

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, O. R., & Lestari, I. D. (2020). Bakteri Endofit Tanaman Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Penghasil Asam Indol Asetat (AIA). *Jurnal Biologi*, 13(2), 179–191.
- Anggiani, M. (2020). Potensi Mikroorganisme Sebagai Agen Bioremediasi Mikroplastik di Laut. *OSEANA*, 45(2), 40-49.
- Apriyanti, D. P. R. V., Laksmi, A. S., & Widayanti, N. P. (2022). Identifikasi Bakteri Kontaminasi pada Gelang Tri Datu. *Jurnal Biologi Makassar*, 7(2), 24–33.
- Arutchelvi, J., Sudhakar, M., Arkatkar, A., Doble, M., Bhaduri, S., & Uppara, P. V. (2008). Biodegradation of polyethylene and polypropylene. *Ind. J. Biotechnol.*, 7: 9–22.
- Auta, H. S., Emenike, C. U., Jayanthi, B., & Fauziah, S. H. (2018). Growth kinetics and biodeterioration of polypropylene microplastics by *Bacillus* sp. and *Rhodococcus* sp. isolated from mangrove sediment. *Marine Pollution Bulletin*, 127, 15–21.
- Azizah, P., Ridlo, A. and Suryono, C.A. (2020). Mikroplastik pada Sedimen di Pantai Kartini Kabupaten Jepara Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 9(3), pp.326-332.
- Bao, Y., Zhao, X., Wang, L., Qian, W., & Sun, J. (2019). Morphology-based classification of mycobacteria-infected macrophages with convolutional neural network: reveal EsxA-induced morphologic changes indistinguishable by naked eyes. *Translational Research*, 212, 1-13.
- Barnes, D. K. A., Galgani, F., Thompson, R. C., & Barlaz, M. (2009). Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. *Philos. Trans. R. Soc. B*, 364: 1985–1998.
- Baktiar, A.H., Wijaya, A.P. & Sukmono, A. 2016. Analisis Kesuburan dan Pencemaran Air Berdasarkan Kandungan Klorofil – a dan Konsentrasi Total Suspended Solid Secara Multitemporal di Muara Banjir Kanal Timur. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(4):263–276.
- Charkoudian, L. K., Fitzgerald, J. T., Khosla, C., & Champlin, A. (2010). In living color: Bacterial pigments as an untapped resource in the classroom and beyond. *PLoS Biology*, 8(10).
- Cordova, M.R. (2017). Pencemaran Plastik Di Laut. *Oseana*, 42(3), 21-30.
- Das, S. & Dash, H. R. (2014). Microbial Bioremediation: A Potential Tool for

- Restoration of Contaminated Areas. *Jurnal Microbial Biodegradation and Bioremediation* elsevier. 1(1). 1-8.
- Ekosafitri, K.H., Rustiadi, E. & Yulianda, F. 2015. Pengembangan Wilayah Pesisir Pantai Utara Jawa Tengah Berdasarkan Infrastruktur Daerah. *Jurnal Perencanaan dan Pembangunan Wilayah Perdesaan*, 1(2):145-157.
- Elpawati. 2015. Uji Coba Produksi Mikroorganisme Pendegradasi (Penghancur) Sampah Plastik. *Jurnal Agribisnis* 1(9). 11-22.
- Eriksen, M., Lebreton, L. C. M., Carson, H.S., Thiel, M., Moore, C. J., Borerro, & Reisser, J. (2014). Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea. *PLoS ONE*, 9(12): e111913.
- Erlambang, B. P. D., Oktarianti, R., & Wathon, S. (2019). Mikroorganisme Potensial Sebagai Agen Hayati Pendegradasi Limbah Sampah Plastik. *Bio Trends*, 10(2), 18–26.
- Fibrian, N., Sunoko, H. R., & Izzati, M. (2014). Aplikasi Sistem Vertical dan Horizontal Sub Surface Flow Wetland dalam Pengolahan Kembali Effluent IPAL Perusahaan Obat dan Obat Tradisional. *Jurnal Riset Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri*, 5(1), 29-36.
- Filayani, M. I. (2020). Uji Degradasi Plastik Polietilen Menggunakan Metode Kolom Winogradsky dengan Penambahan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* Polyethhylene Plastic Degradation Test Using the Winogradsky Column Method with *Lactobacillus bulgaricus* and Str. *jurnal lentera Bio*, 9(2), 153–157.
- Galgani, F., Souplet, A., & Cadiou, Y. (1996). Accumulation of debris on the deep sea floor off the French Mediterranean coast. *Marine Ecology Progress Series*, 142: 225–234.
- Ginting, E. L., Rangan, L., Wantania, L. L., & Wullur, S. (2019). Isolasi Bakteri Simbion Alga dari Perairan Tongkeina, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 7(2), 394–400.
- Hadad, D., Geresh, S., & Sivan, A. (2005). Biodegradation of Polyethylene by The Thermophilic Bacterium *Brevibacillus borstelensis*. *Journal of Applied Microbiology*, 98(5), 1093–1100.
- Handayani, G. N., & Zulfiati. (2020). Isolasi Mikroba Penghasil Antibiotik Dari Pasir Pantai Lemo-Lemo Kabupaten Bulukumba Dalam Menghambat Beberapa Bakteri Patogen. *Jurnal Kesehatan*, 13(1), 21–27.
- Hatmanti, A. (2000). Pengenalan *Bacillus* Spp. *Jurnal Oseana*, XXV(1), 31–41.

- Holderman, M. V., De Queljoe, E., & Rondonuwu, S. B. (2017). Identifikasi Bakteri Pada Pegangan Eskalator Di Salah Satu Pusat Perbelanjaan Di Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Sains*, 17(1), 13–18.
- Holt, J. G., Krig, N. R., Sneatg, P., Staley, J & Williams, S. (1994). *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology 7th Edition*. Lipincott Williams Company : Philadelphia USA.
- Husna, A., Yuliani, & Lisdiana, L. (2018). Identifikasi Bakteri Endofit Isolat B2 dan B3 dari Akar Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) var. Papua patippi Berdasarkan Karakter Fenotipik. *LenteraBio*, 7(1), 76–82.
- Indrayati, S., & Oktaviani, R. (2021). Pemanfaatan Serbuk Kacang Kedelai (*Glycine max* L. Merr) sebagai Bahan Pengganti Beef Extract pada Media Nutrien Agar (NA) untuk Pertumbuhan Bakteri *Stapylococcus aureus*. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*, 4(2), 74–79.
- Islami, A. N. (2013). Biodegradasi Plastik Oleh Mikroorganisme. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Istirokhatun, T., & Nugraha, W. D. (2019). Pelatihan Pembuatan Ecobricks sebagai Pengelolaan Sampah Plastik di Rt 01 Rw 05, Kelurahan Kramas, Kecamatan Tembalang, Semarang. *Jurnal Pasopati*, 1(2), 85–90.
- Jusnita, & Syafri, R. (2017). Pemanfaatan Limbah Sampah Plastik Sebagai Energi Alternatif Pada Sepeda Motor yang Ramah Lingkungan. *Jurnal UMRI*, 2, 115–120.
- Kosasi, C., Lolo, W. A., & Sedewi, S. (2019). Isolasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Dari Bakteri yang Berasosiasi Dengan Alga *Turbinaria ornata* (Turner) J. Agardh Serta Identifikasi Secara Biokimia. *Jurnal Pharmacon*, 8(2), 351–359.
- Lestari, Wiwik. 2017. Hari Jadi Kota Binjai Dalam Tinjauan Historis. *Jurnal AN-THROPOS*. 3(1). 1-10.
- Lubis, S., Riwayati, & Idramsa. (2015). Seleksi dan Karakterisasi Bakteri Endofit dari Tumbuhan Raru (*Cotilelobium melanoxydon*) Pendegradasi Selulosa. *Jurnal Biosains*, 1(3), 100–106.
- Luengo JM, Garcia B, Sandoval A, Naharro G, Olivera R. 2003. Bioplastiks from microorganisms. *Current opinion in Microbiology*. 6:251- 260.
- Mardalisa, Fatwa, E. B., Yoswaty, D., Feliatra, Effendi, I., & Amin, B. (2021). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Indigenous Pendegradasi Plastik dari Perairan Laut Dumai Provinsi Riau. *Jurnal Ilmu Perairan (Aquatic Science)*, 9(1), 77–85.
- Marjayandari, L., & Shovitri, M. (2015). Potensi Bakteri *Bacillus* sp. dalam

Mendegradasi Plastik. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 4(2), 59–62.

Meiyerani, J. (2022). Isolasi, Identifikasi, dan Uji Kamampuan Bakteri Pendegradasi Plastik Menggunakan Analisis Gen 16S rRNA di Perairan Sungai Musi Bagian Hilir Sumatera Utara. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam : Universitas Sriwijaya Inderalaya. *Skripsi*.

Mikdarullah, & Nugraha, A. (2017). Teknik Isolasi Bakteri Proteolitik Dari Sumber AIR Panas Ciwidey, Bandung. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 15(1), 11–14.

Moret-Ferguson, S., Law, K. L., Proskurowski, G., Murphy, E. K., Peacock, E. E., & Reddy, C. M. (2010). The size, mass, and composition of plastic debris in the western North Atlantic Ocean. *J. Marine Pollution*, 60(10): 1873– 1878.

Nathania, T. R., & Kuswytasari, N. D. (2013). Studi Potensi Isolat Kapang Wonorejo Surabaya dalam Mendegradasi Polimer Bioplastik Poly Hydroxy Butyrate (PHB). *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 2(2), 55–58.

Novitasari, A. R., Satyantini, W. H., Andriyono, S., & Sa'adah, N. (2023). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Pengurai Mikroplastik Polyethylene Terephthalate dari Sedimen Ekosistem Mangrove Pasir Putih. *Journal Of Marine Research*, 12(1), 52–60.

Nufaliana, S.H., Rahman, E.Y., & Budiarti, L.Y. 2014. Identifikasi Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih Pada Pasien Urolithiasis di Ruang Perawatan Bedah RSUD Ulin Banjarmasin Periode Juni-Agustus 2013. *Berkala Kedokteran*, 10(2), 75-83.

Nurhikmah. (2017). Isolasi dan Skreening Bakteri Endofit Penghasil Enzim Fitase dari Tanaman Jagung (*Zea mays*). Fakultas Sains dan Teknologi : Universitas Islam Negeri Alauddin Makasar. *Skripsi*.

Octavianda, F. T., Asri, M. T., & Lisdiana, L. (2016). Potensi Isolat Bakteri Pendegradasi Plastik Jenis Polietilen Oxo-Degradable dari Tanah TPA Benowo Surabaya. *LenteraBio*, 5(1), 32–35.

Partita, MYE., Putra, SR. 2012. Isolasi dan identifikasi bakteri termofilik dari sumber mata air panas di Songgoriti setelah dua hari inkubasi. *Jurnal Teknik POMITS*, 1(1), 1-5.

Pemprov Jabar. 2020. “Laporan Penyelenggaraan Pemerintahan Daerah (LPPD) Tahun 2020.” *Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Barat* 1: 1–539.

Pribadi, A. D., Yudhana, A., & Chusniati, S. (2020). Isolasi dan Identifikasi *Streptococcus* sp. dari Sapi Perah Penderita Mastitis Subklinis di Purwoharjo Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, 3(1), 51.

- Pulungan, A. S. S., & Tumangger, D. E. (2018). Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Endofit Penghasil Enzim Katalase Dari Daun Buasbuas (*Premna Pubescens* Blume). *Jurnal BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan, Industri, Kesehatan)*, 5(1), 72–80.
- Purwaningrum, P. (2016). Upaya Mengurangi Timbulan Sampah Plastik. *Journal Of Urban and Environmental Technology*, 8(2), 141–147.
- Putri, A. S. (2022). Keragaman Bakteri Yang Berpotensi Dalam Mendegradasi Mikroplastik Di TPA Piyungan, Bantul, DIY. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan : Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. *Skripsi*, 1–106.
- Rizki, S. (2021). Isolasi Bakteri dan Pengukuran Kadar Alkohol Pada Fermentasi Spontan Air Aren (*Arenga pinnata*). Fakultas Sains dan Teknologi : Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam-Banda Aceh. *Skripsi*.
- Romiani, A. (2011). Validasi Metode Penghitungan Populasi Bakteri Penambat Nitrogen Pada Pupuk Hayati. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam : Institut Pertanian Bogor. *Skripsi*.
- Sarjono, P. R., Mahardika, H. D. R., Mulyani, N. S., Ngadiwiyan, Prasetyawibowo, N. B. A., & Ismiyanto. (2020). Aktivitas Antidiabetes Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Asal Kulit Kayu Manis. *Jurnal Penelitian Saintek*, 25(2), 143–156.
- Sipriyadi, S. R., Darwis, W., Hadi, R., Rochmah, W., & Siboro, S. R. (2021). Isolation and Identification of Cellulase- Producing Encophytic Bacteria From Yellow Root Plants (*Arvangelisia flava* (L .) Merr) From Enggano Island. *Jurnal Atlantis Press*, 14, 523–528.
- Sriningsih, A., & Shovitri, M. (2015). Potensi Isolat Bakteri *Pseudomonas* Sebagai Pendegradasi Plastik. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 4(2), 67–70.
- Sulaiman, S., You, D. J., Kanaya, E., Koga, Y., & Kanaya, S. (2014). Crystal structure and thermodynamic and kinetic stability of metagenome-derived LC-cutinase. *Biochemistry*, 53(11), 1858–1869.
- Ummamie, L., Rastina, Erina, Ferasyi, T. R., Darniati, & Azhar, A. (2017). Isolasi dan Identifikasi *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Pada Keumamah di Pasar Tradisional Lambaro, Aceh Besar. *Jurna Jimvet*, 01(3), 574–583.
- Wati, R. I. (2020). Uji kemampuan biodegradasi sampah plastik polyethylene (pe) oleh Bakteri Pendegradasi Plastik yang Diisolasi dari Tempat Pembuangan Akhir (tpa) Jabon Sidoarjo. Fakultas Sains dan Teknologi : Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya. *Skripsi*.
- Yuka, R. A., Setyawan, A., & Supono. (2021). Identifikasi Bakteri Bioremediasi Pendegradasi Total Ammonia Nitrogen (Tan). *Jurnal Kelautan*, 14(1), 20–29.

- Yunita, M., Hendrawan, Y., & Yulianingsih, R. (2015). Analisis Kuantitatif Mikrobiologi Pada Makanan Penerbangan (Aerofood ACS) Garuda Indonesia. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 3(3), 237–248.
- Zusfahair, Z., Lestari, P., Riana Ningsih, D., & Widyaningsih, S. (2007). Biodegradasi Polietilena Menggunakan Bakteri Dari Tpa (Tempat Pembuangan Akhir) Gunung Tugel Kabupaten Banyumas. *Molekul*, 2(2), 98.

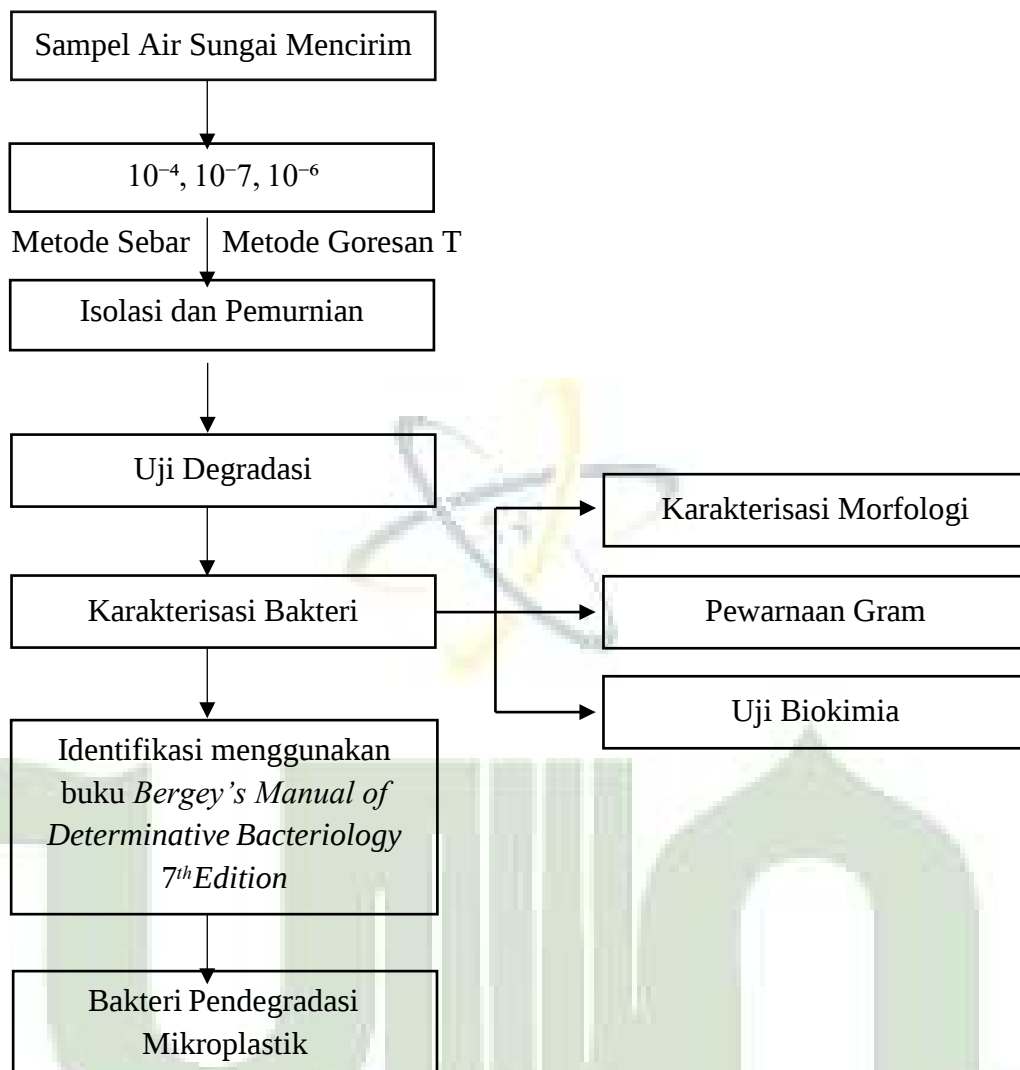


LAMPIRAN

Lampiran 1. Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri

Shape						
	Circular	Rhizoid	Irregular	Filamentous	Spindle	
Margin						
	Entire	Undulate	Lobate	Curled	Rhizoid	Filamentous
Elevation						
	Flat	Raised	Convex	Pulvinate	Umbonate	
Pigmentation	Nonpigmented (e.g., cream, tan, white) Pigmented (e.g., purple, red, yellow)					



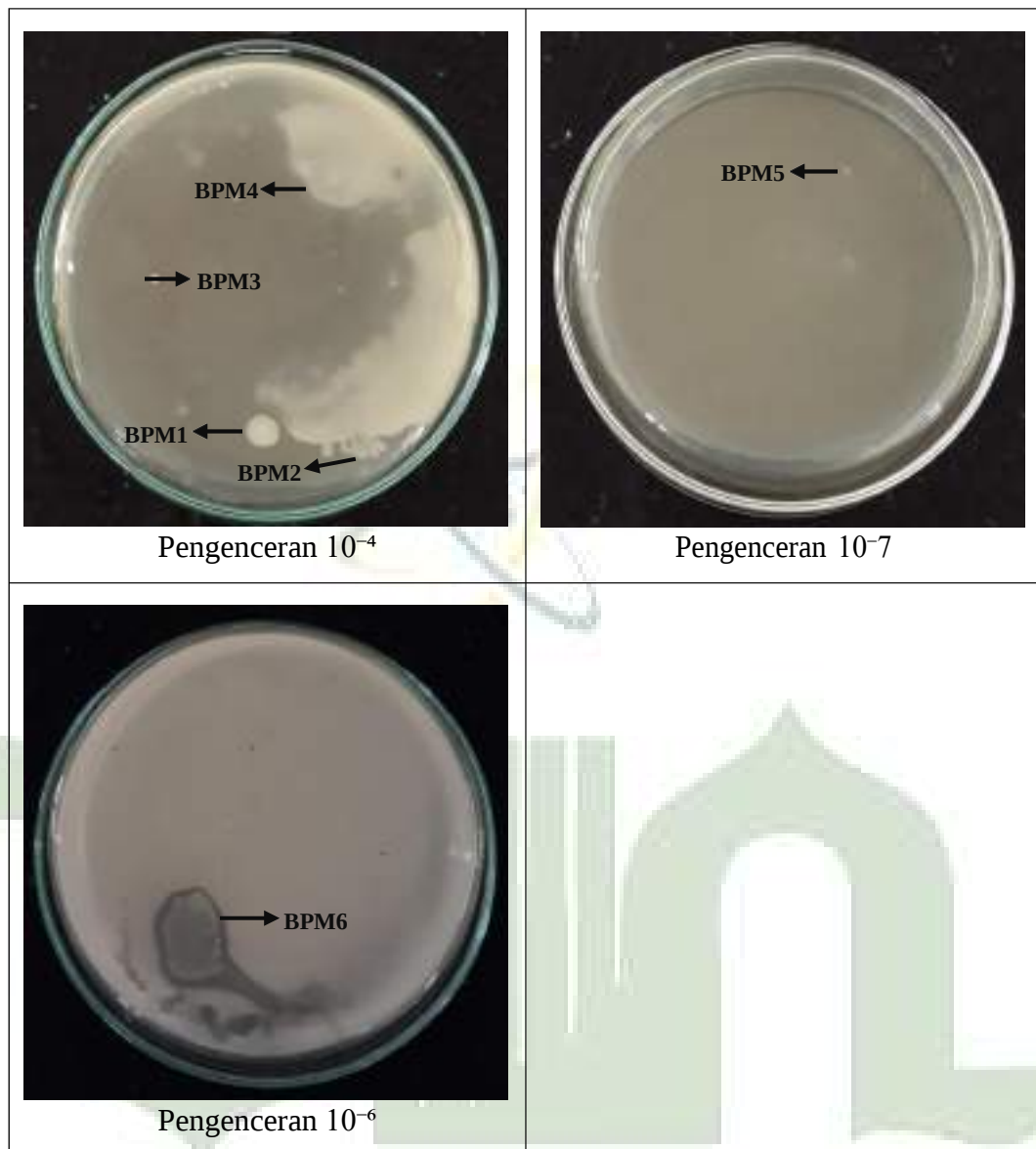
Lampiran 2 Skema Penelitian

Lampiran 3. Pengambilan Sampel



UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
SUMATERA UTARA MEDAN

Lampiran 4. Isolasi Bakteri Pendegradasi Mikroplastik



Keterangan :

1. Pengenceran 10⁻⁴ diperoleh empat isolat diberi kode BPM1, BPM2, BPM3, BPM4
2. Pengenceran 10⁻⁷ diperoleh satu isolat diberi kode BPM5
3. Pengenceran 10⁻⁶ diperoleh satu isolat diberi kode BPM6

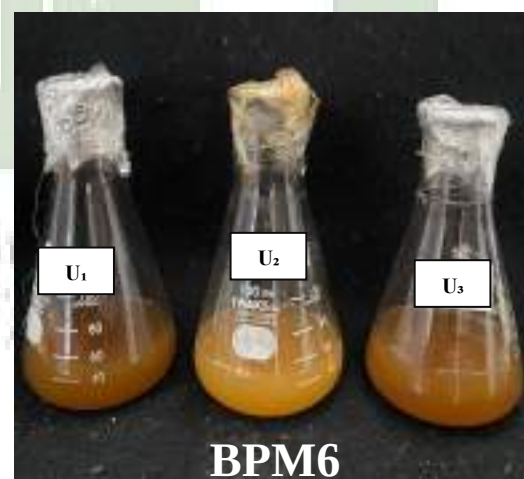
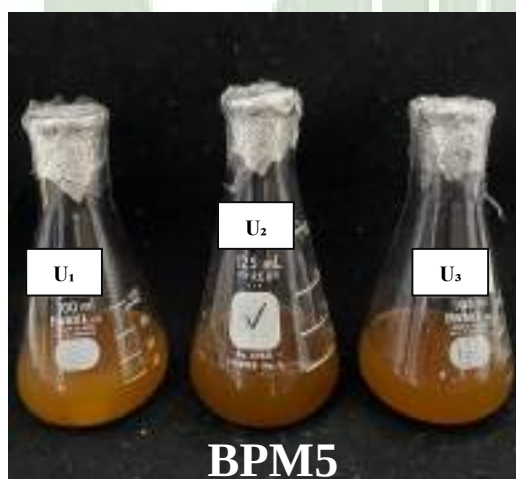
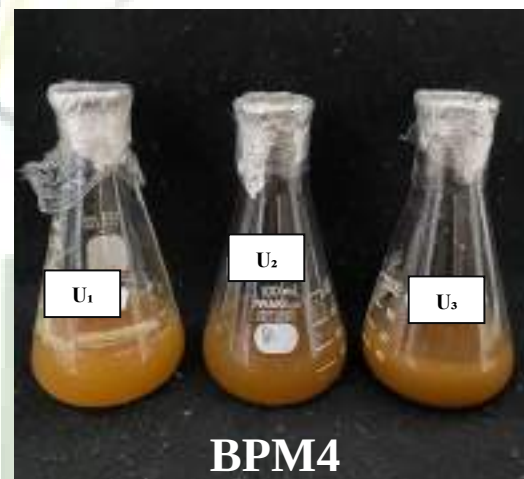
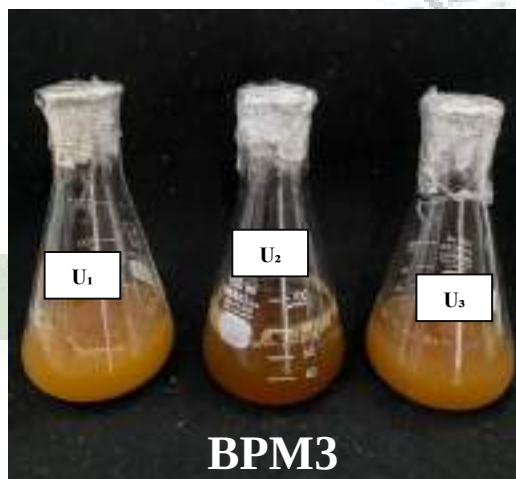
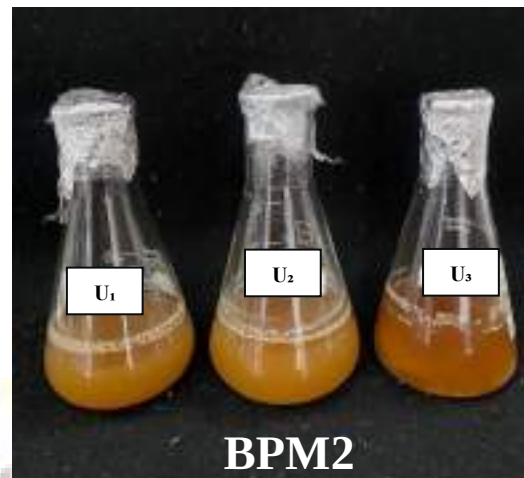
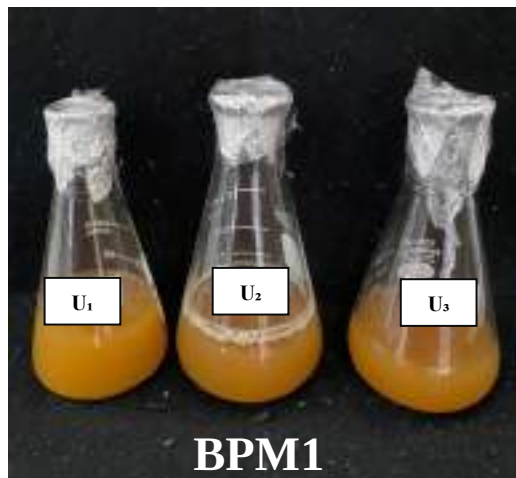
Lampiran 5. Pemurniaan



Keterangan :

Koloni yang terpisah diambil untuk dilakukan pengujian lebih lanjut.

Lampiran 6. Uji Degradasi



Keterangan :

Hasil positif ditandai dengan adanya perubahan warna media dari kuning transparan menjadi kuning keruh

Lampiran 7. Tabel Perhitungan Persen Degredasi

a. Perhitungan berat awal

Kode	Ulangan	Berat Awal	Hasil
BPM1	Ulangan 1	0,0300	0,0300
	Ulangan 2	0,0301	
	Ulangan 3	0,0300	
BPM2	Ulangan 1	0,0290	0,0294
	Ulangan 2	0,0294	
	Ulangan 3	0,0298	
BPM3	Ulangan 1	0,0293	0,0294
	Ulangan 2	0,0297	
	Ulangan 3	0,0294	
BPM4	Ulangan 1	0,0290	0,0291
	Ulangan 2	0,0291	
	Ulangan 3	0,0293	
BPM5	Ulangan 1	0,0285	0,0287
	Ulangan 2	0,0288	
	Ulangan 3	0,0289	
BPM6	Ulangan 1	0,0296	0,0297
	Ulangan 2	0,0298	
	Ulangan 3	0,0299	

Keterangan :

$$\begin{aligned}
 \text{BPM1} &= \frac{\text{Ulangan 1} + \text{Ulangan 2} + \text{Ulangan 3}}{3} \\
 &= \frac{0,0300 + 0,0301 + 0,0300}{3} \\
 &= 0,0300
 \end{aligned}$$

b. Perhitungan berat akhir

Kode	Ulangan	Berat Awal	Hasil
BPM1	Ulangan 1	0,0173	0,0162
	Ulangan 2	0,0158	
	Ulangan 3	0,0155	
BPM2	Ulangan 1	0,0146	0,0149
	Ulangan 2	0,0135	
	Ulangan 3	0,0166	
BPM3	Ulangan 1	0,0169	0,0148
	Ulangan 2	0,0155	
	Ulangan 3	0,0122	

BPM4	Ulangan 1	0,0141	0,0153
	Ulangan 2	0,0186	
	Ulangan 3	0,0132	
BPM5	Ulangan 1	0,0152	0,0154
	Ulangan 2	0,0185	
	Ulangan 3	0,0127	
BPM6	Ulangan 1	0,0190	0,0172
	Ulangan 2	0,0140	
	Ulangan 3	0,0186	

Keterangan :

$$\begin{aligned}
 \text{BPM1} &= \frac{\text{Ulangan 1} + \text{Ulangan 2} + \text{Ulangan 3}}{3} \\
 &= \frac{0,0173 + 0,0158 + 0,0155}{3} \\
 &= 0,0162
 \end{aligned}$$

c. Perhitungan persen degradasi

Kode	Berat Awal	Berat Akhir	Hasil Pengurangan	Persen Degradasi
BPM1	0,0300	0,0162	0,0138	46 %
BPM2	0,0294	0,0149	0,0145	49,3 %
BPM3	0,0294	0,0148	0,0146	49,6 %
BPM4	0,0291	0,0153	0,0138	47,4 %
BPM5	0,0287	0,0154	0,0133	46,3 %
BPM6	0,0297	0,0172	0,0172	42,08 %

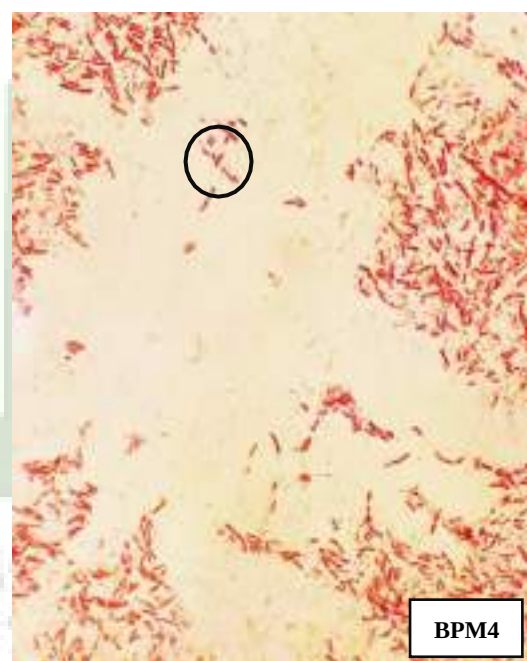
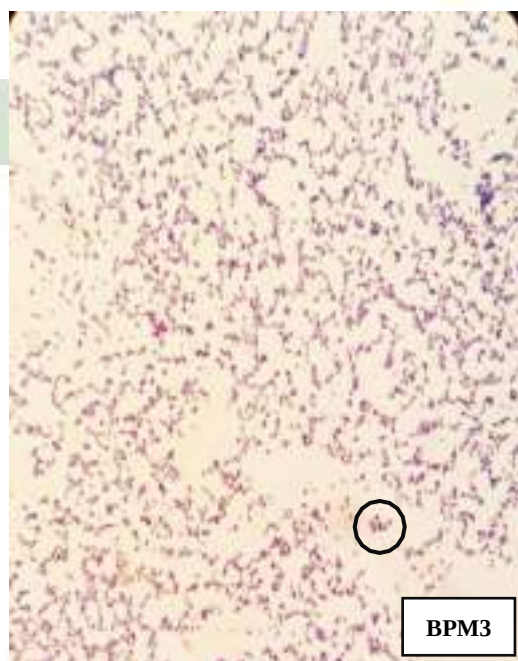
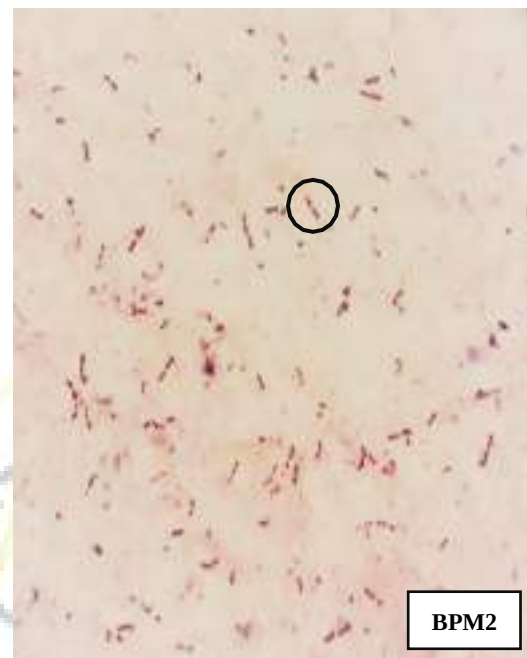
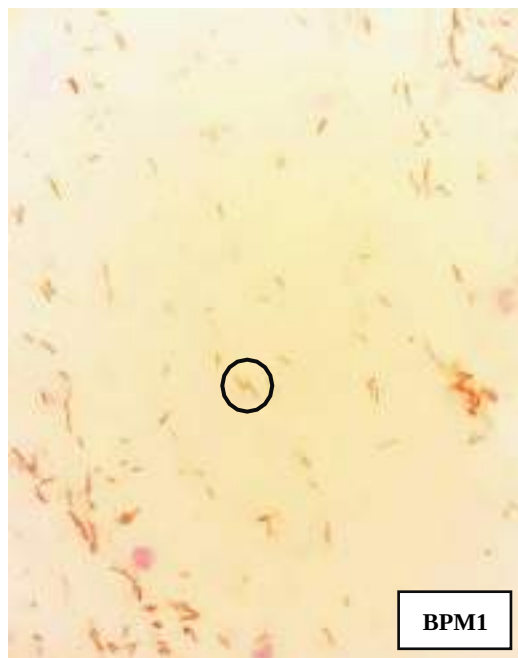
Keterangan :

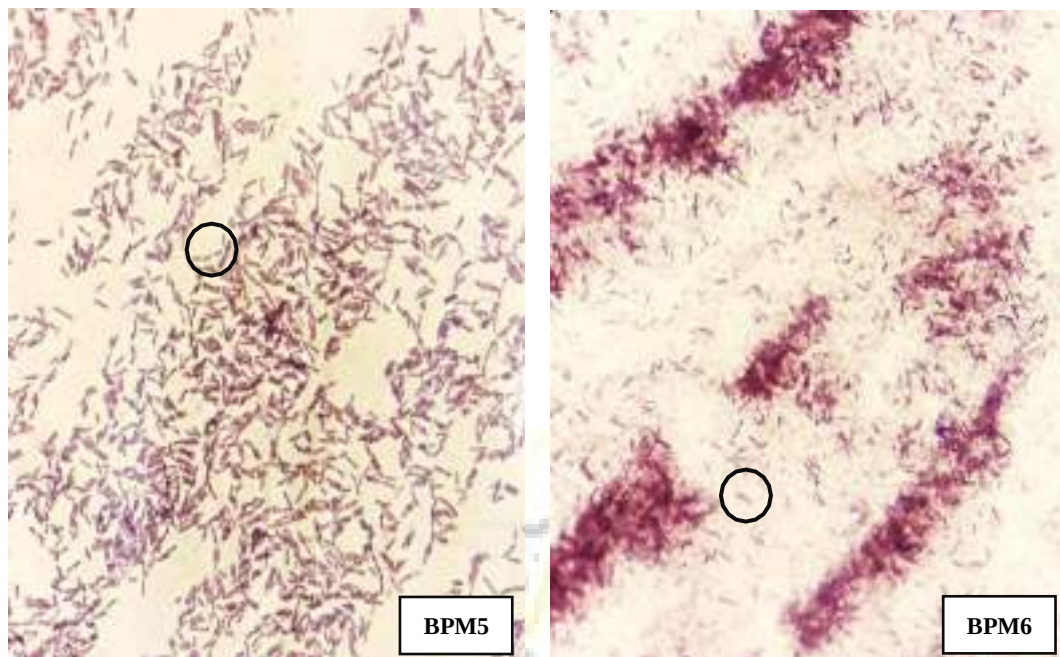
Rumus

$$\% \text{ degradasi} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100$$

$$\begin{aligned}
 \text{BPM1} &= \frac{0,0300 - 0,0162}{0,0300} \times 100 \\
 &= \frac{0,0138}{0,0300} \times 100 \\
 &= 46 \%
 \end{aligned}$$

Lampiran 8. Pewarnaan Gram



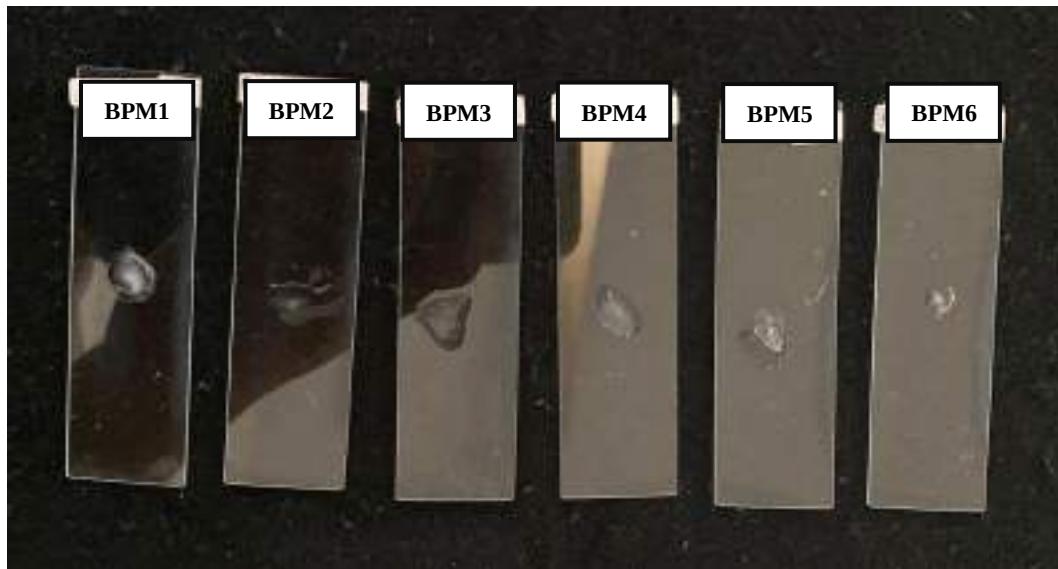


Keterangan :

1. BPM1 dan BPM4 berbentuk streptobasil gram negatif (merah)
2. BPM2 berbentuk streptococcus gram positif (ungu)
3. BPM3 berbentuk coccus gram positif (ungu)
4. BPM4 berbentuk streptobasil gram positif (ungu)
5. BPM6 berbentuk monobasil gram positif (ungu)

Lampiran 9. Uji Biokimia

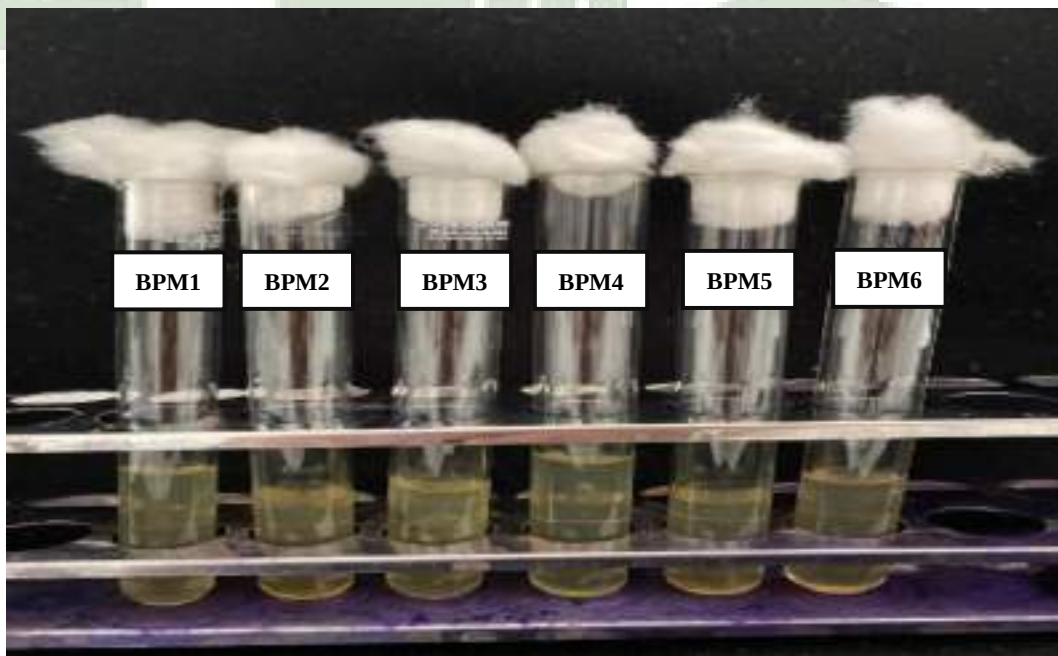
a. Uji Katalase



Keterangan :

1. Hasil positif ditandai dengan adanya gelembung oksigen
2. Hasil negatif ditandai dengan tidak adanya gelembung oksigen

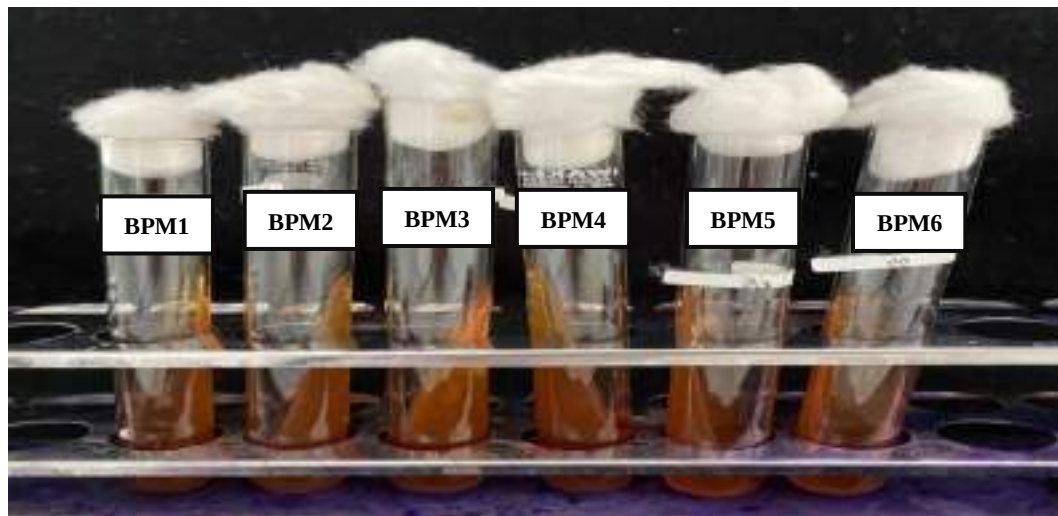
b. Uji Motilitas



Keterangan :

1. Hasil positif ditandai dengan adanya rambatan disekitar tusukan
2. Hasil negatif ditandai dengan tidak adanya rambatan

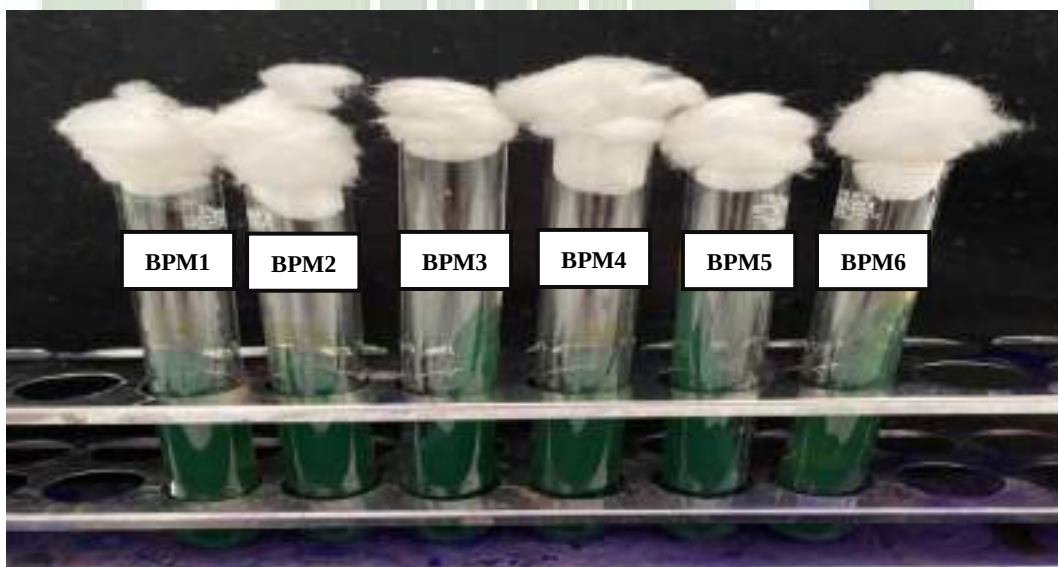
c. Uji TSIA



Keterangan :

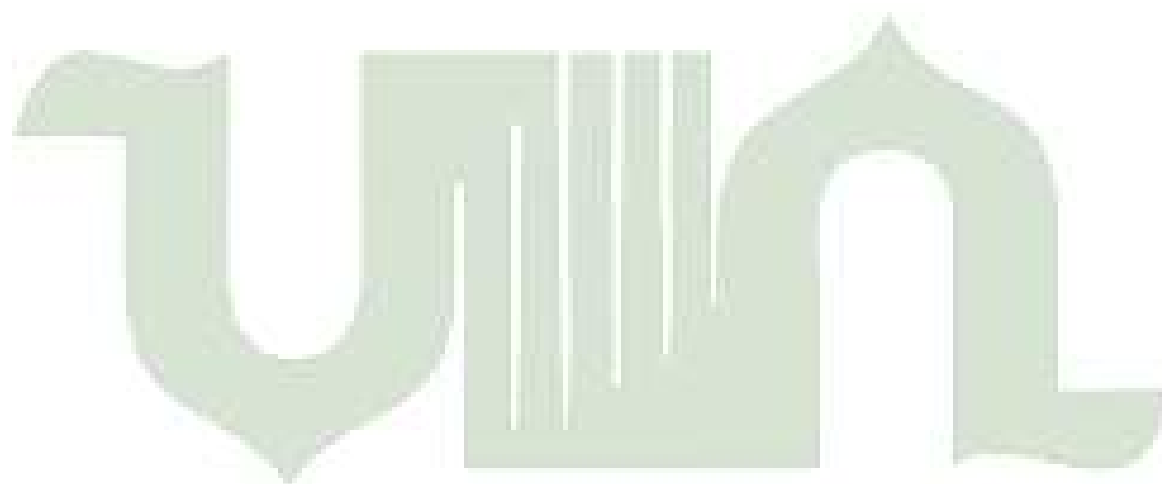
1. Warna kuning pada bagian bawah dan atas tabung menunjukkan terjadinya fermentasi glukosa, laktosa dan sukrosa
2. Warna kuning pada bagian atas dan merah pada bagian bawah tabung menunjukkan terjadinya fermentasi laktosa dan sukrosa
3. Warna merah pada bagian atas dan kuning pada bawah tabung menunjukkan fermentasi glukosa tetapi tidak laktosa dan sukrosa
4. Warna merah pada bagian bawah dan atas tabung menunjukkan tidak terjadinya fermentasi glukosa, laktosa dan sukrosa

d. Uji Sitrat



Keterangan :

1. Hasil positif ditandai dengan berubahnya warna media dari hijau menjadi biru
2. Hasil negatif ditandai dengan tidak adanya perubahan warna media



UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
SUMATERA UTARA MEDAN

RIWAYAT HIDUP



Saifuddin Khairul Huda adalah nama penulis dalam skripsi ini. Penulis lahir di Dusun Tandam Hilir 23 Februari 2000, anak dari Nursyidah. Penulis memulai pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 101756 pada tahun 2006 dan memperoleh ijazah 2012. Kemudian melanjutkan sekolah menengah pertama di SMP Abdi Negara Binjai, selesai pada tahun 2015. Selanjutnya meneruskan pendidikan sekolah menengah kedua di SMA Negeri 5 Binjai, selesai pada tahun 2018. Melanjutkan Pendidikan S1 di Universitas Negeri Sumatera Utara Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Biologi selesai pada tahun 2024 dengan menyelesaikan tugas akhir skripsi berjudul “Isolasi dan Identifikasi Bakteri Pendegradasi Mikroplastik Di Sungai Mencirim Kota Binjai”

