

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian aktivitas antibakteri ekstrak maserasi buah Belimbing Wuluh terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 dapat disimpulkan :

1. Ekstrak maserasi buah Belimbing Wuluh mempunyai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 dibuktikan dengan terbentuknya zona hambat disekitar konsentrasi.
2. Golongan senyawa aktif yang terdapat dalam ekstrak maserasi buah belimbing wuluh yaitu, flavonoid yang bekerja mengganggu fungsi membran sitoplasma bakteri, saponin dengan mengganggu stabilitas membran sel bakteri dan triterpenoid dengan mekanisme penghambatan terhadap sintesis protein bakteri.
3. Rata-rata diameter zona hambatan radikal ekstrak buah belimbing wuluh terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi 25% adalah 9,3 mm; pada konsentrasi 50% adalah 17,3 mm; pada konsentrasi 75% adalah 19,3 mm; pada konsentrasi 100% adalah 27,3 mm. Berdasarkan analisis statistik, pada konsentrasi 25 % dan 100% memiliki perbedaan dengan konsentrasi 50 % dan 75 %, tetapi pada konsentrasi 50 % dengan 75 % tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Sehingga konsentrasi yang paling aktif 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 *Pseudomonas aeruginosa*.
2. Perlu dilakukan penelitian antibakteri ekstrak maserasi buah Belimbing Wuluh terhadap bakteri patogen lainnya yang dapat menginfeksi manusia.
3. Perlu dilakukan uji kimia dengan metode KLT, agar dapat diketahui kadar kandungan bahan kimia yang terdapat pada ekstrak secara pasti.

DAFTAR PUSTAKA

- Agromedia, Redaksi. 2008. *Buku Pintar Tanaman Obat*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.
- Anonim. 1986. *Sediaan Galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Ansel HC. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Edisi IV. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. 1986. *Sediaan Galenik. Departemen Kesehatan Republik Indonesia*, Jakarta. Hal 6 – 7
- Edeoga, H.O., D.E. Okwu & B.O. Mbaebie. 2005. Phytochemical Constituents of Some Nigerian Medicinal Plants. *African Journal of Biotechnology*. 4 (7), page 685-688.
- Farida, R., Dewa, M. Titis, N dan Endrawati, T. 2010. Manfaat Sirih Merah (*Piper crocatum*) Sebagai Agen Anti Bakterial Terhadap Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*, 1 (7) : Hal 10-25.
- Ganiswarna, S. 1995. *Farmakologi dan Terapi*. Edisi 4. Jakarta: Penerbit UI.
- Gunawan, D. dan Mulyani, S. 2004. *Ilmu Obat Alami (Farmakognosi)*. Jilid 1. Bogor: Penerbit Swadaya.
- Harborne, JB. 1996. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. Edisi II. Terbitan kedua. Bandung : ITB Bandung. Hal 6 – 7.
- Jawetz, E. Melnick, JL., dan Adelberg, E. A., 2004. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 23. Surabaya: Salemba Medika.
- Latief, A., 2009. *Obat Tradisional*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Lenny, S., 2006. *Isolasi dan Uji Bioaktifitas Kandungan Kimia Utama Puding Merah dengan Metoda Uji Brine Shrimp*, Fakultas MIPA, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Mursito, Bambang. 2004. *Tampil Percaya Diri Dengan Ramuan Tradisional*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Mursito, Bambang. 2007. *Ramuan Tradisional untuk Pengobatan Jantung*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Parikesit, Mario. 2011. *Khasiat dan manfaat belimbing wuluh*. Surabaya: Penerbit stomata.

- Praeparandi, 1978. *Card System Analisa Kimia Farmasi Kualitatif*. Bandung: Seksi Diktat Stenhl
- Pratiwi, Sylvia. T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Pelczar, M.J. dan E.C.S Chan. 1986. *Dasar- Dasar Mikrobiologi I*. Penerjemah: Siri, R. Jakarta: UI Press.
- Radji. M. 2011. *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC. Hal 7, 21-24, 27-32.
- Rosyidah, K., Nurmuhaimina, Komari, M.D.Astuti. 2010. Aktivitas Antibakteri Fraksi Saponin dari Kulit Batang Tumbuhan Kasturi *Mangifera casturi*. *Bioscientiae*, 7 (2): 25-31.
- Rusdi. 1988. *Tetumbuhan Sebagai Suber Bahan Obat*. Padang: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Universitas Andalas.
- Robinson, T., 1995, *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Terjemahan oleh Padmawinata, Bandung: Penerbit ITB.
- Sri Sugati Syamsul Hidayat, Johnny Ria Hutapea. 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Siregar, A.F, Agus Sabdono, Delianis Pringgenies. 2012. Potensi Antibakteri Ekstrak Rumput Laut Terhadap Bakteri Penyakit Kulit *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Micrococcus luteus*. *Jurnal Of Marine Research Volume 1, Nomor 2, Tahun 2012, Halaman 152-160*
- Sudarsono, Didik Gunawan, Subagus Wahyuono, Imono Argo Donatus, Purnomo. 2002. *Tumbuhan Obat II*. Yogyakarta: Pusat Studi Obat Tradisional Universitas Gadjah Mada
- Sumarno. 1997. *Isolasi Dan Idenfitikasi Bakteri Klinik*. Yogyakarta: Akademi Analis Kesehatan Yogyakarta Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Voigt, R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi* . Edisi 5. Fakultas Farmasi . Yogyakarta : Universitas Gajah Mada Press. Hal 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: 445/A.E-I/LAB.BIO/II/2014

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

Nama : Faridha Eky Prasetyowati
NIM : 29112574J
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

Sri 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	: <i>Averrhoa bilimbi</i> 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 banci, 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 Alat Dan Bahan



Gambar 2. Foto Alat Inkubator



Gambar 3. Foto Alat Rotary Evaporator



Gambar 4. Buah Belimbing Wuluh



Gambar 5. Serbuk Buah Belimbing Wuluh

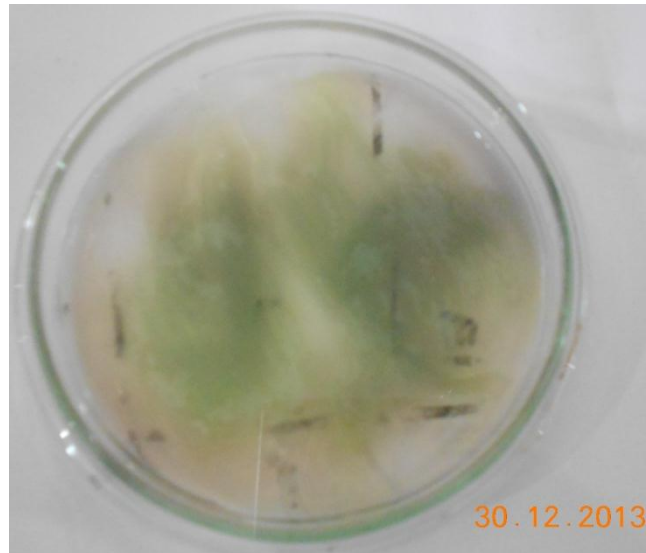


Gambar 6. Konsentrasi Ekstrak Maserasi Buah Belimbing Wuluh



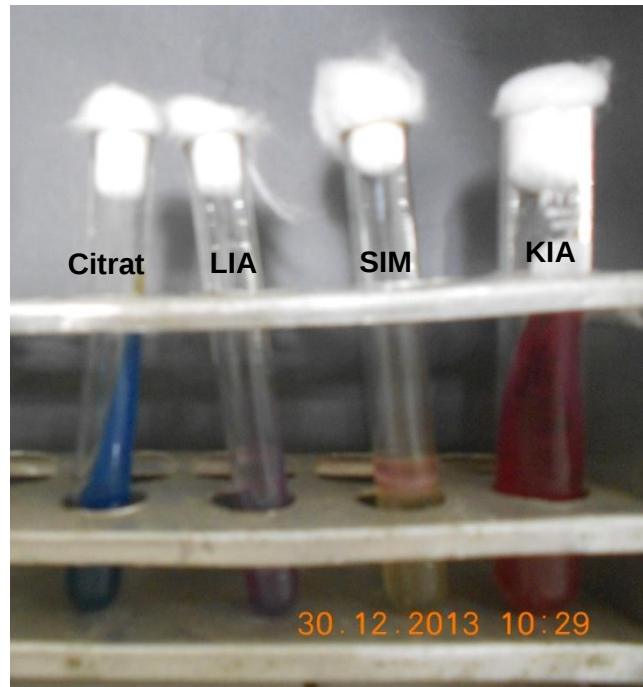
Gambar 7. Maserasi Buah Belimbing Wuluh

Lampiran 3. Identifikasi Bakteri



Gambar 8. Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

Keterangan: Koloni yang dihasilkan berwarna hijau dan berlendir pada media PSA



Gambar 9. Identifikasi Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan uji biokimia

Keterangan :

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

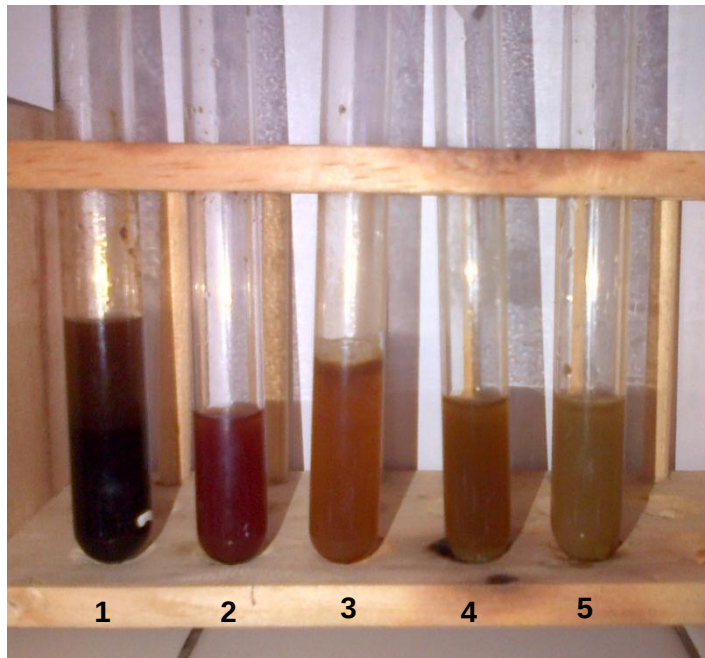
KIA : Bagian lereng dan dasar berwarna merah dan medium tidak berwarna hitam (sulfida negatif), hal ini menunjukkan tidak adanya fermentasi gula dan pembentukan gas atau pembentukan H₂S.

LIA : Bagian lereng media berwarna ungu dan bagian media juga berwarna ungu, tidak terbentuk warna hitam hal ini menunjukkan *pseudomonas aeruginosa* mampu mendeaminasi lisin.

SIM : *Pseudomonas aeruginosa* tidak menghasilkan sulfida dan Indol positif menunjukkan bakteri menghasilkan enzim triptophanase. Motilitas positif karena bakteri memiliki alat gerak..

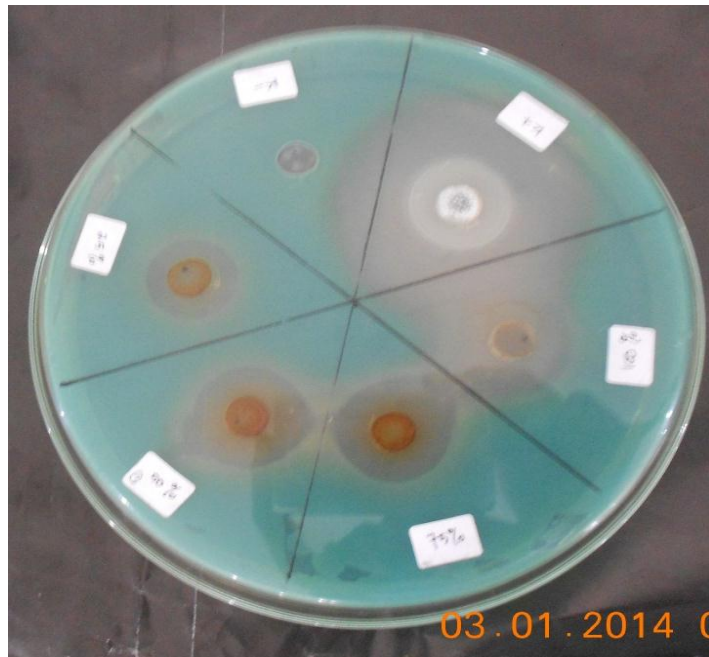
Citrat : Citrat positif, hal ini menunjukkan bahwa bakteri mampu menggunakan citrat sebagai karbon tunggal.

Lampiran 3. Foto Hasil Penelitian



Gambar 10. Identifikasi Fitokimia Ekstrak Maserasi 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 11. Hasil Difusi Ekstrak Maserasi buah Belimbing Wuluh

Keterangan:

- Kontrol positif : antibiotik
- Kontrol negatif : aquadest steril
- Konsentrasi 25 % : 1,25 gram konsentrasi ekstrak buah Belimbing Wuluh + 3,75 ml aquadest steril
- Konsentrasi 50 % : 2,50 gram konsentrasi ekstrak buah Belimbing Wuluh + 2,50 ml aquadest steril
- Konsentrasi 75 % : 3,75 gram konsentrasi ekstrak buah Belimbing Wuluh + 1,25 ml aquadest steril
- Konsentrasi 100% : 5,0 gram konsentrasi ekstrak maserasi buah Belimbing Wuluh + 0 ml aquadest steril

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 :

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar air} &= \frac{\text{Berat air yang menguap}}{\text{Berat bahan}} \times 100 \% \\
 &= \frac{0,0335}{1,0375} \times 100\% \\
 &= 0,03228916 \times 100 \% \\
 &= 3,22 \%
 \end{aligned}$$

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

Lampiran 5. Uji Statistik

NPAR Test

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Diameter_mm	12	18.3333	6.75995	8.00	28.00

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Diameter_mm
N		12
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	18.3333
	Std. Deviation	6.75995
Most Extreme Differences	Absolute	.153
	Positive	.153
	Negative	-.147
Kolmogorov-Smirnov Z		.529
Asymp. Sig. (2-tailed)		.943

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Descriptives

Diameter_mm

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Konsentrasi 100%	3	27.3333	1.15470	.66667	24.4649	30.2018	26.00	28.00
Konsentrasi 75%	3	19.3333	1.15470	.66667	16.4649	22.2018	18.00	20.00
Konsentrasi 50%	3	17.3333	1.15470	.66667	14.4649	20.2018	16.00	18.00
Konsentrasi 25%	3	9.3333	1.15470	.66667	6.4649	12.2018	8.00	10.00
Total	12	18.3333	6.75995	1.95143	14.0383	22.6284	8.00	28.00

Test of Homogeneity of Variances

Diameter_mm

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.000	3	8	1.000

ANOVA

Diameter_mm

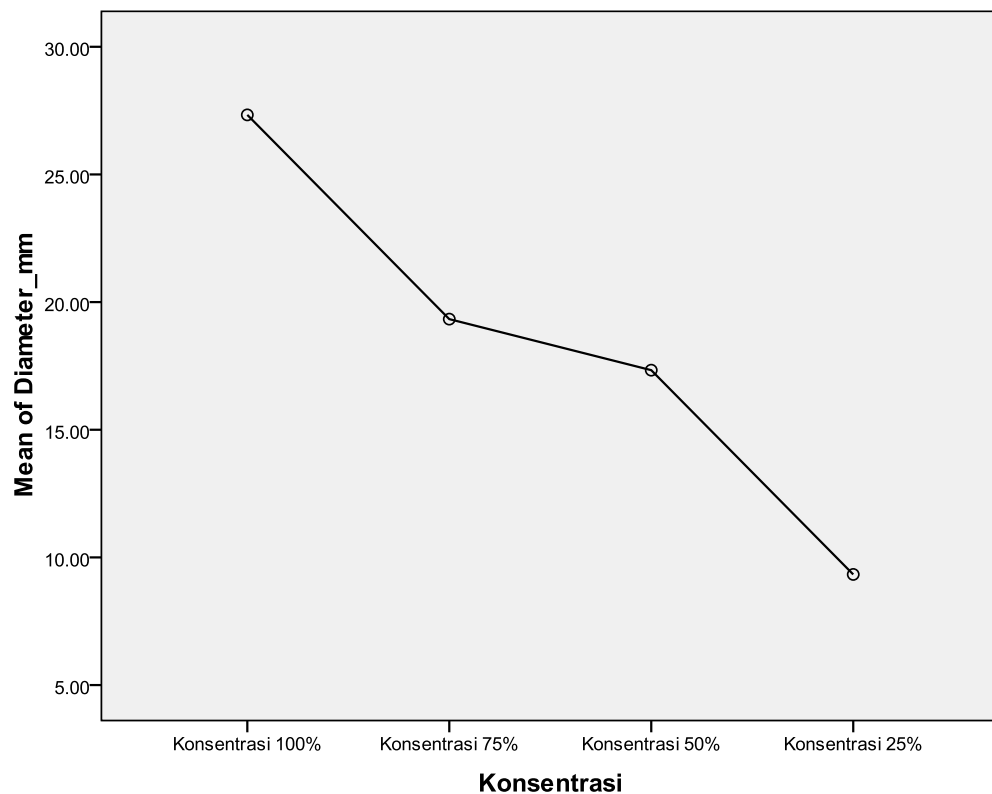
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	492.000	3	164.000	123.000	.000
Within Groups	10.667	8	1.333		
Total	502.667	11			

Multiple Comparisons

Diameter_mm
Dunnett T3

(I) Konsentrasi	(J) Konsentrasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Konsentrasi 100%	Konsentrasi 75%	8.00000 [*]	.94281	.005	3.8836	12.1164
	Konsentrasi 50%	10.00000 [*]	.94281	.002	5.8836	14.1164
	Konsentrasi 25%	18.00000 [*]	.94281	.000	13.8836	22.1164
Konsentrasi 75%	Konsentrasi 100%	-8.00000 [*]	.94281	.005	-12.1164	-3.8836
	Konsentrasi 50%	2.00000	.94281	.358	-2.1164	6.1164
	Konsentrasi 25%	10.00000 [*]	.94281	.002	5.8836	14.1164
Konsentrasi 50%	Konsentrasi 100%	-10.00000 [*]	.94281	.002	-14.1164	-5.8836
	Konsentrasi 75%	-2.00000	.94281	.358	-6.1164	2.1164
	Konsentrasi 25%	8.00000 [*]	.94281	.005	3.8836	12.1164
Konsentrasi 25%	Konsentrasi 100%	-18.00000 [*]	.94281	.000	-22.1164	-13.8836
	Konsentrasi 75%	-10.00000 [*]	.94281	.002	-14.1164	-5.8836
	Konsentrasi 50%	-8.00000 [*]	.94281	.005	-12.1164	-3.8836

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Diameter_mm

Student-Newman-Keuls^a

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
25%	3	9.3333		
50%	3		17.3333	
75%	3		19.3333	
100%	3			27.3333
Sig.		1.000	.067	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 6. Formulasi dan pembuatan media.

a. Formulasi dan Pembuatan Media *Mueller Hilton 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 Mueller Hilton 9,18 gram
2. Dimasukkan ke dalam Erlenmeyer kemudian ditambah akuadest steril sebanyak 270 ml.
3. Ditutup dengan kapas lalu distrilkan dalam autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit.
4. Didinginkan sampai suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$, 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 *Brain Heart Infusion*(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 akuadest steril sebanyak 100 ml.
3. Ditutup dengan kapas lalu di sterilkan 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 *Pseudomonas* Selektif Agar (PSA)

- | | | |
|---|-----------------------------|-----------|
| - | Pancreatic digest of Casein | 20 gram |
| - | Magnesium Chloride | 1,4 gram |
| - | Potassium Sulfat | 10,0 gram |
| - | Agar | 13,6 gram |
| - | Irgasan | 25 mg |
| - | Glycerol | 20,0 ml |

Cara pembuatan:

1. Ditimbang bahan-bahan tersebut di atas; atau bila berupa medium yang siap pakai (*ready made*) timbanglah sesuai petunjuk di label, masukkan dalam Erlenmeyer atau beaker glass.
2. Ditambahkan aquadest sampai volume mendekati 1 liter.
3. Ditambahkan aquadest sampai volume 1 liter.

4. Dipanaskan medium sampai larut sempurna dengan menggunakan *hot plate*, biarkan mendidih selama 3 menit. Perlakuan pemanasan harus disertai agitasi (pengadukan).
5. Dibagikan dalam tabung-tabung secara aseptis, tiap tabung sebanyak 10 ml. Sumbatlah mulut tabung dengan kapas sampai rapat.
6. Medium ini tidak boleh disterilkan dengan *autoclave*.

Lampiran 7. Perhitungan konsentrasi ekstrak

$$100 \% = \frac{100}{100} \times 5 \text{ gr} = 5 \text{ gr} + 0 \text{ ml aquadest steril}$$

$$75 \% = \frac{75}{100} \times 5 \text{ gr} = 3,75 \text{ gr} + 1,25 \text{ aquadest steril}$$

$$50 \% = \frac{50}{100} \times 5 \text{ gr} = 2,5 \text{ gr} + 2,5 \text{ aquadest steril}$$

$$25 \% = \frac{25}{100} \times 5 \text{ gr} = 1,25 \text{ gr} + 3,75 \text{ aquadest steril}$$