

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian aktivitas antibakteri ekstrak buah Belimbing Wuluh terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dapat disimpulkan :

1. Ekstrak buah Belimbing Wuluh mempunyai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*.
2. Kandungan senyawa aktif pada buah Belimbing Wuluh adalah flavonoid, saponin, dan triterpenoid.
3. Diameter zona hambatan radikal ekstrak buah Belimbing Wuluh terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi 25% adalah 5 mm; pada konsentrasi 50% adalah 7,5 mm; pada konsentrasi 75% adalah 8,5 mm; dan pada konsentrasi 100% adalah 14,5%. Berdasarkan analisis statistik, keempat konsentrasi menunjukkan beda nyata sehingga konsentrasi yang paling baik adalah konsentrasi 100%.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui khasiat lain dari buah Belimbing Wuluh sebagai alternatif obat tradisional dalam menyembuhkan berbagai jenis penyakit terutama yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*.
2. Perlu dilakukan penelitian antibakteri ekstrak buah Belimbing Wuluh terhadap bakteri-bakteri patogen lainnya yang dapat menginfeksi manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1986. Sediaan Galenik. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Hal 2-17.
- Ansel HC. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Edisi IV. Jakarta: Universitas Indonesia .
- Bonang, G., dan Koeswardono, E.S, 1982. *Mikrobiologi Kedokteran untuk Laboratorium dan Klinik*. Jakarta: PT Gramedia. 9,191
- Dasuki, U., 1991. *Sistematika Tumbuhan Tinggi*, ITB. Bandung
- Departemen Kesehatan RI. 1986. *Sediaan Galenik. Departemen Kesehatan Republik Indonesia*, Jakarta. 6 – 7
- Dwidjoseputro, 1989. *Dasar-dasar Mikrobiologi*, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Penerbit Djambatan, Malang, 114-117
- Elshabrina, 2013. *33 Dahsyatnya Daun Obat Sepanjang Masa*. Yogyakarta : Cemerlang Publishing.
- Gunawan, D. dan Mulyani, S. 2004. *Ilmu Obat Alami (Farmakognosi)*. Jilid 1. Bogor: Penerbit Swadaya.
- Harborne, 1987, *Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*, Edisi III, Penerbit ITB, Bandung, 70-87, 103, 234-236.
- Harborne, JB. 2006. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. Diterjemahkan oleh kosasih P, Iwang S. Institut teknologi Bandung. Bandung. Hal 8.
- Jawetz, E., Melnick, J.L., and Adelberg, E.A., 1986. *Medical Microbiology*. 22nd Edition, McGraw Hill, India, 197-202.
- Jawetz, E. Melnick, J.L., dan Adelberg ,E. A., 2004. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 23. Salemba Medika, Surabaya
- Latif. A. 2012. *Obat tradisional*. Buku kedokteran EGC, Jakarta.
- Praeparandi, 1978. *Card System Analisa Kimia Farmasi Kualitatif*. Bandung: Seksi Diktat Stenhl
- Pelczar, M.J. dan E.C.S Chan. 1986. *Dasar- Dasar Mikrobiologi I*. Penerjemah: Siri, R. Jakarta: UI Press.
- Rachmawati S. 2007. *Studi Makroskopis dan Skrining Fitokimia Daun Andredera Cordifolio (Ten) Steenis*. Airlangga University. Thesis.

- Radji. M. 2011. *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. Buku Kedokteran EGC, Jakarta . 7, 21-24, 27-32.
- Robinson, T., 1995, *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. ITB Terjemahan oleh Padmawinata, Bandung
- Sumarno. 1997. *Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Klinik*. Yogyakarta: Akademi Analis Kesehatan Yogyakarta Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Syahrurachman, A Sujudi. 1994. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*, Edisi Revisi, Binarupa Aksara, Jakarta, 168-173.
- Voigt, R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi* . Edisi 5. Fakultas Farmasi . Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada Press. 562 – 564.

Lampiran 1. Surat Keterangan Identifikasi

**LABORATORIUM BIOLOGI**
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura Surakarta 57102.Telp. (0271) 717417 ext 171

SURAT KETERANGAN
No: 446/A.E-I/LAB.BIO/II/2014

Yang bertanda tangan di bawah ini atas nama Laboratorium Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta menerangkan bahwa:

Nama : Laseha Suci Ardani
NIM : 29112557J
Program Studi : D-III Analisis Kesehatan
Fakultas : Ilmu Kesehatan
Universitas : Universitas Setia Budi

Menyatakan bahwa mahasiswa tersebut telah mendeterminasi Tanaman Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) pada:

Hari : Rabu
Tanggal : 5 Februari 2014
Tempat : Laboratorium Biologi

Demikian surat keterangan ini kami buat, harap dipergunakan dengan semestinya.

Surakarta, 5 Februari 2014

Mengetahui,

Kepala Laboratorium Biologi, Penanggung jawab determinasi,


Triastuti Rahayu, S.Si. M.Si
NIK: 920


Siti Kartika Sari, S.Pd

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)

Klasifikasi :

Divisio : Spermatophyta
Sub Divisio : Angiospermae
Classis : Dicotyledoneae
Sub Classis : Dialypetalae
Ordo : Geraniales
Familia : Oxalidaceae
Genus : *Averrhoa*
Species : *Averrhoa bilimbi* L.

Deskripsi :

Pohon belimbing wuluh, tinggi 5-10 m, perakaran tunggang, batang berkayu. Tanda bekas daun bentuk ginjal dan jantung. Daun majemuk menyirip, duduk daun tersebar jarang dengan daun penumpu, tulang daun menyirip, tepi anak daun rata, ujung daun meruncing. Anak daun bentuk bulat telur, memanjang, meruncing. Malai bunga menggantung. Semua bunga dengan tangkai putik yang sama, daun mahkota tidak bergandengan bentuk lanset. Bunga benci, majemuk berwarna ungu kemerahan, menyebar di batang, berbilang 5. Stamen terdapat di dasar bunga dan terdapat dalam dua lingkaran (bagian luar pendek berjumlah 5 ; bagian dalam panjang berjumlah 5), kepala putik lima, bakal buah menumpang. Buah buni bentuk persegi, membulat dan tumpul, berwarna kuning kehijauan, mengandung banyak air dan rasanya sangat asam. Ditanam dipekarangan rumah sebagai pohon buah dan sayur.

Kunci Determinasi :

1b, 2b, 3b, 4b, 6b, 7b, 9b, 10b, 11b, 12b, 13b, 14a, 15b, 197b, 208b, 219b, 220b, 224b, 225b, 227b, 229b, 230b, 234b, 235b, 236b, 237b, 238a,
..... → Familia : Oxalidaceae
1a, → Genus : *Averrhoa*
1b, → Species : *Averrhoa bilimbi* L.

Sumber :

Tjitrosoepomo, G. 2007. *Taksonomi Tumbuhan Spermatophyta*. Yogyakarta : UGM Press.

Van Steenis, C.G.G.J. 2005. *Flora*. Jakarta : PT. Pradnya Paramita.

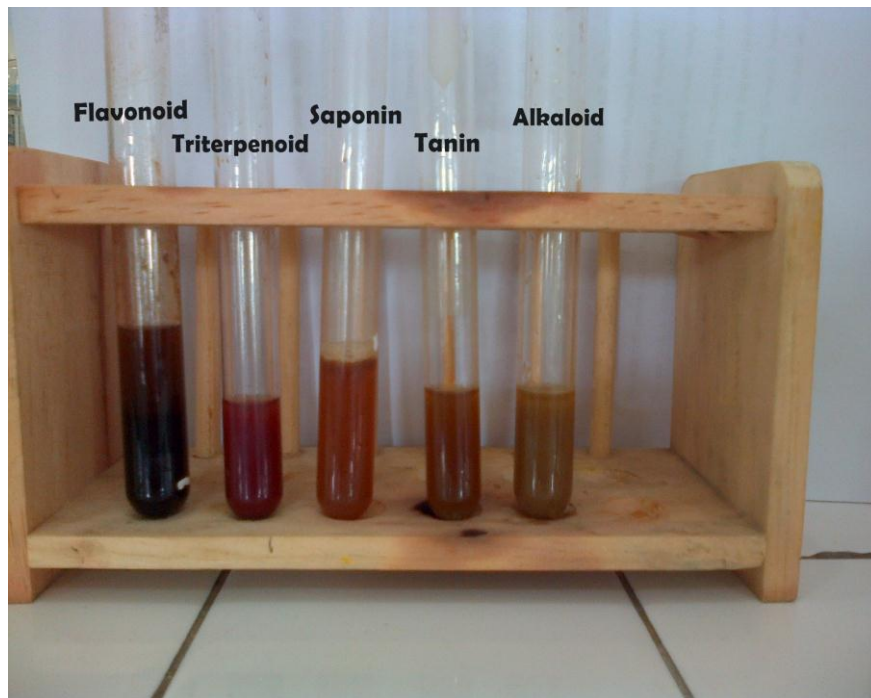
Lampiran 2. Foto Hasil Penelitian



Gambar 3. Buah Belimbing Wuluh



Gambar 4. Serbuk Buah Belimbing Wuluh



Gambar 5. Identifikasi Biokimia Ekstrak Buah Belimbing Wuluh

1. Identifikasi Flavonoid. Hasil positif terbentuk warna merah pada lapisan etanol.
2. Identifikasi Triterpenoid. Hasil positif terbentuk warna merah.
3. Identifikasi Saponin. Hasil positif terbentuk buih yang stabil 1- 3 menit.
4. Identifikasi Tanin. Hasil negatif tidak terbentuk warna biru kehitaman.
5. Identifikasi Alkaloid. Hasil negatif tidak terbentuk endapan jingga atau putih.

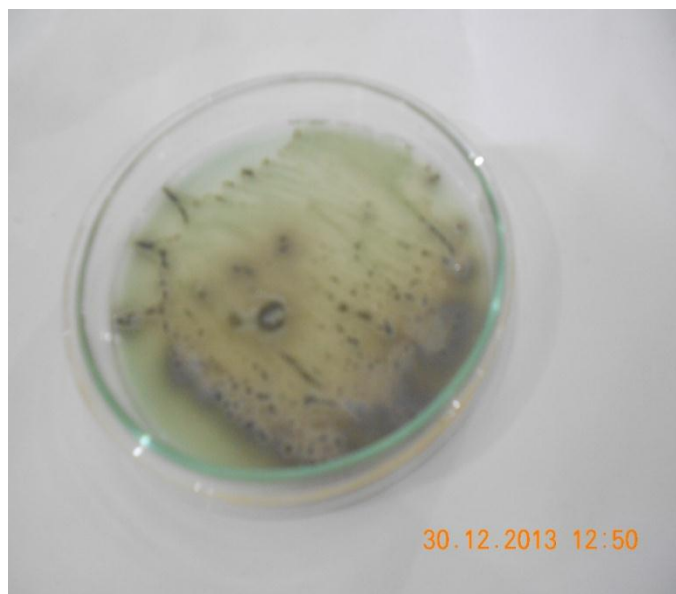


Gambar 6. Maserasi Buah Belimbing Wuluh

Lampiran 3. Alat Inkubator dan Identifikasi Bakteri

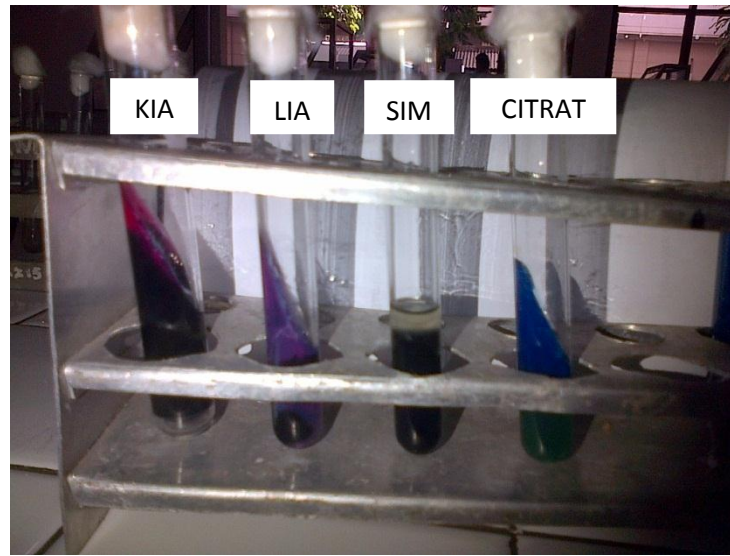


Gambar 7. Foto alat Inkubator



Gambar 8. Bakteri *Salmonella typhi*

Keterangan: Terbentuk koloni warna hitam dan disekelilingnya terdapat area coklat metalik atau disebut mata kelinci atau mata ikan pada medium *Bismuth Sulfit Agar*



Gambar 9. Identifikasi Bakteri *Salmonella typhi* dengan uji biokimia

Keterangan :

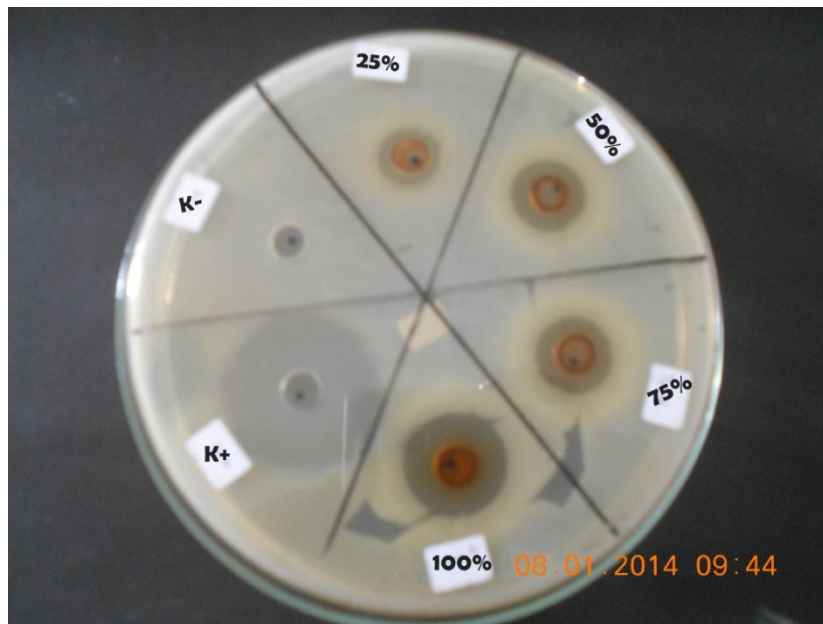
Hasil: KIA : K/AG^{S(+)}, LIA : K/K^{S(+)}, SIM: + - +, Citrat : +

KIA : Bagian lereng (K) berwarna merah, bagian dasar (A) berwarna kuning, disertai pecahnya medium / medium terangkat keatas oleh adanya gas (G) yang menunjukkan *Salmonella typhi* menguraikan glukosa dan laktosa dan terbentuk warna hitam (S).

LIA : Bagian lereng (K) medium berwarna ungu dan membentuk warna hitam (S). hal ini menunjukkan bahwa salmonella typhi tidak mampu mendeaminasi lisin dan menghasilkan H₂S

SIM : Diperoleh hasil hasil sulfida berwarna hitam (positif), indol negatif, dengan penambahan reagen Erlich tidak ada perubahan warna menjadi merah. Motibilitas positif terlihat pertumbuhan bakteri yang menyebar

Citrat : Citrat positif berwarna biru, hal ini menunjukkan bahwa citrate berfungsi untuk mengetahui bahwa bakteri *Salmonella typhi* menggunakan citrate sebagai satu-satunya sumber karbon.



Gambar 10. Hasil Difusi Ekstrak buah Belimbing Wuluh

Keterangan:

Kontrol positif : antibiotik Kloramfenikol

Kontrol negatif : aquadest steril

Konsentrasi 25 % : 1,25 gram konsentrasi ekstrak buah Belimbing Wuluh + 3,75 gram aquadest steril

Konsentrasi 50 % : 2,50 gram konsentrasi ekstrak buah Belimbing Wuluh + 2,50 gram aquadest steril

Konsentrasi 75 % : 3,75 gram konsentrasi ekstrak + 1,25 gram buah Belimbing Wuluh + aquadest steril

Konsentrasi 100% : 5,00 gram konsentrasi ekstrak buah Belimbing Wuluh

Lampiran 4. Hasil Penetapan Kadar Air Dengan Metode Penguapan Atau Termogravimetri

1. Data Penimbangan Sampel

No	Nama	Berat wadah kosong (g)	Berat wadah + bahan (g)	Berat bahan (g)
1	Serbuk buah Belimbing Wuluh	17,6390	18,6754	1,0375

2. Data Penimbangan Setelah Pemanasan

No	Nama	Pemanasan	Penimbangan wadah + bahan setelah pemanasan(g)	Susut berat pada bahan (g)
1	Serbuk buah Belimbing Wuluh	I	18,6497	0,0257
		II	18,6454	0,0043
		III	18,6419	0,0035
Berat air yang menguap = 18,6754-18,6419				0,0335

Rumus perhitungan :

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Berat air yang menguap}}{\text{Berat bahan}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,0335}{1,0375} \times 100\%$$

$$= 0,03228916 \times 100 \%$$

$$= 3,22 \%$$

$$= 3,22 \%$$

Kadar air yang terkandung dalam serbuk buah Belimbing Wuluh adalah 3,22 %

Lampiran 5. Uji Statistik

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Diameter Zona Hambatan	8	8,88	3,834	5	16

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Diameter Zona Hambatan
N		8
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	8,88
	Std. Deviation	3,834
	Absolute	,237
Most Extreme Differences	Positive	,237
	Negative	-,156
Kolmogorov-Smirnov Z		,670
Asymp. Sig. (2-tailed)		,760

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

Diameter Zona Hambatan

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Konsentrasi 100%	2	14,50	2,121	1,500	-4,56	33,56	13	16
Konsentrasi 75%	2	8,50	,707	,500	2,15	14,85	8	9
Konsentrasi 50%	2	7,50	,707	,500	1,15	13,85	7	8
Konsentrasi 25%	2	5,00	,000	,000	5,00	5,00	5	5
Total	8	8,88	3,834	1,355	5,67	12,08	5	16

Test of Homogeneity of Variances

Diameter Zona Hambatan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.	3	.	.

ANOVA

Diameter Zona Hambatan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	97,375	3	32,458	23,606	,005
Within Groups	5,500	4	1,375		
Total	102,875	7			

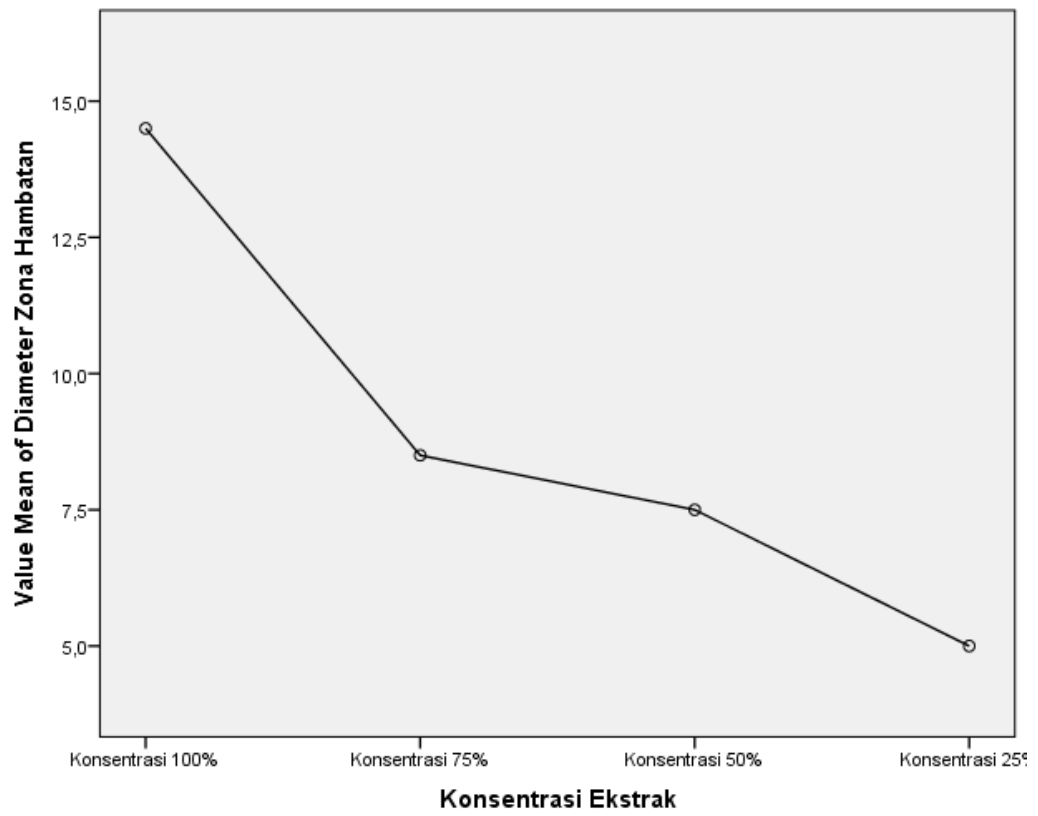
Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Diameter Zona Hambatan

Dunnett T3

(I) Konsentrasi Ekstrak	(J) Konsentrasi Ekstrak	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
	Konsentrasi 75%	6,000	1,581	,287	-20,33	32,33
Konsentrasi 100%	Konsentrasi 50%	7,000	1,581	,242	-19,33	33,33
	Konsentrasi 25%	9,500	1,500	,205	-30,06	49,06
	Konsentrasi 100%	-6,000	1,581	,287	-32,33	20,33
Konsentrasi 75%	Konsentrasi 50%	1,000	,707	,691	-4,41	6,41
	Konsentrasi 25%	3,500	,500	,186	-9,69	16,69
	Konsentrasi 100%	-7,000	1,581	,242	-33,33	19,33
Konsentrasi 50%	Konsentrasi 75%	-1,000	,707	,691	-6,41	4,41
	Konsentrasi 25%	2,500	,500	,258	-10,69	15,69
	Konsentrasi 100%	-9,500	1,500	,205	-49,06	30,06
Konsentrasi 25%	Konsentrasi 75%	-3,500	,500	,186	-16,69	9,69
	Konsentrasi 50%	-2,500	,500	,258	-15,69	10,69



Lampiran 6. Formulasi dan Pembuatan Media

a. Formulasi dan pembuatan Media Muller Hinton Agar

- Meat infusion 1,0 gram
- Casein hydrolysate 1,0 gram
- Starch 5,0 gram
- Agar-agar 12,0 gram
- pH 7,4 ± 0,2

Cara pembuatan :

1. Ditimbang bahan Muller Hinton 9, 18 gram.
2. Dimasukkan ke dalam Erlenmeyer kemudian ditambah aquadest steril sebanyak 270 ml.
3. Ditutup dengan kapas lalu disterilkan dalam autoklaf dengan suhu 121⁰C selama 15 menit.
4. Didinginkan sampai suhu ± 50⁰C, kemudian dituang ke dalam cawan petri steril.
5. Setelah dingin, medium padat di bungkus dengan kertas dan disimpan dalam kulkas.

b. Formulasi dan Pembuatan Media BHI

- Infus dari otak sapi 200,0 gram
- Infus dari hati sapi 250,0 gram
- Protease peptone 10,0 gram
- Dektrosa 2,0 gram
- NaCl 5,0 gram
- Dinatrium fosfat 5,0 gram
- Aquadest ad 1000,0 ml
- pH 7,4 ± 0,2

Cara pembuatan :

1. Ditimbang bahan BHI sebanyak 3,7 gram.
2. Dimasukkan ke dalam Erlenmeyer kemudian ditambah aquadest steril sebanyak 100 ml.
3. Ditutup dengan kapas lalu disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.
4. Didinginkan sampai suhunya $\pm 50^{\circ}\text{C}$, kemudian dituang ke dalam tabung reaksi.

c. Formulasi dan Pembuatan Media *Bismuth Sulfit Agar* (BSA)

- | | |
|-------------------------------|---------------|
| - Meat extract | 200,0 gram |
| - Peptone from meat | 250,0 gram |
| - D (+) glucose | 10,0 gram |
| - Disodium hydrogen phosphate | 2,0 gram |
| - Iron (H) sulfate | 5,0 gram |
| - Brilliant green | 5,0 gram |
| - Bismuth sulfite indicator | 5,0 gram |
| - Agar-agar | 5,0 gram |
| - Aquadest steril | ad 1000,0 ml |
| - pH | $7,6 \pm 0,2$ |

Reagen-reagen di atas dilarutkan dalam aquadest sebanyak 1000 ml dipanaskan sampai mendidih dan larut sempurna, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi steril secara aseptis dan dituangkan ke dalam cawan petri.

d. Formulasi dan Pembuatan *Sulfida Indol Motility* (SIM)

- | | |
|-----------------------|-----------|
| - Peptone from casein | 20,0 gram |
| - Peptone from meat | 6,0 gram |

- Ammonium iron (II) citrate 0,2 gram
- Sodium thiosulfate 0,2 gram
- Agar-agar 3,0 gram
- pH 7,3 ± 0,2

Reagen-reagen di atas dilarutkan dalam aquadest sebanyak 1000 ml dipanaskan sampai larut sempurna, kemudian disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121⁰C selama 15 menit.

e. Formulasi dan Pembuatan *Kliger Iron Agar* (KIA)

- Peptone from casein 15,0 gram
- Peptone from meat 5,0 gram
- Meat extract 3,0 gram
- Yeast extract 3,0 gram
- Sodium chloride 5,0 gram
- Laktosa 10,0 gram
- Glukosa 1,0 gram
- Ammonium iron (III) citrate 0,5 gram
- Sodium thiosulfate 0,5 gram
- Phenol red 0,024 gram
- Agar-agar 12,0 gram
- pH 7,4 ± 0,2

Reagen-reagen di atas dilarutkan dalam aquadest sebanyak 1000 ml dipanaskan sampai larut sempurna, kemudian disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121⁰C selama 15 menit.

f. Formulasi dan Pembuatan *Citrate* Agar

- | | |
|----------------------------------|-----------|
| - Ammonium hydrogen fosfat | 1,0 gram |
| - Di – potassium hydrogen fosfat | 1,0 gram |
| - Sodium chloride | 5,0 gram |
| - Sodium citrate | 2,0 gram |
| - Magnesium sulfate | 0,2 gram |
| - Bromo thymol blue | 0,08 gram |
| - Agar-agar | 12,5 gram |
| - pH | 7,0 ± 0,2 |

Reagen-reagen di atas dilarutkan dalam aquadest sebanyak 1000 ml dipanaskan sampai larut sempurna, kemudian disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121⁰C selama 15 menit.