modifikasi kacang kedelai dengan varietas Devon yaitu $40,2 \times 10^{13}$ CFU/mL pada variasi massa 2 g, 51×10^{13} CFU/mL pada variasi massa 4 g, $41,8 \times 10^{13}$ CFU/mL pada variasi massa 6 g, $42,6 \times 10^{13}$ CFU/mL pada variasi massa 8 g, dan $39,8 \times 10^{13}$ CFU/mL pada variasi massa 10 g.
4. Bakteri *Salmonella typhi* yang ditanam pada media modifikasi kacang kedelai varietas Anjasmoro memiliki jumlah koloni yang lebih sedikit jika dibandingkan dengan varietas Devon disebabkan karena adanya perbedaan kandungan nutrisi pada masing – masing media modifikasi kacang kedelai varietas Anjasmoro dan kacang kedelai varietas Devon. Pertumbuhan koloni bakteri *Salmonella typhi* yang paling baik terdapat pada kacang kedelai varietas Devon dengan konsentrasi massa 4 gram sebesar 51×10^{13} CFU/mL.

SARAN

1. Diharapkan media modifikasi kacang kedelai varietas Anjasmoro maupun kacang kedelai varietas Devon dapat digunakan sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*
2. Diharapkan proses pembuatan tepung kacang kedelai varietas Anjasmoro maupun kacang kedelai varietas Devon bisa dilakukan dengan cara menghaluskan biji tanpa kulit dengan cara diayak

DAFTAR PUSTAKA

1. Balitkabi. (2016, April 6). *Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi* . Retrieved from <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id>
2. Balitkabi. (2016). Deskripsi Varietas Unggul Kedelai .
3. Dwidjoseputro. (2010). *Dasar Dasar Mikrobiologi* . Jakarta : Djambatan .
4. Fadllan, F. D. (2019). Perbandingan Ekstraksi Dna *Salmonella Typhi* dari Kultur Darah Metode Spin Column dan Alcohol Based. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung 11(2)* , 232-243.
5. Fatmawati, S. (2019). Kacang Kedelai (*Glycine max (L.) Merr*) Sebagai Media Pertumbuhan Bakteri *Salmonella thypi* .
6. Geo F. Brooks, J. S. (2008). *Mikrobiologi Kedokteran* . Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC .
7. Kemenkes. (2018). *Data Komposisi Pangan Indonesia* . Retrieved from Retrieved from Global Alliance for Improved Nutrition (GAIN): <https://www.panganku.org>
8. Kusnadi dkk. (2003). *Mikrobiologi (Common Teksbook).Biologi FPMIPA UPI,IMSTE*.
9. R. Suhartati, S. A. (2018). Pemanfaatan Serbuk Kacang Kedelai (*Glycine Max*) Sebagai Bahan Pembuatan Media Manitol Salt Agar (MSA) Untuk Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus*. *Prosiding Seminar Nasional dan Diseminasi Penelitian Kesehatan* , 163 - 167 .
10. Radji, M. (2011). *Buku Ajar Mikrobiologi : Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
11. Sinaga, M. (2017). *Riset Kesehatan*. Yogyakarta: Budi Utama .
12. Siti Danela, L. S. (2019). Kacang Kedelai Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Analis Medika Bio Sains Vol. 6 No.1* .
13. WHO. (2003). Communicable Disease Surveillance and Response Vaccines and Biological :The Diagnosis, Treatment, and Prevention of Typhoid Fever Indonesia. *Geneva* .
14. Yulian Wiji Utami, K. A. (2019). *Patomekanisme Infeksi Shigella sebagai Dasar Pengembangan Vaksin Shigellosis*. Malang: UB Press .