

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Ekstrak diklorometana isolat bakteri SM4 pada spons *Stylissa massa* asal Perairan Oenggae, Pulau Rote Nusa Tenggara Timur (NTT) yang dianalisis menggunakan GC-MS menghasilkan 3 senyawa dominan yaitu 2-Pentanone, 4-hydroxy-4-methyl, Oxylene, dan 2,4 dihydroxybenzaldehyde dengan kelimpahan berturut-turut 51,30 %, 2,79% dan 1,22%.
2. Hasil uji aktivitas antibakteri fraksi diklorometana isolat bakteri SM4 terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* tergolong sangat kuat. Rerata diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* berturut-turut adalah 12,60 mm dan 11,36 mm

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian ini, maka disarankan kepada peneliti sebagai berikut :

1. Peneliti selanjutnya untuk menambahkan beberapa spektra tambahan seperti HNMR dan C-NMR.
2. Peneliti selanjutnya untuk melakukan uji lanjut menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan uji fitokimia.
3. Peneliti selanjutnya untuk menggunakan bakteri yang sama dengan metode yang berbeda

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, H., Wahyudi, A. T., & Yuhana, M. (2011). Skrining Bakteri Yang Berasosiasi Dengan Spons Jaspis Sp. Sebagai Penghasil Senyawa Antimikroba. *Ilmu Kelautan*, 16(1), 35–40.
- Agung, A., Jayanthi, I., Made, N., Tarini, A., Ayu, I. G., & Praharsini, A. (2020). *Staphylococcus Aureus* Sebagai Agen Penyebab Infeksi Pada Kasus Erisipelas Kruris Dekstra Dengan Liken Simpleks Kronikus. 11(3), 1482–1491.
- Asaf, R., Samsi, A. N., Athirah, A., & Paena, M. (2018). Bioactive Compounds Of Sponge For Aquaculture And Potential Methods For Sponge Cultivation. *Jurnal Natural*, 18(3), 107–114.
- Boleng, D. T. (2015). *Konsep-Konsep Dasar Bakteriologi*.
- Burgess, J. G., Boyd, K. G., Armstrong, E., Jiang, Z., Yan, L., Berggren, M., May, U., Pisacane, T., Granmo, Å., & Adams, D. R. (2003). The Development Of A Marine Natural Product-Based Antifouling Paint. *Biofouling*, 19(Suppl.), 197–205.
- Cahyono, W. (2013). Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum* Ruiz And Pav) Dan Kloramfenikol Terhadap Bakteri *Salmonella Typhi*, *Shigella Dysenteriae*, Dan *Staphylococcus Aureus* Beserta Bioautografinya. *Occupational Medicine*, 53(4), 130.
- Carter. (1887). *World Porifera Database - Species*. [Http://Www.Marinespecies.Org/Porifera/Porifera.php?P=Stats](http://www.marinespecies.org/Porifera/Porifera.php?P=Stats)
- Central Laboratory. (2021). *Gas Chromatography And Mass Spectroscopy (Gcms) – Laboratorium Sentral Mineral & Material Maju*. [Http://Central-Laboratory.Um.Ac. Id/Tag/Gas-Chromatography-And-Mass-Spectroscopy-Gcms](http://Central-Laboratory.Um.Ac.Id/Tag/Gas-Chromatography-And-Mass-Spectroscopy-Gcms)
- Chanthathamrongsiri, N., Yuenyongsawad, S., Wattanapiromsakul, C., & Plubrukarn, A. (2012). Bifunctionalized Amphilectane Diterpenes From The Sponge *Stylissa Cf. Massa*. *Journal Of Natural Products*, 75(4), 789–792.
- Cita, Y. P., Radjasa, O. K., & Sudharmono, P. (2016). Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri X2 Yang Berasosiasi Spons *Xestospongia Testudinaria* Dari Pantai Pasir Putih Situbondo Terhadap Bakteri *Pseudomonas Aeruginosa*. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 14(2), 206–211.
- Darmapatni, K. A. G. (2016). Pengembangan Metode Gc-Ms Untuk Penetapan Kadar Acetaminophen Pada Spesimen Rambut Manusia. *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 18(3), 255.
- Dash, S., Jin, C., Lee, O. O., Xu, Y., & Qian, P. Y. (2009). Antibacterial And Antilarval-Settlement Potential And Metabolite Profiles Of Novel Sponge-Associated Marine Bacteria. *Journal Of Industrial Microbiology And Biotechnology*, 36(8), 1047–1056.

- Davis, W. W., & Stout, T. R. (1971). Disc Plate Method Of Microbiological Antibiotic Assay. I. Factors Influencing Variability And Error. *Applied Microbiology*, 22(4), 659–665.
- Dwijendra, I. M., Wewengkang, D. S., & Wehantou, F. (2014). *Aktivitas Antibakteri Dan Karakterisasi Senyawa Fraksi Spons Lamellodysidea Herbacea Yang Diperoleh Dari Teluk Manado*. 3(4), 1–10.
- Efendi. (2019). *Skrining Aktivitas Antimikroba Bakteri Endosimbion Spons Laut Yang Dikoleksi Dari Pulau Kotok Kecil, Kepulauan Seribu, Dki Jakarta*.
- Fajrina, A., Dinni, D., Bakhtra, A., & Irenda, Y. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Spons *Aplysina Aerophoba* Pada *Helicobacter Pylori* Dan *Shigella Dysenteriae*. *Jurnal Farmasi Higea*, 10(2), 134–142.
- Gultom, E. S. (2014). *Aktifitas Ekstrak Bakteri Yang Berasosiasi Dengan Spons Haliclona Sp2. Dan Axinellid Sp. Sebagai Antibakteri*.
- Guo, J., Li, Z., Huang, K., Li, Y., & Wang, J. (2017). Morphology Analysis Of *Escherichia Coli* Treated With Nonthermal Plasma. *Journal Of Applied Microbiology*, 122(1), 87–96.
- Haedar, N., & Purdian, H. (2008). *Bioaktivitas Bakteri Chromohalobacter Sp Dari Spons Callyspongia Sp Terhadap Bakteri Patogen. 1994*.
- Hayati, L. N., Tyasningsih, W., Praja, R. N., Chusniati, S., Yunita, M. N., & Wibawati, P. A. (2019). Isolasi Dan Identifikasi *Staphylococcus Aureus* Pada Susu Kambing Peranakan Etawah Penderita Mastitis Subklinis Di Kelurahan Kalipuro, Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, 2(2), 76.
- Ismet, M. S. (2007). *Penapisan Senyawa Bioaktif Spons Aaptos Aaptos Dan Petrosia Sp. Dari Lokasi Yang Berbeda. 79*.
- Kanagasabhapathy, M., Sasaki, H., Nakajima, K., Nagata, K., & Nagata, S. (2005). Inhibitory Activities Of Surface Associated Bacteria Isolated From The Marine Sponge *Pseudoceratina Purpurea*. *Microbes And Environments*, 20(3), 178–185.
- Kawana, S., & Miyagawa, H. (2011). Development Of Green Technologies In Gcms-Qp2010 Ultra. *Shimadzu Corporation*, 1–8. <https://www.shimadzu.com/an/literature/gcms/jpo211021.html>
- Kita, M., Gise, B., Kawamura, A., & Kigoshi, H. (2013). Stylissatin A, A Cyclic Peptide That Inhibits Nitric Oxide Production From The Marine Sponge *Stylissa Massa*. *Tetrahedron Letters*, 54(50), 6826–6828.
- Kurniawan, A. (2012). The Isolation And Identification Of Petrophilic Bacteria From Total Petroleum Hydrocarbons (Tph) Residues Under 1% (W/W) Of Bioremediation Process Results. *Seminar Nasional 2012 - Waste Managemen I*, 211–216.
- Lee, Y. K., Lee, J. H., & Lee, H. K. (2001). Microbial Symbiosis In Marine Sponges. *Journal Of Microbiology*, 39(4), 254–264.

- Liempepas, A., Lolo, W. A., & Yamlean, P. V. Y. (2019). Isolasi Dan Uji Antibakteri Dari Isolat Bakteri Yang Berasosiasi Dengan Spons *Callyspongia Aerizusa* Serta Identifikasi Secara Biokimia. *Pharmacon*, 8(2), 380.
- Maradou, R. B., Losung, F., Mangindaan, R. E., Lintang, R. A., Pelle, W. E., & Sambali, H. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Beberapa Spons Dari Perairan Salibabu Kepulauan Talaud. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 7(3), 234.
- Medeiros, M. A., Tavares, M. R., Curto, M. J. M., Lourenço, A., Feio, S. S., & Roseiro, J. C. (2006). (-)-Agelasidine A From *Agelas Clathrodes*. *Zeitschrift Fur Naturforschung - Section C Journal Of Biosciences*, 61(7–8), 472–476.
- Media Indonesia. (2022). *Penyakit Resistensi Antimikroba Buat 1,27 Juta Orang Meninggal Pada 2021 (1)*.
- Mehbub, M. F., Lei, J., Franco, C., & Zhang, W. (2014). Marine Sponge Derived Natural Products Between 2001 And 2010: Trends And Opportunities For Discovery Of Bioactives. *Marine Drugs*, 12(8), 4539–4577.
- Metboki, B. (2018). Identifikasi Senyawa Aktif Kulit Batang Ampupu (*Eucalyptus Alba Reinw. Ex. Blume*) Dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur *Fusariummoniliforme*. *Savana Cendana*, 3(01), 11–13.
- Murniasih, T., Wibowo, J. T., Putra, M. Y., Untari, F., & Maryani, M. (2018). Pengaruh Nutrisi Dan Suhu Terhadap Selektivitas Potensi Antibakteri Dari Bakteri Yang Berasosiasi Dengan Spons. *Jurnal Kelautan Tropis*, 21(1), 65.
- Murtaza, S., Abbas, A., Iftikhar, K., Shamim, S., Akhtar, M. S., Razzaq, Z., Naseem, K., & Elgorban, A. M. (2016). Synthesis, Biological Activities And Docking Studies Of Novel 2,4-Dihydroxybenzaldehyde Based Schiff Base. *Medicinal Chemistry Research*, 25(12), 2860–2871.
- Ngajow, M., Abidjulu, J., & Kamu, V. S. (2013). Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia Pinnata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. *Mipa Unsrat Online*, 2(2), 128–132.
- Okada, Y., Matsunaga, S., Van Soest, R. W. M., & Fusetani, N. (2002). Nagahamide A, An Antibacterial Depsipeptide From The Marine Sponge *Theonella Swinhoei*. *Organic Letters*, 4(18), 3039–3042.
- Pahriyani, A., & Wardani, E. (2020). *Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Symbion Dari Spons Laut Yang Berpotensi Sebagai Antimikroba*.
- Pardosi, L., Fallo, G., & Jehaman, P. (2022). Antimikroba Terhadap Bakteri Patogen [Characterization And Identification Of Sm4 Bacterial Isolate From *Stylissa Massa* Sponge As Producing Antimicrobial Compounds Against Pathogenic Bacteria]. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*, 43–50.
- Pastra, D. A. (2011). *Penapisan Bakteri Yang Bersimbiosis Dengan Spons Jenis. Sriwijaya*.
- Potensi, F., & Tantangan, D. A. N. (2017). *Review: Konservasi Keanekaragaman*

- Hayati Melalui Tanaman Obat Dalam Hutan Di Indonesia Dengan Teknologi Farmasi: Potensi Dan Tantangan. 1(7), 377–383.*
- Pratiwi, R. (2005). Perbedaan Daya Hambat Terhadap Streptococcus Mutans Dari Beberapa Pasta Gigi Yang Mengandung Herbal (The Difference Of Inhibition Zones Toward Streptococcus Mutans Among Several Herbal Toothpaste). *Dental Journal (Majalah Kedokteran Gigi)*, 38(2), 64.
- Presson, J., Swasono, R. T., Matsjeh, S., Putri, M. P., Az Zahra, Z., & Pardosi, L. (2021). Antimalarial Activity Of Sea Sponge Extract Of Stylissa Massa Originating From Waters Of Rote Island. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, 24(4), 136–145.
- Pringgenies, D. (2010). Characteristic Bioactive Compound Of The Mollusc Symbiotic Bacteria By Using Gc-Mc. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 2(2), 34–40.
- Proksch, P., Ebel, R., Edrada, R. A., Schupp, P., Lin, W. H., Sudarsono, Wray, V., & Steube, K. (2003). Detection Of Pharmacologically Active Natural Products Using Ecology. Selected Examples From Indopacific Marine Invertebrates And Sponge-Derived Fungi. *Pure And Applied Chemistry*, 75(2–3), 343–352.
- Radjasa, O. K., Sabdono, A., Zocchi, J., & Zocchi, E. (2007). Richness Of Secondary Metabolite-Producing Marine Bacteria Associated With Sponge Haliclona Sp. *International Journal Of Pharmacology*, 3(3), 275–279.
- Rante, H., Alam, G., Usmar, & Wahid, S. N. A. (2020). *Isolasi Actinomycetes Dari Sponge Pulau Barrangcaddi Sebagai Penghasil Antimikroba. 24(1), 25–28.*
- Ruminem, Tandirogang, N., Rahayu, A. P., & Kadir, A. (2020). *Modul Penyakit Tropis.*
- Sari, W. L. P., Putra, D. P., & Handayani, D. (2017). Senyawa Antibiotik Dari Bacillus Sp1 (Ha1) Yang Bersimbiosis Pada Spon Laut Haliclona Fascigera. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 3(2), 128.
- Sun, J., Cheng, W., Voogd, N. J. De, Proksch, P., & Lin, W. (2016). State Key Laboratory Of Natural And Biomimetic Drugs , Peking University , Beijing. *Tetrahedron Letters*. [Http://Dx.Doi.Org/10.1016/J.Tetlet.2016.08.024](http://dx.doi.org/10.1016/j.tetlet.2016.08.024)
- Suparno. (2012). *Kajian Pertumbuhan Dan Bioaktivitas Antibakteri Spons Laut Petrosia Nigricans Yang Ditransplantasikan Pada Lingkungan Perairan Yang Berbeda. October.*
- Syafni, N., Putra, D. P., & Arbain, D. (2012). 3,4-Dihydroxybenzoic Acid And 3,4-Dihydroxybenzaldehyde From The Fern Trichomanes Chinense L.; Isolation, Antimicrobial And Antioxidant Properties. *Indonesian Journal Of Chemistry*, 12(3), 273–278. [Https://Doi.Org/10.22146/Ijc.21342](https://doi.org/10.22146/ijc.21342)
- Van Soest, R. W. M., Boury-Esnault, N., Vacelet, J., Dohrmann, M., Erpenbeck, D., De Voogd, N. J., Santodomingo, N., Vanhoorne, B., Kelly, M., & Hooper, J. N.

- A. (2012). Global Diversity Of Sponges (Porifera). *Jurnak Review*, 7(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0035105>
- Wang, Q., Larese-Casanova, P., & Webster, T. J. (2015). Inhibition Of Various Gram-Positive And Gram-Negative Bacteria Growth On Selenium Nanoparticle Coated Paper Towels. *International Journal Of Nanomedicine*, 10, 2885–2894. <https://doi.org/10.2147/ij.n.s78466>
- Wantania, L. L., Ginting, E. L., & Wullur, S. (2016). Isolasi Bakteri Symbion Dengan Spons Dari Perairan Tongkeina, Sulawesi Utara. *Jurnal Lppm Bidang Sains Dan Teknologi*, 3(1), 57–65.
- Warsidah, & Kartika, E. (2013). Pengujianaktivitas Sitotoksik Dan Penentuan Spesies Bakteri Symbion Spons Haliclona Sp. *Marina Chimica Acta*, 14.
- Watson, D. G. (2007). <Watson 2005.Pdf> (A. H. Hadinata (Ed.)). Buku Kedokteran Egc.
- Watupongoh, C. C. A., Wewengkang, D. S., & Rotinsulu, H. (2019). Aktivitas Antimikroba Dari Ekstrak Dan Fraksi Organisme Laut Spons Stylissa Carteri Yang Dikoleksi Dari Perairan Selat Lembeh Kota Bitung. *Pharmacon*, 8(3), 662–670.
- Wewengkang, D. S., Sumilat, D. A., & Rotinsulu, H. (2014). Karakterisasi Dan Bioaktif Antibakteri Senyawa Spons Haliclona Sp. Dari Teluk Manado. *Jurnal Lppm Bidang Sains Dan Teknologi*, 1(1), 71–85.
- Xu, M., Davis, R. A., Feng, Y., Sykes, M. L., Shelper, T., Avery, V. M., Camp, D., & Quinn, R. J. (2012). Ianthelliformisamines A-C, Antibacterial Bromotyrosine-Derived Metabolites From The Marine Sponge Suberea Ianthelliformis. *Journal Of Natural Products*, 75(5), 1001–1005.
- Yamaguchi, M., Miyazaki, M., Kodrasov, M. P., Rotinsulu, H., Losung, F., Mangindaan, R. E. P., De Voogd, N. J., Yokosawa, H., Nicholson, B., & Tsukamoto, S. (2013). Spongiacidin C, A Pyrrole Alkaloid From The Marine Sponge Stylissa Massa, Functions As A Usp7 Inhibitor. *Bioorganic And Medicinal Chemistry Letters*, 23(13), 3884–3886.
- Zheng, L., Chen, H., Han, X., Lin, W., & Yan, X. (2005). *Antimicrobial Screening And Active Compound Isolation From Marine Bacterium Nj6-3-1 Associated With The Sponge Hymeniacidon Perleve*.

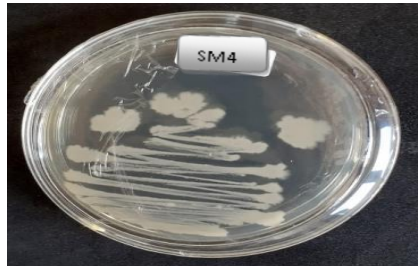
LAMPIRAN

1. Karakterisasi Bakteri Secara Morfologi

a. Tabel Hasil Karakterisasi Bakteri

Kode Isolat	Warna	Bentuk Koloni	Elevasi	Ukuran	Tepi Koloni
SM4	Kuning	Bulat	Datar	Kecil	Rata

b. Gambar Isolat Bakteri SM4

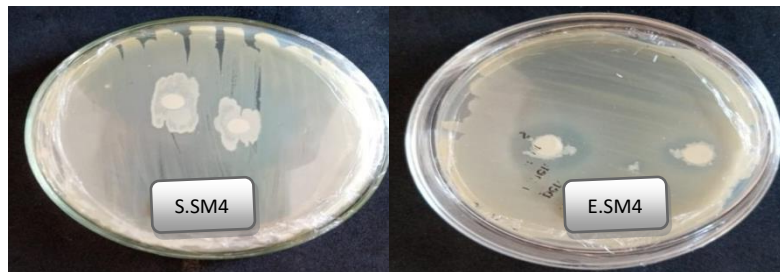
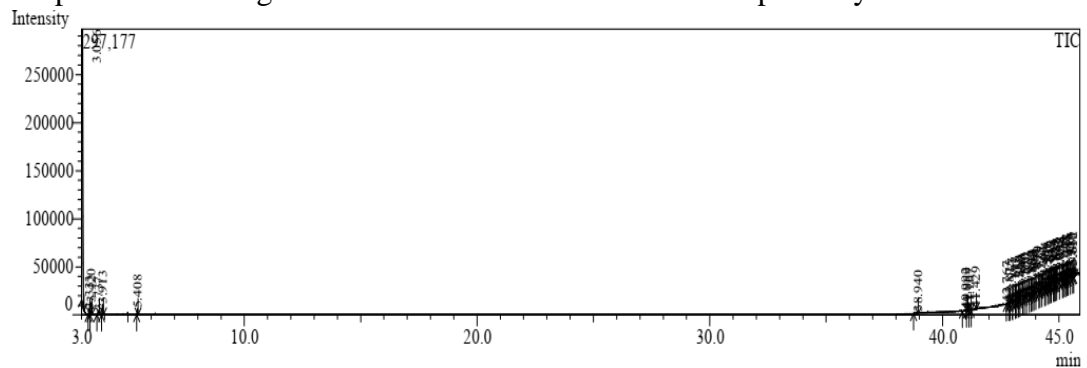


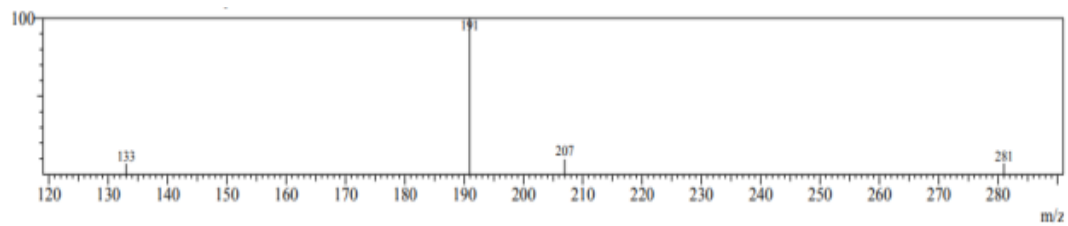
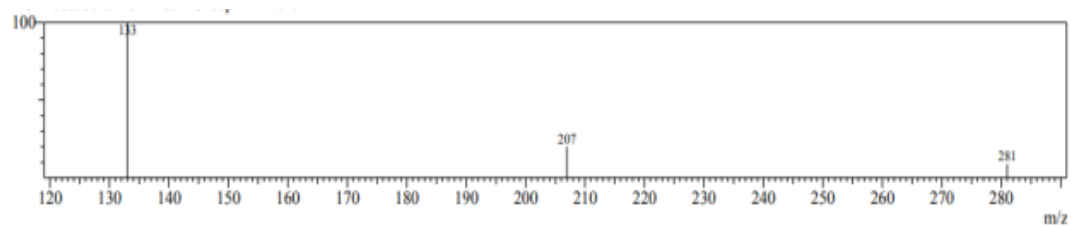
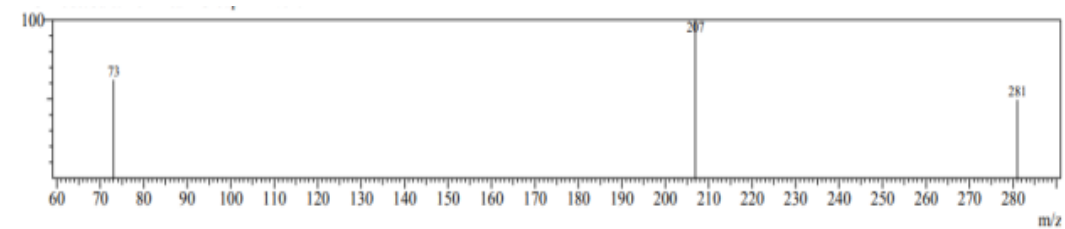
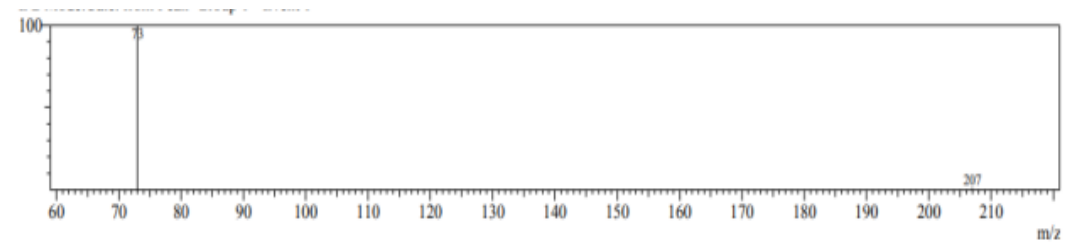
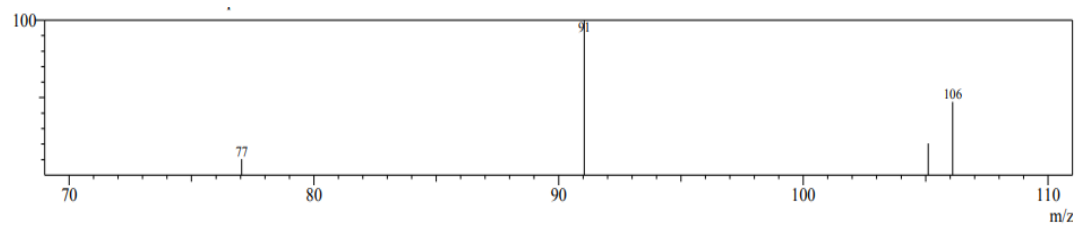
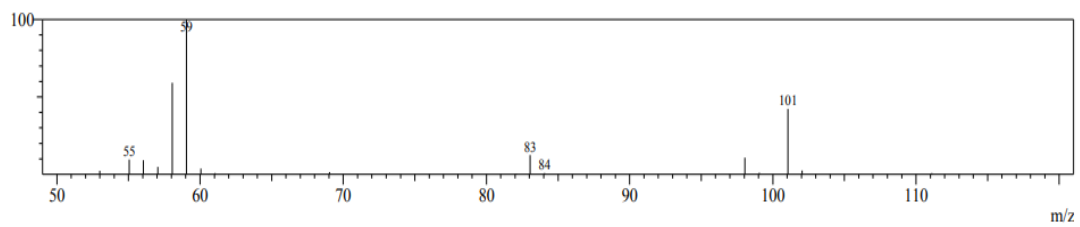
2. Uji Antagonis

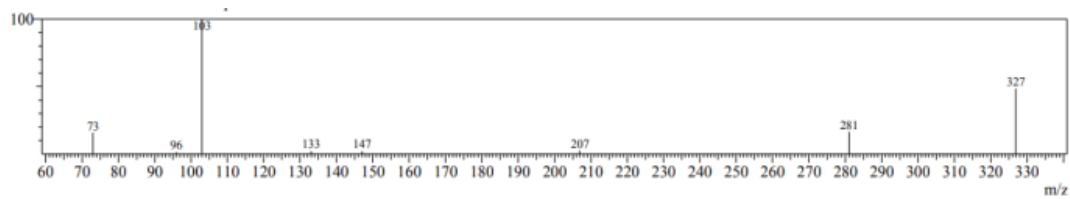
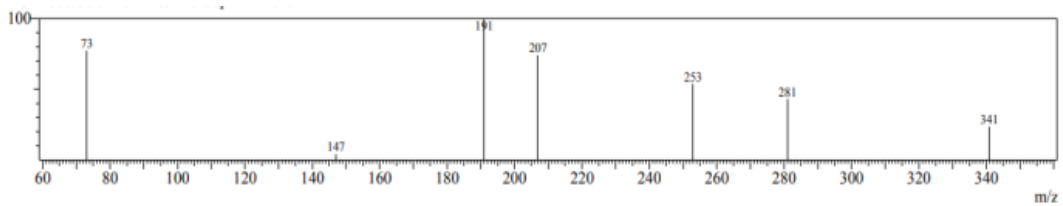
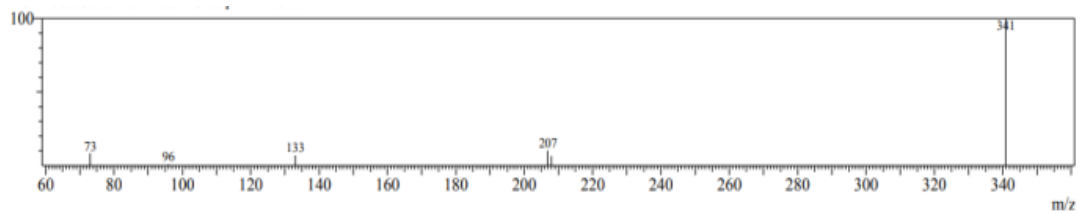
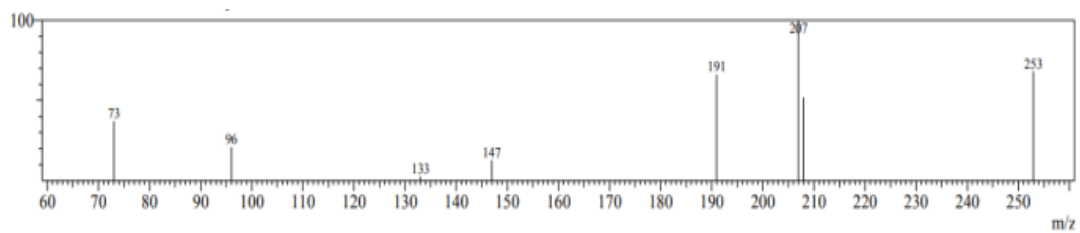
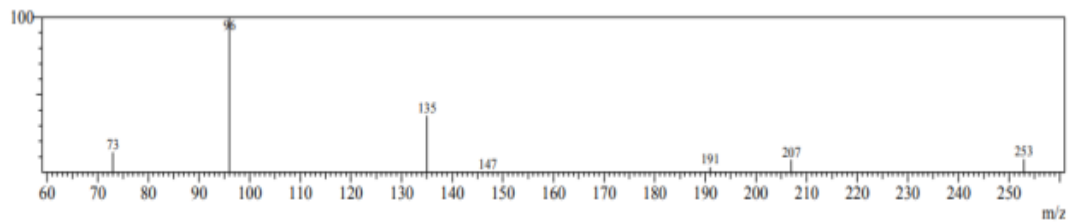
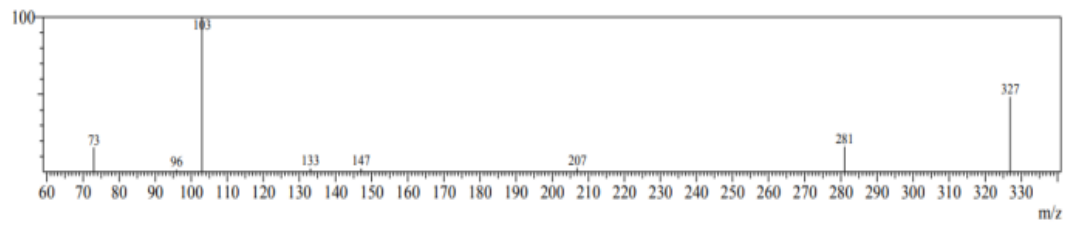
a. Tabel Uji Antagonis Bakteri SM4

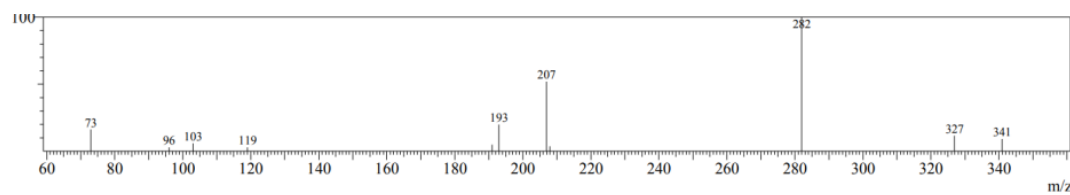
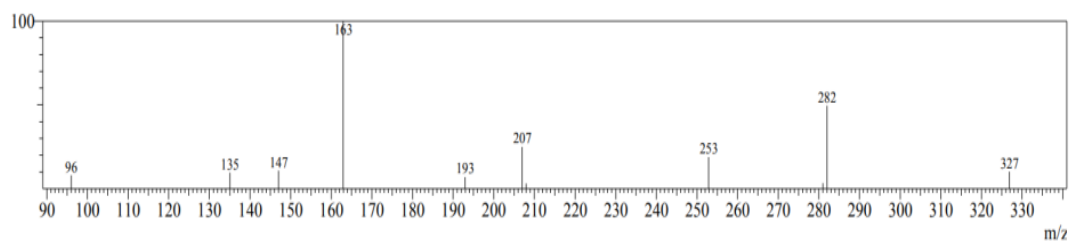
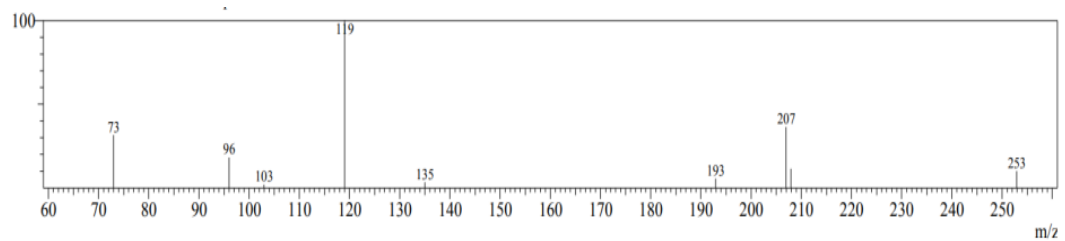
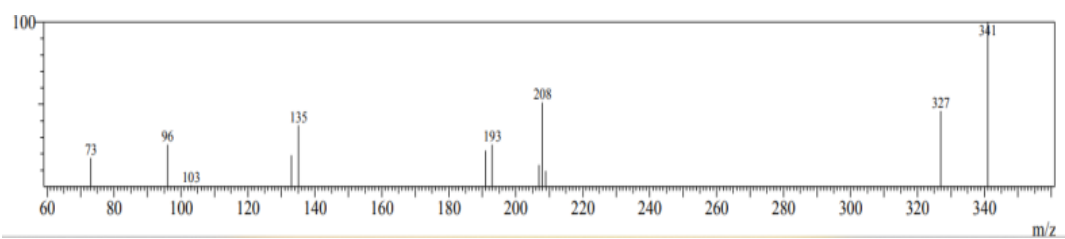
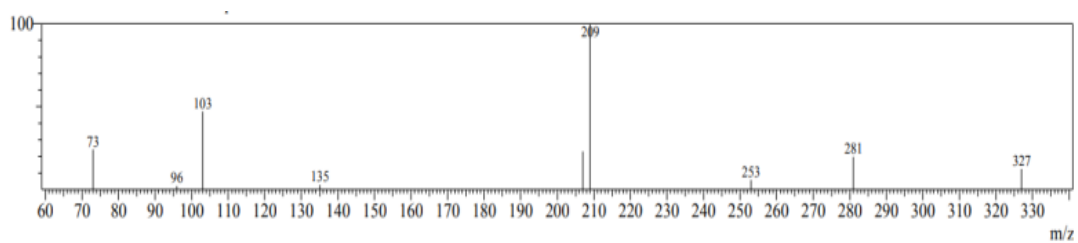
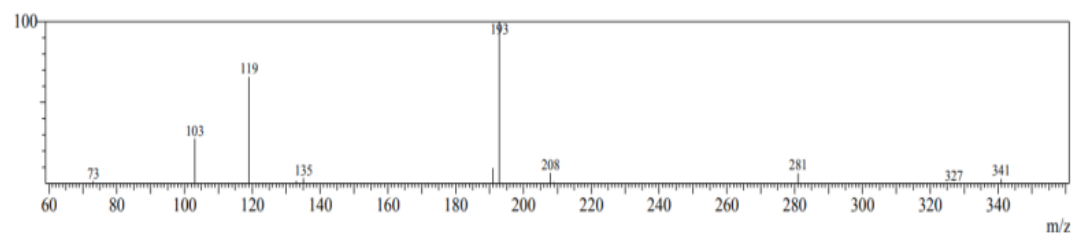
No	Kode Isolat	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>
1	SM4	++	++

b. Gambar Hasil Uji Antagonis

3. Spektra Kromatografi GC-MS Ekstrak Diklorometana Spons *Stylissa massa*



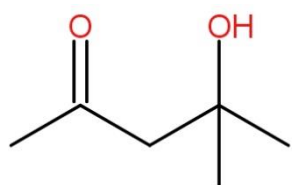




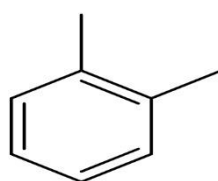
4. Komposisi Kimia Ekstrak Diklorometana Isolat Bakteri SM4

No	Senyawa	Rumus Molekul	Berat Molekul	Peak	Waktu	% Area
1	2-Pentanone, 4-hydroxy- 4-methyl	$C_6H_{12}O_2$	116	43, 59, 101	3.050	51,30
2	o-Xylene	C_8H_{10}	106	77, 91, 106	3.420	2,79
3	2,4-Dihydroxy-benzaldehyde	$C_{13}H_{22}O_3Si_2$	282	73, 163, 267	45.517	1,22

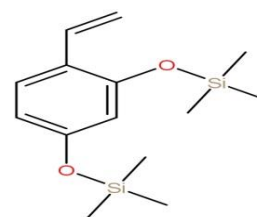
5. Struktur Senyawa Kimia Hasil GCMS



2-Pentanone, 4-hydroxy-4-methyl

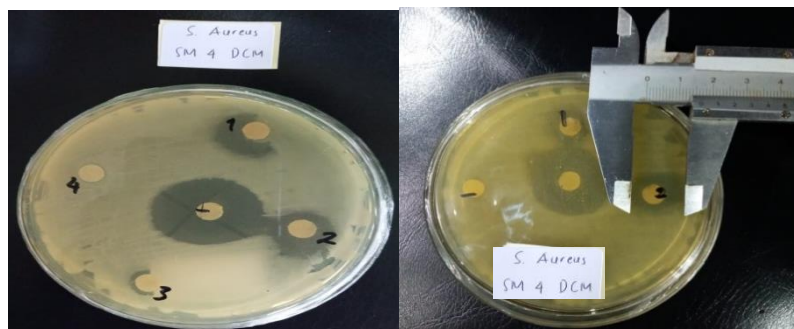
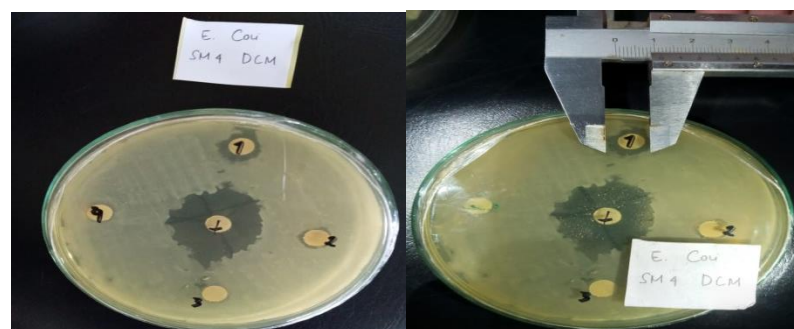


Oxylene



2,4-Dihydroxybenzaldehyde

6. Uji Antibakteri

a. Hasil Uji Antibakteri terhadap *Escherichia coli*b. Hasil Uji Antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*

c. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat

Ulangan	Diameter Zona Hambat (mm)	
	<i>E. Coli</i>	<i>S. Aureus</i>
1	15,27	14,12
2	9,22	14,50
3	9,60	9,20
Rata-rata	11,36	12,60
Kontrol Positif	18,64	19,40
Kontrol Negatif	0	0

7. Foto-foto Penelitian

a) Proses preparasi sampel



Spons dipotong kecil-kecil dan dicuci dengan aquades



Dipotong kecil-kecil



digerus menggunakan lumpang



Pengenceran berseri

b) Proses isolasi dan pemurnian bakteri Simbion



Ditimbang media NA



Dilartukan dalam 500 mL aquades



Dipanaskan di hotplate



Disterilkan diautoklaf suhu 121°C



Dituang media NA pada cawan hingga memadat



Hasil Pengenceran berseri ditanam pada media NA



Hasil Isolat bakteri metode pengenceran



Isolat murni SM4

c). Ekstraksi dan Fraksinasi Metabolit Sekunder



Isolat murni bakteri SM4



Diambil dengan jarum ose



Dimasukkan dalam media NB



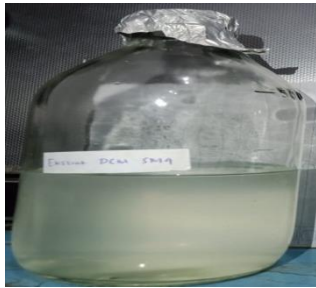
Dishaker selama 72 jam



Difraksinasi dengan pelarut diklorometana dan diagitasi



Dilakukan pemisahan



Ekstrak bakteri SM4



Diuapkan pelarut yang tersisa



Ekstrak kental bakteri

d). Uji Aktivitas Antibakteri



Ditimbang media NA



Dipanaskan pada hotplate



Dituang media pada petri dan dibiarkan memadat



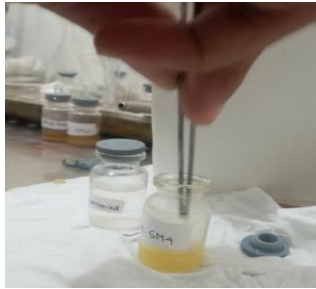
Diambil isolat dengan cotton swab



Digores pada permukaan media



Kertas cakram steril



Dicelupkan dalam larutan uji



Ditempelkan dipermukaan media



Diinkubasi selama 24 jam

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kefamenanu Provinsi Nusa Tenggara Timur pada 20 November 1999, sebagai anak kelima dari delapan bersaudara dari pasangan Bapak Isakh Liem dan Ibunda Djumina Margaretha Littik. Pada tahun 2005 penulis mengikuti pendidikan pada SDN Naiola, tamat dan berijazah pada tahun 2011, penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri Naiola dan berijazah tahun 2014, penulis melanjutkan pendidikan pada SMAN 1 Kefamenanu dan dilanjutkan pada SMA Swasta Karya Soe dan berijazah pada tahun 2017. Pada tahun 2018 penulis mendaftarkan diri pada Fakultas Pertanian (FAPERTA) Program Studi Kimia Universitas Timor – TTU lewat jalur Mandiri hingga selesai penyusunan skripsi ini, dengan moto “Segala perkara dapat kutanggung di dalam Dia yang memberi kekuatan kepadaku” (Filipi 4:13).

Kefamenanu, 2022

Penulis