

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian aktivitas antibakteri ekstrak *Enteromorpha* sp (Linn.) terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Pseudomonas fluorescens* dengan variasi sampel dan volume metanol, maka diperoleh simpulan sebagai berikut :

1. Kecenderungan ekstrak *Enteromorpha* sp yang efektif menghambat *Pseudomonas fluorescens* yaitu pada variasi sampel basah dan volume metanol 200 ml, sedangkan terhadap *Staphylococcus epidermidis* pada variasi sampel basah dan volume metanol 150 ml.
2. Luas zona hambat ekstrak *Enteromorpha* sp terhadap *Pseudomonas fluorescens* (0,0123 cm<sup>2</sup>) memiliki kecenderungan lebih besar dari luas zona hambat penisilin (0,003 cm<sup>2</sup>), tetapi memiliki kecenderungan lebih kecil dari luas zona hambat ampisilin (0,14 cm<sup>2</sup>). Luas zona hambat ekstrak *Enteromorpha* sp terhadap *Staphylococcus epidermidis* (0,447 cm<sup>2</sup>) memiliki kecenderungan lebih besar dari luas zona hambat penisilin (0,015 cm<sup>2</sup>) dan ampisilin (0,0036 cm<sup>2</sup>).
3. Sifat antimikrobia dari ekstrak *Enteromorpha* sp terhadap mikrobia uji *Staphylococcus epidermidis* dan *Pseudomonas fluorescens* adalah bakteriolitik.

## B. Saran

1. Perlu dilakukan identifikasi lebih lanjut untuk mengetahui spesies *Enteromorpha* sp yang digunakan supaya dapat diketahui dengan tepat spesies *Enteromorpha* sp yang memiliki senyawa antibakteri berupa asam akrilat.
2. Perlu diketahui lebih lanjut tentang senyawa antibakteri yang spesifik menghambat mikrobia patogen pada ikan yang terkandung dalam *Enteromorpha* sp.
3. Perlu dilakukan purifikasi terhadap ekstrak *Enteromorpha* sp hasil maserasi supaya lebih maksimal dalam menghambat mikrobia yang patogen pada ikan.
4. Perlu penghitungan sel total dan sel hidup dengan *range* waktu inkubasi yang pendek.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahoy. 2005. *Dielectric Constant Reference Guide*. <http://www.dippercontrols.com/> 31 Maret 2009.
- Alexander, S. K., dan Strete, D. 2001. *Microbiology: A Photographic Atlas For The Laboratory*. Addison Wesley Longman, Inc. Amerika.
- Andarwulan, N., Wijaya, C. H., dan Cahyono, D. T. 1996. Aktivitas Antioksidan Daun Sirih. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*, VII (1): 6-9.
- Anonim. 1986. *Sediaan Galenik*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Anonim. 1992. *Budidaya Beberapa Hasil Laut*. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Anonim. 1998. *Staphylococcus epidermidis*. <http://www.scharfphoto.com/> 17 September 2008.
- Anonim. 2000a. *Parameter Standart Umum Tumbuhan Obat*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Direktorat Jendral Pengawasan Obat Tradisional. Jakarta.
- Anonim. 2000b. *Methanol*. <http://en.wikipedia.org/wiki/methanol/> 22 Agustus 2008.
- Anonim. 2007. *Enteromorpha compressa*. [www.horta.uac.pt/](http://www.horta.uac.pt/) 20 Agustus 2008.
- Anonim. 2008a. *Ampicillin*. <http://en.wikipedia.org/wiki/ampicillin/> 8 September 2008.
- Anonim. 2008b. *Penicillin*. <http://id.wikipedia.org/wiki/Penisilin/> 16 September 2008.
- Ansel, H. C. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, Edisi IV. Universitas Indonesia Press. Jakarta. Hal. 607-608.
- Ariyanto. 2005. *Survey dan Analisa Rumput Laut*. [Images.parapatiah.multiply.com](http://images.parapatiah.multiply.com/) / 25 Agustus 2008.
- Aslan, L. M. 1998. *Budidaya dan Pengelolaan Rumput Laut*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Atakan, S., Ulku, K. Y. N., Guven, O., dan Zerrin, H. 2006. Antimicrobial activity of volatile component and various extracts of *Enteromorpha linza* (Linnaeus). *Annals of Microbiology*, 56 : 275 – 279.

- Aubert, M., Aubert J., dan Gauthier M. 1979. Antibiotic Substance from Marine Flora In : Hoppe *et al.* (eds.) *Marine Algae in Pharmaceutical Science*. Walter de Gruyter. Berlin.
- Austin, B. 1988. *Methods in Aquatic Bacteriology*. John Wiley and Sons. New York.
- Aysel, V., Tomruk, A., Koc, H., Aysenur, K., Nalan, O., Ilker, S., Goren, F., Gumuscapa, G., dan Mert, S. 2006. The List of Algae and Seagrasses of Marmara Sea and Bosphorus Between 1986 – 1994. *Black Sea/Mediterranean Environment*, 12 : 5 – 14.
- Baillif, S., Casoli, E., Marion, K., Roques, C., Pellon, G., Hartman, D. J., Freney, J., Burillon, C., dan Kodjikian, L. 2006. A Novel In Vitro Model to Study Staphylococcal Biofilm Formation on Intraocular Lenses under Hydrodynamic Conditions. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 47 (8) : 3410 – 3416.
- Breed, R. S., Murray, E. G. D., dan Smith, N. R. 2005. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. The Williams and Wilkins Company. USA.
- Christensen, G. S., Simpson, W. A., Younger, J. J., Baddour, L. M., Barret, F. F., dan Melton, D. M. 1985. Adherence of coagulase-negative staphylococci to plastic tissue culture plates: a quantitative model for the adherence of staphylococci to medical devices. *Journal of Clinical Microbiology*, 22 : 996 – 1006.
- Choudhury, S., Sree, A., Mukherjee, S. C., Pattnaik, P., dan Bapuji, M. 2005. *In vitro* Antibacterial Activity of Extracts of Selected Marine Algae and Mangroves Against Fish Patogens. *Asian Fisheries Science*, 18 : 285-294.
- Clause, E. F., Tyler, V. E., dan Brady, L. R. 1970. *Pharmacognosy*. Lea and Febiner. Philadelphia.
- Darmansjah, I. 2006. *Fakta Terapi yang Sering Tidak Diketahui*. <http://health.groups.yahoo.com/group/> 7 Mei 2009.
- Dea, H. 2003. *Daun Sirih Sebagai Antibakteri Pasta Gigi*. [Http://www.kompas.com/kompas-cetak/0309/24/ipitek/578008.htm/](http://www.kompas.com/kompas-cetak/0309/24/ipitek/578008.htm/) 9 September 2008.
- Desroiser, N. W. 2002. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan*. Gramedia. Jakarta.

- Fessenden, R.J., dan Fessenden, J.S. 1997. *Dasar – Dasar Kimia Organik*. Binarupa Aksara. Jakarta Barat.
- Foye, W.O. 1996. *Prinsip – Prinsip Kimia Medisinal*. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Gaspersz, V. 1994. *Metode Perancangan Percobaan*. Penerbit CV Armico. Bandung.
- Glombitza, K. W. 1979. Antibiotics From Algae In : Hoppe *et al.* (eds.) *Marine Algae in Pharmaceutical Science*. Walter de Gruyter. Berlin.
- Gonzales delVal, A., Plates, G., dan Basilio A. 2001. Screening of Antimicrobial Activities In Red, Green, and Brown Macroalgae From Gran Canaria (Canary Island, Spain). *Int. Microbiology*, 4 : 35-40.
- Handayani, T. 2006. Protein pada Rumput Laut. *Oseana*, 4: 23-40.
- Harbone, J. B. 1987. *Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. Penerbit ITB. Bandung.
- Hinza, S. M., dan O'Toole, G. A. 2006. Biofilm formation by *Pseudomonas fluorescens* WCS365: a role for LapD. *Microbiology*, 152 : 1375 – 1383.
- Indy, J. R. 2007. *Why is Seaweed So Important?*. [Tumotou.net/makalah/jeane\\_rimber\\_indy2.pdf](http://Tumotou.net/makalah/jeane_rimber_indy2.pdf) /8 September 2008.
- Insan, A. I., dan Widyartini, D. S. 2008. *Jenis-Jenis Rumput Laut Yang Berpotensi Sebagai Obat Yang Tumbuh Pada Berbagai Substrat Di Pantai Rancababakan Nusakambangan Cilacap*. Makalah Seminar Nasional PTTI. Bogor.
- Istini, S., Zatnika, A., dan Suhaimi. 1985. *Manfaat dan Pengolahan Rumput Laut*. <http://www.fao.org/31> Maret 2009.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., dan Adelberg, E. A. 2001. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 1. Diterjemahkan oleh Penerjemah Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Salemba Medika. Surabaya.
- Junanto, T. 2009. *Rumput Laut Sebagai Obat dan Makanan yang Baik Bagi Kesehatan*. <http://www.tulusbiosains30.blogspot.com/> 24 Februari 2009.
- Junior, M. P. J., dan Chan, E. C. S. 1988. *Dasar – Dasar Mikrobiologi*, Terjemahan Hadioetomo, R. S., dkk., Jilid I dan II. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

- Jutono, J. S., Hartadi, S., Kabirun, S., Darmosuwito, S., dan Soesanto. 1980. *Pedoman Praktikum Mikrobiologi Umum Untuk Perguruan Tinggi*. Departemen Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Karyadi, D. 1991. *Rumput Laut Sebagai Salah Satu Sumber Makanan Bergizi Potensial*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kneifel, H. 1979. Amines in Algae In : Hoppe dkk. (eds.) *Marine Algae in Pharmaceutical Science*. Walter de Gruyter. Berlin.
- Madigan, M. T., Martinko, J. M., dan Parker, J. 2000. *Brock Biology of Microorganisms*, 9<sup>th</sup> Edition. Prentice-Hall Inc.. New Jersey.
- Morales, M. A., Valdez, M. C., Dominguez, S. C., Acosta, B. G., dan Perez-Gil, F. 2005. Chemical Composition and Microbiological Assays of Marine Algae *Enteromorpha* sp. As A Potential Food Source. *Food Composition and Analysis*, 18: 79 – 88.
- Novaczek, I. 2001. *A Guide to the Common and Edible and Medicinal Sea Plants of the Pacific Island*. University of the South Pacific.
- Ohno, M. 1997. Cultivation of the green algae, *Monostroma* and *Enteromorpha* and *Enteromorpha* "Aonori" In *Seaweed Cultivation and Marine Ranching*. Ohno, M. & Critchley, A. 1997 (Eds). JICA. Yokosuka.
- Pelczar, M. J. dan Chan, E. C. S. 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Penerbit Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Pusparajasa, A. 2006. Aktivitas Antibakteri Ekstrak *Sargassum* sp Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Dengan Variasi Pengekstrak. *Skripsi S1 Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta*. Tidak Diterbitkan.
- Putra, S. E. 2006. Tinjauan Kinetika dan Termodinamika Proses Adsorpsi Ion Logam Pb, Cd, dan Cu oleh Biomassa Alga *Nannochloropsis* sp. yang Dimobilisasi Polietilamina-Glutaraldehyd. *Laporan Penelitian Universitas Lampung Bandar Lampung*. Tidak Diterbitkan.
- Rachid, S., Cho, S., Ohlsen, K., Hacker, J., dan Ziebuhr, W. 2000. Induction of *Staphylococcus Epidermidis* Biofilm Formation by Environmental Factors: The Possible Involvement of the Alternative Transcription Factor SigB. *Advance in Experimental Medicine and Biology*, 485 : 159 – 166.
- Raman, B. F., Rao, D. N., dan Radhakrishnan, T. M. 2004. *Enteromorpha compressa* (L) *Greville* An Edible Green Alga As A Source Of Antiallergic Principle. *Indian Journal Of Clinical Biochemistry*, 19 (1) : 105-109.

- Satari, R. 1996. *Potensi Pengembangan Rumpuk Laut*. Puslitbang Oceanologi LIPI. Jakarta.
- Schlegel, H. G., dan Schmidt, K. 1994. *Mikrobiologi Umum*, Terjemahan Baskoro, T. UGM Press. Yogyakarta.
- Sidharta, B. R. 2003. Screening of Antibiosis Activity from Several Green Algae (Chlorophyta) from Drini Beach. *Biota*, VIII (2) : 53-58.
- Sieburth, J. M. 1961. Antibiotic Properties Of Acrylic Acid, A Factor In The Gastrointestinal Antibiosis Of Polar Marine Animals. *J. Bacteriol*, 82(1) : 72 – 79.
- Sigmon, J. 2008. *The Starch Hydrolysis Test*. [http://www.microbelibrary.org/asmonly/details/10 Mei 2009](http://www.microbelibrary.org/asmonly/details/10%20Mei%202009).
- Singleton, P. dan Sainsbury, D. 1988. *Dictionary of Microbiology and Molecular Biology*. John Wiley and Sons. Singapura.
- Soegiarto, A., Sulistijo, W. S., Atmaja, dan Mubarak, H. 1978. *Rumpuk Laut (Algae): Manfaat, Potensi, dan Usaha Budidaya*. Lembaga Oceanologi Nasional, LIPI. Jakarta.
- Sokhib. 2004. Patogenisitas dan Sensitivitas *Staphylococcus epidermidis* Galur *Hemolytic* dan Galur *Nonhemolytic* Isolat Blitar Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Tesis S2 Program Studi Sains Veterinar Jurusan Ilmu Pertanian Universitas Gajah Mada Yogyakarta. Tidak diterbitkan.
- Soraya, N. 2005. *Rumpuk Laut untuk Kosmetik*. [http://www.pikiran-rakyat.com/20 Agustus 2008](http://www.pikiran-rakyat.com/20%20Agustus%202008).
- Stack, V. T. 1949. Toxicity of  $\alpha,\beta$ -Unsaturated Carbonyl Compounds to Microorganism. *Ind. Eng. Chem*, 49 : 913 – 917.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 1989. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Suriawiria, U. H. 2003. *Bahan Baku Industri Bernilai Tinggi*. <http://kompas.com/> 31 Maret 2009.
- Sutomo, B. 2006. *Manfaat Rumpuk Laut, Cegah Kanker dan Antioksidan*. [http://www.bact.wisc.edu/20 Agustus 2008](http://www.bact.wisc.edu/20%20Agustus%202008).
- Tarigan, K. 1999. Peranan *Acetobacter* sp Pada Proses Pembuatan Minyak Kelapa. *Skripsi* Fakultas Biologi. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta. Tidak diterbitkan.

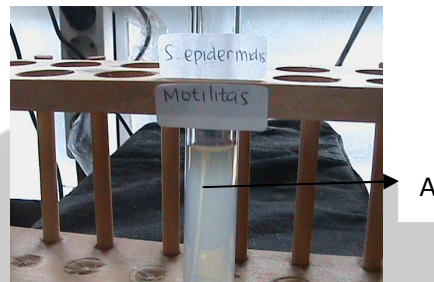
- Toni. 2006. Inventarisasi Jenis Makroalga di Pulau Sertung dan Pulau Sebesi, Selat Sunda, Lampung. *Laporan Kerja Praktik* Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. Tidak Diterbitkan.
- Trono, G. C. 1997. *Seaweed Resources Of The Philippines*. Buereau of Agricultural Research. Department of Agricultural, Diliman, Quezon City.
- Tuney, I., Cadirci, B. H., Unal, D., dan Sukatar, A. 2006. Antimikrobia Activities of the Extracts of Marine Algae From the Coast of Urla (Izmir, Turkey). *Turk. J Biol*, 30 : 170 – 175.
- Van Reine, W. F. P., dan Trono, G. C. 2002. *Plant Resources of South East Asia*. Prosea. Bogor.
- Voigt, H. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Terjemahan Soendani Noerono. UGM Press. Yogyakarta.
- Volk, W. A., dan Wheeler, M. F. 1988. *Mikrobiologi Dasar*, Jilid II. Terjemahan Soenartomo Adisoemarto. Erlangga. Jakarta.
- Winarno, F. G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zatnika, A. 2007. Proses Ekstraksi dan Manfaat Alginat di Bidang Farmasi. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 5:143-150.
- Zhang, Y., Mu, J., Feng, Y., Kang, Y., Zhang, J., Gu, P. J., Wang, Y., Ma, L. F., dan Zhu, Y. H. 2009. Broad Spectrum Antimicrobial Epiphytic and Endophytic Fungi From Marine Organism : Isolation, Bioassay, and Taxonomy. *Mar. Drugs*, 7: 97 – 112.





# LAMPIRAN

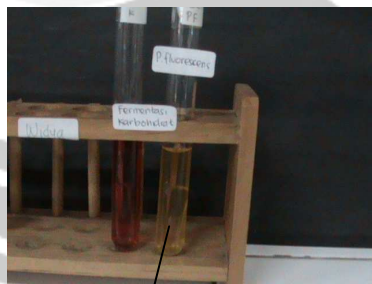
**Lampiran 1. Hasil uji kemurnian**



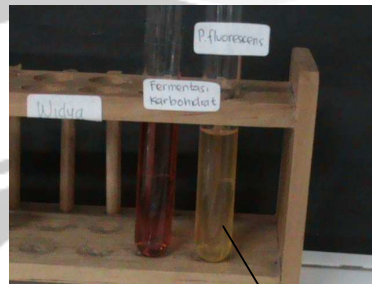
Gambar 22. Hasil uji motilitas pada *Staphylococcus epidermidis*  
Keterangan : A : Daerah tusukan



Gambar 23. Hasil uji motilitas pada *Pseudomonas fluorescens*  
Keterangan : A : Daerah tusukan



A

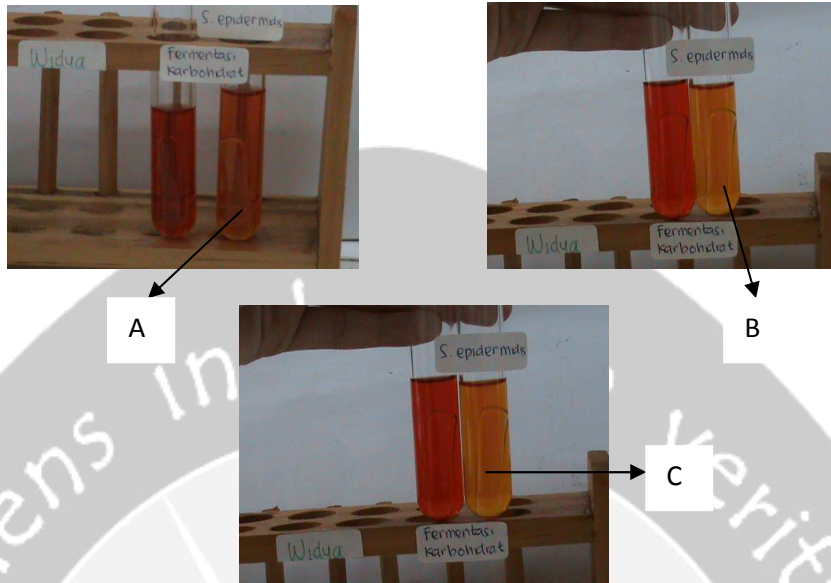


B



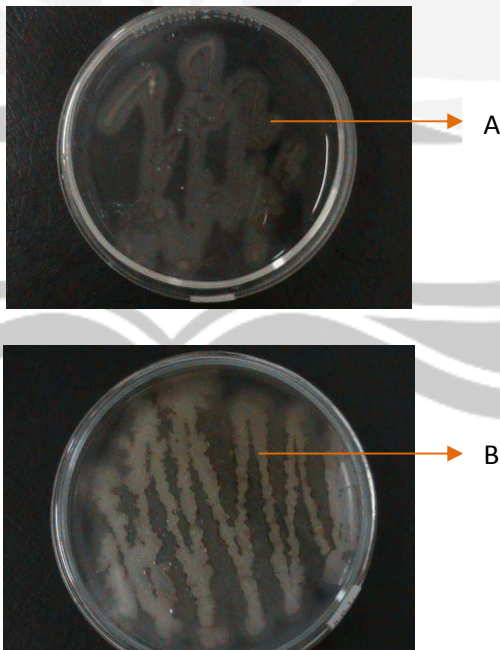
C

Gambar 24. Hasil uji fermentasi karbohidrat pada *Pseudomonas fluorescens*  
Keterangan : A : Medium cair Glukosa  
B : medium cair Sukrosa  
C : Medium cair Maltosa



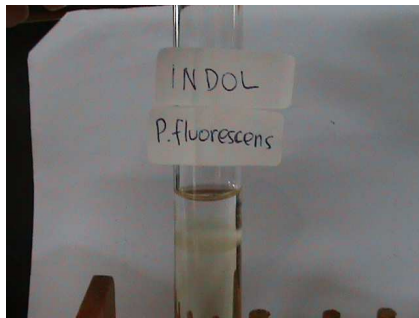
Gambar 25. Hasil uji fermentasi karbohidrat pada *Staphylococcus epidermidis*

Keterangan : A : Medium cair Glukosa  
 B : medium cair Sukrosa  
 C : Medium cair Maltosa

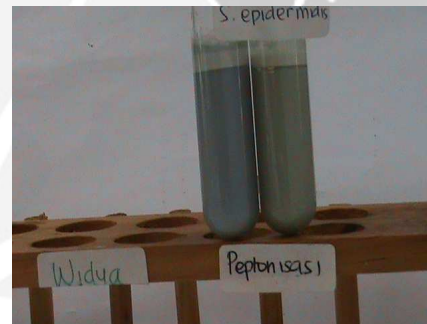


Gambar 26. Hasil uji hidrolisis pati

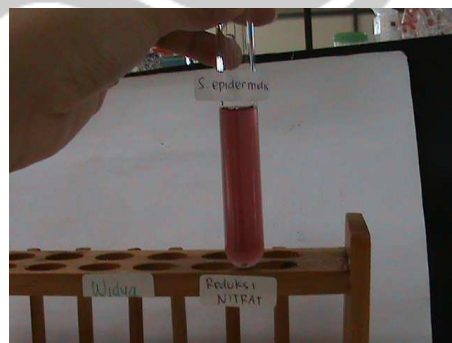
Keterangan : A : *Pseudomonas fluorescens*  
 B : *Staphylococcus epidermidis*



Gambar 27. Hasil uji pembentukan indol pada *Pseudomonas fluorescens* dan *Staphylococcus epidermidis*



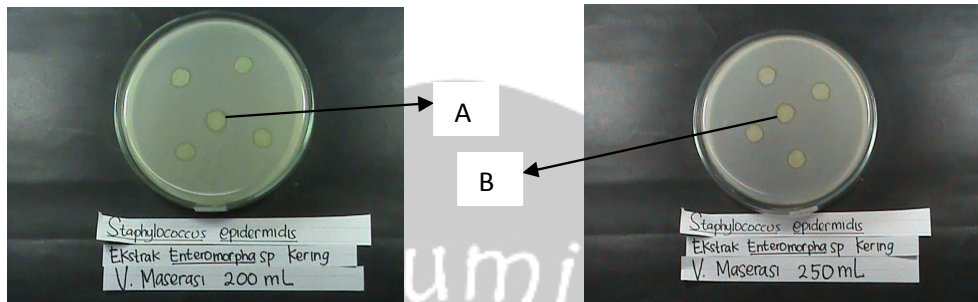
Gambar 28. Hasil uji peptonisasi pada *Pseudomonas fluorescens* dan *Staphylococcus epidermidis*



Gambar 29. Hasil uji reduksi nitrat pada *Pseudomonas fluorescens* dan *Staphylococcus epidermidis*

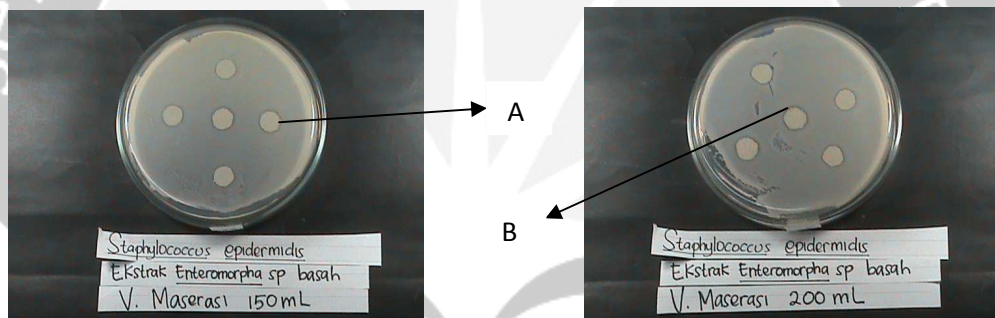


## Lampiran 2. Hasil zona hambat



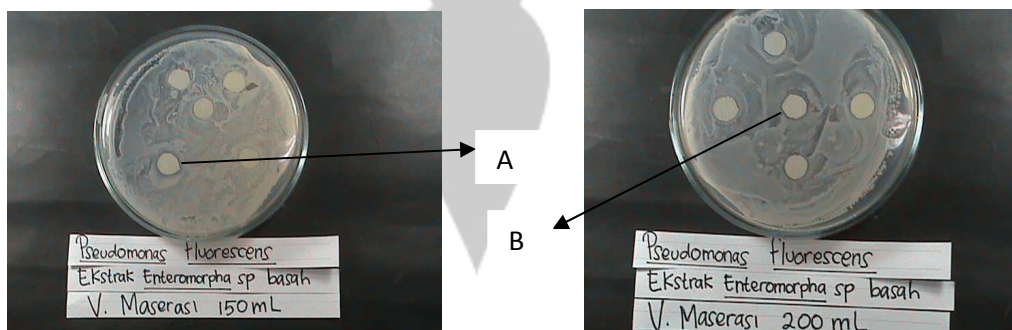
Gambar 30. Zona hambat ekstrak *Enteromorpha* sp kering terhadap *Staphylococcus epidermidis*

Keterangan : A : Zona hambat dengan volume metanol 200 ml,  
B : Zona hambat dengan volume metanol 250 ml



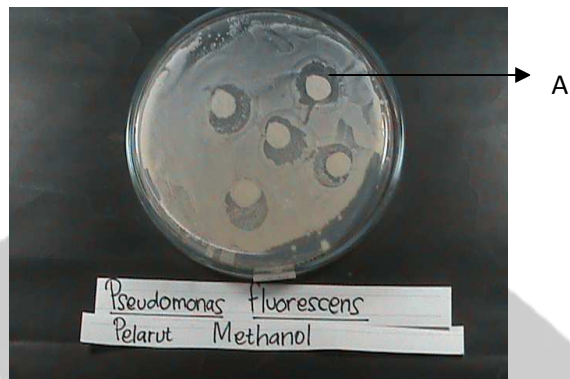
Gambar 31. Zona hambat ekstrak *Enteromorpha* sp basah terhadap *Staphylococcus epidermidis*

Keterangan : A : Zona hambat dengan volume metanol 150 ml,  
B : Zona hambat dengan volume metanol 200 ml

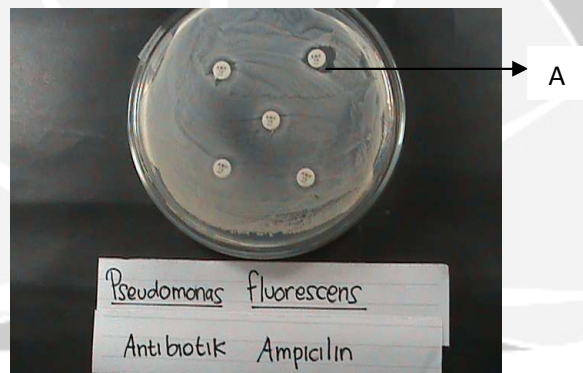


Gambar 32. Zona hambat ekstrak *Enteromorpha* sp basah terhadap *Pseudomonas fluorescens*

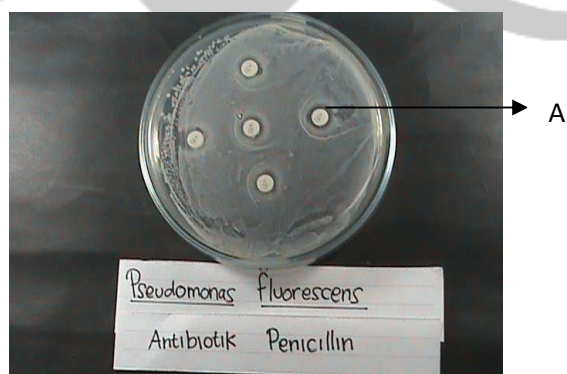
Keterangan : A : Zona hambat dengan volume metanol 150 ml,  
B : Zona hambat dengan volume metanol 200 ml



Gambar 33. Zona hambat kontrol negatif metanol terhadap *Pseudomonas fluorescens*  
Keterangan : A : Zona hambat kontrol negatif metanol



Gambar 34. Zona hambat antibiotik ampisilin terhadap *Pseudomonas fluorescens*  
Keterangan : A : Zona hambat antibiotik ampisilin



Gambar 35. Zona hambat antibiotik penisilin terhadap *Pseudomonas fluorescens*  
Keterangan : A : Zona hambat antibiotik penisilin

**Lampiran 3. Analisis data aktivitas antibakteri ekstrak *Enteromorpha* sp terhadap mikrobia uji *Pseudomonas fluorescens* dan *Staphylococcus epidermidis***

Tabel 11. Hasil perhitungan luas zona hambat (cm<sup>2</sup>) ekstrak *Enteromorpha* sp terhadap mikrobia uji *Pseudomonas fluorescens* dan *Staphylococcus epidermidis* dengan variasi sampel dan volume metanol

Sifat sampel	Volume metanol	Ulangan	Bakteri	
			<i>P. fluorescens</i>	<i>S. epidermidis</i>
Basah	250 ml	1	0,0013	0,0020
		2	0,0150	0,0020
		3	0,0030	0,0036
		Rata – rata	<b>0,0066</b>	<b>0,0025</b>
	200 ml	1	0,0088	0,0023
		2	0,0170	0,0240
		3	0,0110	0,0005
		Rata – rata	<b>0,0120</b>	<b>0,0090</b>
	150 ml	1	0,0005	0,1122
		2	0,0064	0,0020
		3	0,0110	0,0200
		Rata – rata	<b>0,0060</b>	<b>0,0447</b>
Kering	250 ml	1	0,0250	0,0005
		2	0,0020	0,0001
		3	0,0050	0,0250
		Rata – rata	<b>0,0110</b>	<b>0,0085</b>
	200 ml	1	0,0064	0,0034
		2	0,0170	0,0206
		3	0,0066	0,0200
		Rata – rata	<b>0,0099</b>	<b>0,0147</b>
	150 ml	1	0,0003	0,0004
		2	0,0020	0,1100
		3	0,0064	0,0013
		Rata – rata	<b>0,0029</b>	<b>0,0380</b>

Tabel 12. Hasil analisis ANAVA luas zona hambat ekstrak *Enteromorpha* sp terhadap mikrobial uji *Pseudomonas fluorescens* dan *Staphylococcus epidermidis* dengan variasi sampel dan volume metanol

Sumber keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F hitung	F tabel	Sig.
Model koreksi	11	.006 <sup>a</sup>	.001	.771		.665
Intercept	1	.007	.007	9.839		.004
Bakteri	1	.001	.001	1.704	4.26	.204
Kadar metanol	2	.002	.001	1.137	3.40	.337
Sifat sampel	1	2.8 x 10 <sup>-6</sup>	2.8 x 10 <sup>-6</sup>	.004	4.26	.950
Bakteri*Kadar metanol	2	.003	.001	2.085	3.40	.146
Bakteri*Sifat sampel	1	7.8 x 10 <sup>-6</sup>	7.8 x 10 <sup>-6</sup>	.011	4.26	.916
Kadar metanol*Sifat sampel	2	.000	8.2 x 10 <sup>-5</sup>	.213	3.40	.889
Bakteri*Kadar metanol*Sifat sampel	2	5.5 x 10 <sup>-5</sup>	2.7 x 10 <sup>-5</sup>	.039	3.40	.962
Galat	24	.017	.001			
Total	36	.029				
Koreksi	35	.023				



**Lampiran 4. Analisis data aktivitas antibakteri ekstrak *Enteromorpha* sp terhadap mikrobia uji *Pseudomonas fluorescens* dan *Staphylococcus epidermidis* dengan kontrol negatif metanol, antibiotik penisilin, dan ampisilin**

Tabel 13. Hasil perhitungan luas zona hambat (cm<sup>2</sup>) ekstrak *Enteromorpha* sp yang efektif menghambat mikrobia uji *Pseudomonas fluorescens* dan *Staphylococcus epidermidis* dengan kontrol negatif metanol, antibiotik penisilin, dan ampisilin

Perlakuan	Ulangan	Luas zona hambat (cm <sup>2</sup> )	
		<i>P. fluorescens</i>	<i>S. epidermidis</i>
Penisilin	1	0,0001	0,0001
	2	0,0020	0,0430
	3	0,0079	0,0020
	Rata – rata	<b>0,0033</b>	<b>0,0053</b>
Ampisilin	1	0,1300	0,0082
	2	0,1400	0,0026
	3	0,1400	0,0001
	Rata – rata	<b>0,1400</b>	<b>0,0036</b>
Kontrol negatif metanol	1	0,0110	0,0050
	2	0,0350	0,0130
	3	0,0170	0,0038
	Rata – rata	<b>0,0210</b>	<b>0,0070</b>
Ekstrak <i>Enteromorpha</i> sp*	1	0,0088	0,1122
	2	0,0170	0,0020
	3	0,0110	0,0200
	Rata – rata	<b>0,0120</b>	<b>0,0447</b>

Keterangan : \*: Ekstrak *Enteromorpha* sp yang memiliki kecenderungan paling besar dalam menghambat mikrobia uji *Pseudomonas fluorescens* dan *Staphylococcus epidermidis*

Tabel 14. Hasil analisis ANAVA luas zona hambat ekstrak *Enteromorpha* sp, kontrol negatif metanol, antibiotik penisilin, dan ampicilin terhadap *Pseudomonas fluorescens* dan *Staphylococcus epidermidis*

Sumber keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F hitung	F tabel	Sig.
Model koreksi	7	.042 <sup>a</sup>	.006	11.169		.000
Intercept	1	.022	.022	41.106		.000
Perlakuan	3	.014	.005	8.4770	3.24	.001
Bakteri	1	.004	.004	7.2770	4.49	.016
Perlakuan* Bakteri	3	.025	.008	15.159	3.24	.000
Galat	16	.009	.001			
Total	24	.073				
Koreksi	23	.051				

Tabel 15. Hasil analisis DMRT luas zona hambat ekstrak *Enteromorpha* sp, kontrol negatif metanol, antibiotik penisilin, dan ampicilin

	Perlakuan	N	Subset $\alpha = 0,05$	
			1	2
Duncan	Penisilin	6	.0092	
	Ampisilin	3		.0701
	Kontrol negatif metanol	6	.0141	
	Ekstrak <i>Enteromorpha</i> sp	3	.0285	
	Sig.		.1910	1.000

Tabel 16. Hasil analisis DMRT interaksi luas zona hambat ekstrak *Enteromorpha* sp terhadap mikrobia uji *Pseudomonas fluorescens* dan *Staphylococcus epidermidis* dengan antibiotik penisilin dan ampicilin serta kontrol negatif metanol

	Perlakuan	N	Subset $\alpha = 0,05$	
			1	2
Duncan	PPF	3	.0033	
	APF	3		.1367
	EPF	3	.0123	
	KMPF	3	.0210	
	PSE	3	.0150	
	ASE	3	.0036	
	ESE	3	.0440	
	KMSE	3	.0073	
	Sig.		.0720	1.000

## Lampiran 5. Analisis sifat penghambatan

### A. Hasil penghitungan jumlah sel total dan sel hidup terhadap mikrobia uji *Pseudomonas fluorescens* dalam menentukan sifat penghambatan dari senyawa antimikrobia ekstrak *Enteromorpha* sp

Tabel 17. Hasil penghitungan jumlah sel total (sel /ml) *Pseudomonas fluorescens*

Jam ke-	Jumlah sel total kontrol (sel/ml)	Jumlah sel total perlakuan (sel/ml)
0	$0,225 \times 10^8$	$0,275 \times 10^8$
2	$0,250 \times 10^8$	$0,275 \times 10^8$
4	$1,250 \times 10^8$	$2,480 \times 10^8$
6	$2,480 \times 10^8$	$2,250 \times 10^8$
8	$4,050 \times 10^8$	$1,680 \times 10^8$
10	$6,980 \times 10^8$	$1,280 \times 10^8$
12	$7,100 \times 10^8$	$0,475 \times 10^8$

Tabel 18. Hasil penghitungan jumlah sel hidup (sel /ml) *Pseudomonas fluorescens*

Jam ke-	Jumlah sel hidup kontrol (sel/ml)	Jumlah sel hidup perlakuan (sel/ml)
0	$0,248 \times 10^8$	$0,093 \times 10^8$
2	$0,226 \times 10^8$	$0,235 \times 10^8$
4	$0,410 \times 10^8$	$1,600 \times 10^8$
6	$2,070 \times 10^8$	$1,320 \times 10^8$
8	$3,400 \times 10^8$	$0,500 \times 10^8$
10	$5,500 \times 10^8$	$0,164 \times 10^8$
12	$7,000 \times 10^8$	$0,080 \times 10^8$

**B. Hasil penghitungan jumlah sel total dan sel hidup terhadap mikrobia uji *Staphylococcus epidermidis* dalam menentukan sifat penghambatan dari senyawa antimikrobia ekstrak *Enteromorpha* sp**

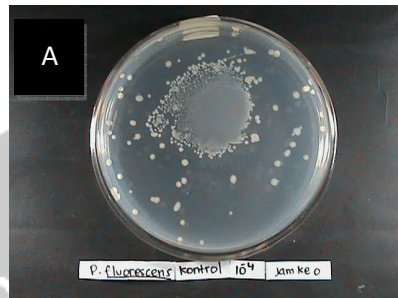
Tabel 19. Hasil penghitungan jumlah sel total (sel /ml) *Staphylococcus epidermidis*

Jam ke-	Jumlah sel total kontrol (sel/ml)	Jumlah sel total perlakuan (sel/ml)
0	$5,00 \times 10^8$	$3,00 \times 10^8$
2	$5,75 \times 10^8$	$2,25 \times 10^8$
4	$50,0 \times 10^8$	$42,5 \times 10^8$
6	$140 \times 10^8$	$62,5 \times 10^8$
8	$138 \times 10^8$	$32,5 \times 10^8$
10	$143 \times 10^8$	$27,5 \times 10^8$
12	$60,0 \times 10^8$	$20,0 \times 10^8$

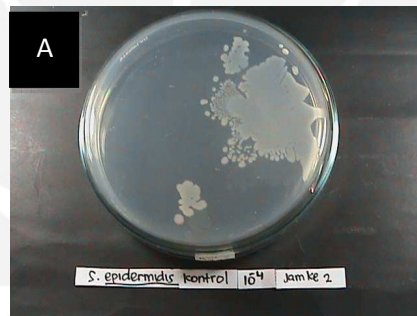
Tabel 20. Hasil penghitungan jumlah sel hidup (sel /ml) *Staphylococcus epidermidis*

Jam ke-	Jumlah sel hidup kontrol (sel/ml)	Jumlah sel hidup perlakuan (sel/ml)
0	$0,043 \times 10^8$	$0,0113 \times 10^8$
2	$0,088 \times 10^8$	$1,2300 \times 10^8$
4	$39,00 \times 10^8$	$31,000 \times 10^8$
6	$101,0 \times 10^8$	$27,900 \times 10^8$
8	$31,20 \times 10^8$	$21,500 \times 10^8$
10	$31,00 \times 10^8$	$28,000 \times 10^8$
12	$0,084 \times 10^8$	$0,0500 \times 10^8$

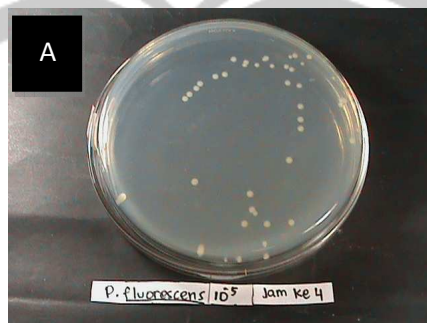
## Lampiran 6. Hasil penghitungan sel hidup



Gambar 36. Sel hidup *Pseudomonas fluorescens* pada jam ke-0  
Keterangan : A : *Pseudomonas fluorescens* dengan pengenceran  $10^{-4}$



Gambar 37. Sel hidup *Staphylococcus epidermidis* pada jam ke-2  
Keterangan : A : *Staphylococcus epidermidis* dengan pengenceran  $10^{-4}$



Gambar 38. Sel hidup *Pseudomonas fluorescens* pada jam ke-4  
Keterangan : A : *Pseudomonas fluorescens* dengan pengenceran  $10^{-5}$



Gambar 39. Sel hidup *Staphylococcus epidermidis* pada jam ke-6  
Keterangan : A : *Staphylococcus epidermidis* dengan pengenceran  $10^{-5}$



Gambar 40. Sel hidup *Pseudomonas fluorescens* pada jam ke-8  
Keterangan : A : *Pseudomonas fluorescens* dengan pengenceran  $10^{-6}$



Gambar 41. Sel hidup *Pseudomonas fluorescens* pada jam ke-10  
Keterangan : A : *Pseudomonas fluorescens* dengan pengenceran  $10^{-4}$



Gambar 42. Sel hidup *Pseudomonas fluorescens* pada jam ke-12  
Keterangan : A : *Pseudomonas fluorescens* dengan pengenceran  $10^{-5}$

