

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa:

1. Diperoleh 9 isolat fungi endofit berhasil diisolasi dari tanaman daun belimbing manis (*Averrhoa Carambola* L). Terdiri 8 isolat yang berhasil dipurifikasi yaitu B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8.
2. Hasil dari 8 isolat yang berhasil dipurifikasi fungi endofit, didapatkan 5 ekstrak fungi endofit yang berhasil difermentasi dan diujikan. Hasil dari pengujian bakteri gram negatif *E.coli* yang memiliki zona hambat adalah ekstrak fungi endofit B5 dengan katagori (Lemah) dan B7 dengan kategori (Kuat), Kontrol positif yaitu Kloramfenikol memiliki kategori (sangat kuat). Pengujian bakteri gram positif *S.aureus* dan pengujian jamur patogen *Candida albicans* tidak terdapat ekstrak dari fungi endofit yang beraktivitas, didapatkan dari keseluruhan pengujian antibakteri hanya 2 ekstrak fungi endofit yang aktif. .

#### 5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui jenis senyawa metabolit sekunder yang lain dari fungi endofit daun belimbing manis
2. Perlu dilakukan uji aktivitas terhadap bakteri dan jamur yang lain untuk melihat potensi dari fungi endofit daun belimbing manis sehingga diharapkan fungi endofit ini dapat dimanfaatkan untuk menjadi obat baru.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abtian, M. S., Riza, H., & Fajriaty, I. (2019). *SKRINING FITOKIMIA EKSTRAK AIR DAUN BELIMBING MANIS (Averrhoa carambola L.)*.
- Adhayanti, I., Abdullah, T., & Romantika, R. (2018). Uji Kandungan Total Polifenol dan Flavonoid Ekstrak Etil Asetat Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*). *Media Farmasi*, 14(1), 39. <https://doi.org/10.32382/mf.v14i1.84>
- Amanda, F. R. (2014). Efektifitas ekstrak Bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Repository.UINJKT*, 1–45.
- Angelin, M., Patading, G. F., Endey, B., Kolondam, B., & Tangapo, A. M. (2022). *Isolasi dan Uji Aktivitas Antibakteri dari Jamur Endofit Daun Leilem (Clerodendrum minahassae L.)*. 12(1), 62–70.
- Anindyawati, T., & Dody, P. (2017). Isolasi, Uji Aktifitas Antibakteri dan Identifikasi Senyawa Aktif Kapang Endofit dari Tanaman Belimbing Manis (*Averrhoa carambola* L.). *Warta Industri Hasil Pertanian*, 34(1), 1.
- Aulia, R. N., & Sulistyaningsih, R. (2020). Kandungan Metabolit Sekunder Dan Aktivitas Senyawa Bioaktif Tumbuhan Mangrove Perepat (*Sonneratia Alba*). *Farmaka*, 17 momor 3, 151–156.
- Aziz, M. R. R. S. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Fungi Endofit dari Buah Tanaman Nangka Muda (*Artocarpusheterophyllus* Lamk) Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Shigella dysenteriae* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Farmasi UIN JKT*, 95, 1–28.
- Belimbing Manis, Bintangnya Buah Tropis - Greeners.Co.* (2018). <https://www.greeners.co/flora-fauna/belimbing-manis-bintangnya-buah-tropis/>
- Deshmukh, S. K., Gupta, M. K., Prakash, V., & Sudhakara Reddy, M. (2018). Mangrove-associated fungi: A novel source of potential anticancer compounds. *Journal of Fungi*, 4(3).
- Fridayanti, A., Ibrahim, A., & Fitriyanti. (2015). Antifungal activity and identification of secondary metabolite of endophyte fungi isolate from yacon leaf (*Smallanthus sonchifolius*) on some pathogenic fungi. *J.Trop.Pharm.Chem*, 3(2), 88–93.
- Fuadati, C. (2015). Identifikasi Senyawa Aktif Metabolit Sekunder Jamur Endofit dari Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb.) yang berpotensi Sebagai Senyawa Antibakteri. *Teaching and Teacher Education*, 12(1), 1–17.
- Glazer, A. N., & Nikaido, H. (2007). MICROBIAL BIOTECHNOLOGY

FUNDAMENTALS OF APPLIED MICROBIOLOGY. In *Cambridge university press* (second, Vol. 4, Issue 1). Cambridge.

- Habibah, N. A., Sumadi, & Ambar, S. (2013). Optimization of Leaf Surface Sterilization and Endophytic Elimination on Burahol. *Biosaintifika*, 5(2), 95–98.
- Handayani, S., Kurniawati, I., & Abdul Rasyid, F. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Karet Kebo (*Ficus Elastica*) dengan Metode Peredaman Radikal Bebas Dpph (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 6(1), 141–150.
- Hayati, A. R., Singkam, A. R., & Jumiarni, D. (2022). Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun *Theobroma cacao* L. terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dengan Metode Difusi Cakram. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 5(1), 31–40.
- Hidayat, S., & Napitupulu, R. M. (2015). *Kitab Tumbuhan Obat* (F. A. Nurrohmah (Ed.)). AgriFlo.
- Hujjatusnaini, N., Indah, B., Afitri, E., Widyastuti, R., & Ardiansyah. (2021). Buku Refrensi Ekstraksi. In *Intitut agama islam negeri palangkaraya* (Vol. 4, Issue 1).
- Indrawati, A., Hartih, N. A., & Muyassara. (2019). ISOLASI DAN UJI POTENSI FUNGI ENDOFIT KULIT BATANG LANGSAT (*Lansium domesticum* Corr.) PENGHASIL ANTIBAKTERI TERHADAP *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli*. *Media Farmasi*, 4(1), 12–14.
- Khayum, nadia amatul. (2015). *201503311352St\_Nadia Amatul Khayum 1110343003 Fkg Unand.Pdf*.
- Kiswandono, A. A. (2007). PERBANDINGAN DUA EKSTRAKSI YANG BERBEDA PADA DAUN KELOR (*Moringa oleifera*, lamk) TERHADAP RENDEMEN EKSTRAK DAN SENYAWA BIOAKTIF Agung Abadi Kiswandono Universitas Prima Indonesia Medan. *Junal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, 1(1), 45–51.
- Kjer, J., Debbab, A., Aly, A. H., & Proksch, P. (2010). Methods for isolation of marine-derived endophytic fungi and their bioactive secondary products. *Nature Protocols*, 5(3), 479–490. <https://doi.org/10.1038/nprot.2009.233>
- Kumala, S., Syarmalina, & Handayani, A. R. (2006). *Isolasi Uji Antimikroba Substansi Bioaktif Mikroba Endofit Rantng Tanaman Johar (Cassia siamea Lamk.)*. 4(1693–1831).
- Kuntari, Z., Sumpono, S., & Nurhamidah, N. (2017). AKTIVITAS ANTIOKSIDAN METABOLIT SEKUNDER BAKTERI ENDOFIT AKAR

TANAMAN *Moringa oleifera* L (Kelor). *Alotrop*, 1(2), 80–84.

Lenny Anwar, & Futra, D. (2019). Potensi metabolit sekunder produksi bakteri endofit dari tumbuhan laban (*Vitex pubescens* Vahl) sebagai antikanker. *Chempublish Journal*, 4(2), 71–80.

Magani, A. K., Tallei, T. E., Kolondam, B. J., & Biologi, P. S. (2020). Uji Antibakteri Nanopartikel Kitosan terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. (. *Angelica* 2013.

Nisa, K. (2013). Isolasi Fungi Endofit Penghasil Senyawa Antimikroba Dari Daun Cabai Katokkon. *Skripsi*, 1–62.

Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41.

Padamani, E., Ngginak, J., & Lema, A. T. (2020). ANALISIS KANDUNGAN POLIFENOL PADA EKSTRAK TUNAS BAMBU BETUNG (*Dendrocalamus asper*). *Bioma : Jurnal Biologi Dan Pembelajaran Biologi*, 5(1), 52–65.

Paju, N., Yamlean, P. V. Y., & Kojong, N. (2013). Uji efektivitas salep ekstrak daun binahong ( *Anredera cordifolia* ( Ten .) Steenis ) pada kelinci ( *Oryctolagus cuniculus* ) yang terinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi - UNSRAT*, 2(01), 51–61.

Paramesti, N. N. (2014). *Efektivitas Ekstrak Biji Pepaya (Carica PapayaL) Sebagai Anti Bakteri Terhadap Bakteri Escherichia coli*.

Phongpaichit, S., Rungjindamai, N., Rukachaisirikul, V., & Sakayaroj, J. (2006). Antimicrobial activity in cultures of endophytic fungi isolated from *Garcinia* species. *FEMS Immunology and Medical Microbiology*, 48(3), 367–372. <https://doi.org/10.1111/j.1574-695X.2006.00155.x>

Pratiwi, A. E. (2015). *ISOLASI, SELEKSI DAN Uji AKTIVITAS ANTIBAKTERI MIKROBA ENDOFIT DARI DAUN TANAMAN *Garcinia benthami* Pierre TERHADAP *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, dan *Salmonella typhimurium**.

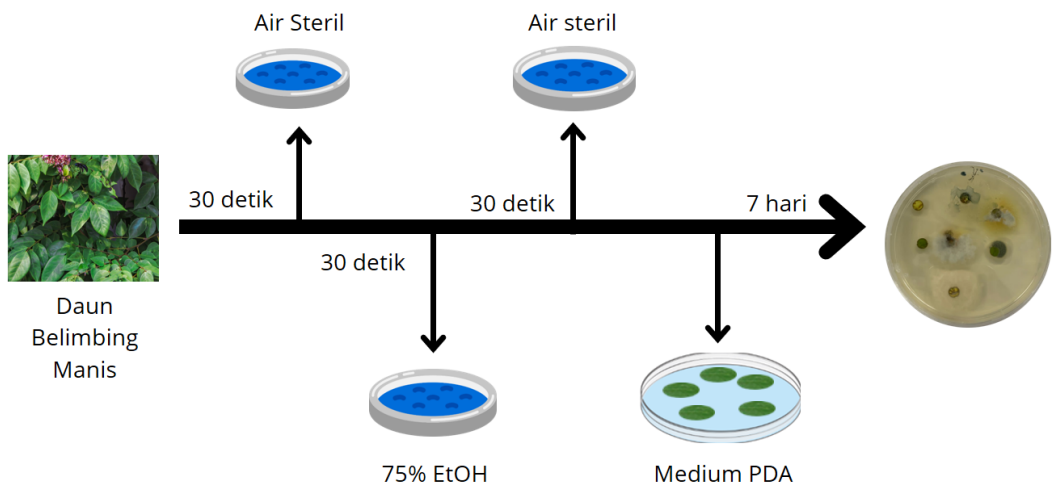
Putri, A. U. (2013). Uji Potensi Antifungi Ekstrak Berbagai Jenis Lamun terhadap Fungi *Candida Albicans*: in Skripsi Universitas Hasanuddin. *Skripsi UNIVERSITAS HASANUDDIN*, 39.

Ratu Dwi, G. R., Noviany, N., Arif, N., & Ayu, S. (2015). Skrining Fitokimia Dan Uji Klt Ekstrak Metanol Beberapa Tumbuhan Yang Berpotensi Sebagai Obat Tradisional Di Lampung. *Prosding Seminar Nasional Sains & Teknologi VI, November*, 685–695.

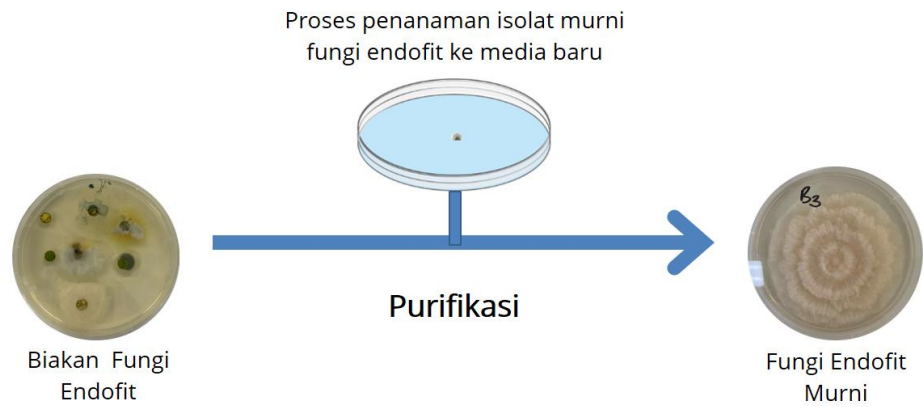
- Rubiyanti, R., Syafa'ah, N., & Aji, N. (2019). PENGARUH PELARUT CAMPUR ETIL ASETAT DAN N-HEKSAN TERHADAP RENDEMEN DAN GOLONGAN SENYAWA KIMIA PADA EKSTRAK BIJI ALPUKAT (*Persea americana* Mill.). *Media Informasi*, 15(1), 54–62.
- Saipudin, A. (2014). *Senyawa Alam Metabolit Sekunder Teori, Konsep, dan Pemurnian* (1st ed.). Deepublish.
- Sinaga, E., Noverita, & Fitria, D. (2009). Diisolasi Dari Daun Dan Rimpang Lengkuas ( *Alpinia Galanga* Sw .). *Farmasi Indonesiaasi*, 4(4), 161–170.
- Sopialena, S., Sopian, S., & Allita, L. D. (2019). Diversitas Jamur Endofit Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) dan Potensinya Sebagai Pengendali Hama. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 2(2), 105.
- Sugara, T. H., Irawadi, T. T., Suprpto, I. H., & Hanafi, M. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat Daun Tanaman Bandotan ( *Ageratum conyzoides* L ) Anti Bacteria Activity of Ethyl Acetate Fraction Bandotan leaf ( *Agerantum Conyzoides* L ). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 1(1), 88–96.
- Sukmawati, I. K., Purnamaasri, D., & Suwendar. (2016). *AKTIVITAS ANTIJAMUR EKSTRAK ETANOL dan FRAKSI DAUN KEMANGI (Ocimum Sanctum L.) TERHADAP JAMUR Candida albicans, Microsporum gypseum, dan Aspergillus flavus*. 3(1), 30–35.
- Sunarjono, H. (2004). *Berkebun Belimbing Manis* (1st ed.). Penebar Swadaya.
- Tiara Dwicahyani, Sumardianto, & Departemen, L. R. (2018). UJI BIOAKTIVITAS EKSTRAK TERIPANG KELING *Holothuria atra* SEBAGAI ANTIBAKTERI *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Energies*, 6(1), 1–8.
- Zingiberis, G., Extraction, O., Layer, T., & Tlc, C. (2023). *Ekstraksi Jahe ( Zingiberis Officinale ) dan uji pemisahan Kromatografi Lapis Tipis ( KLT )*. 1(2), 66–72.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1 Sterilisasi Permukaan



## Lampiran 2 Purifikasi Fungi Endofit



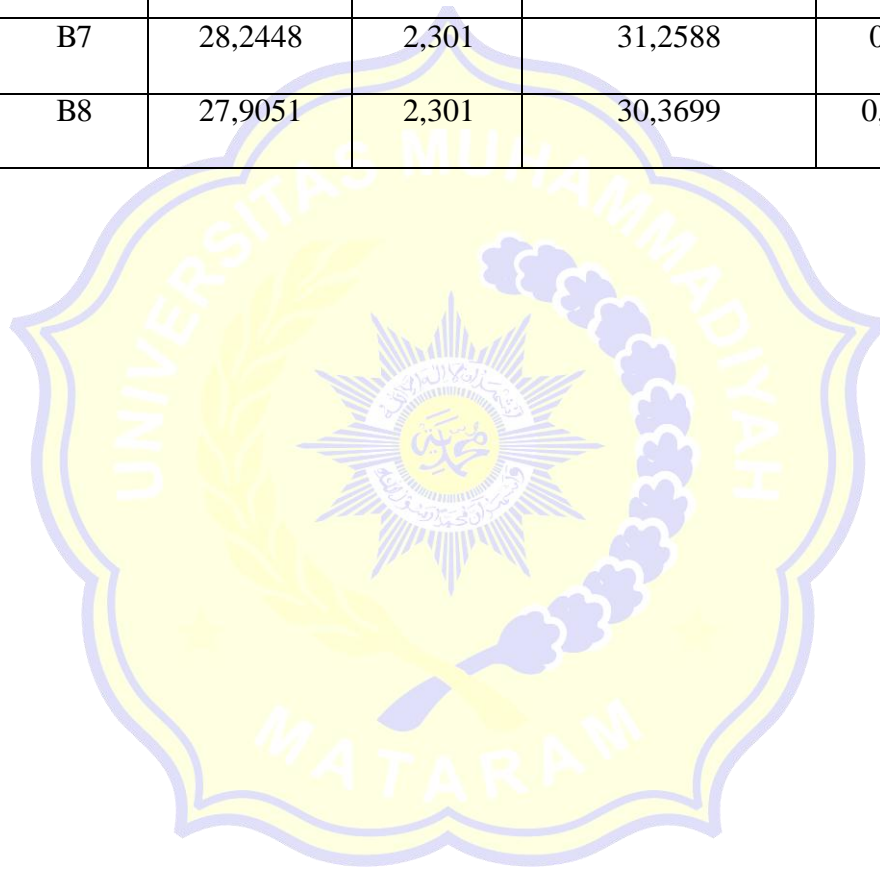
### Lampiran 3 Fermentasi Fungi Endofit



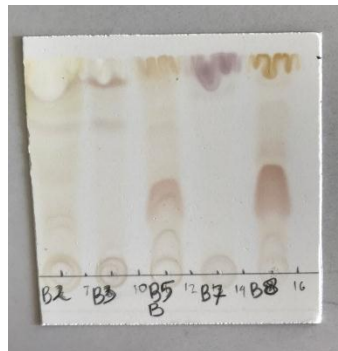


**Lampiran 4** Bobot Ekstrak Murni

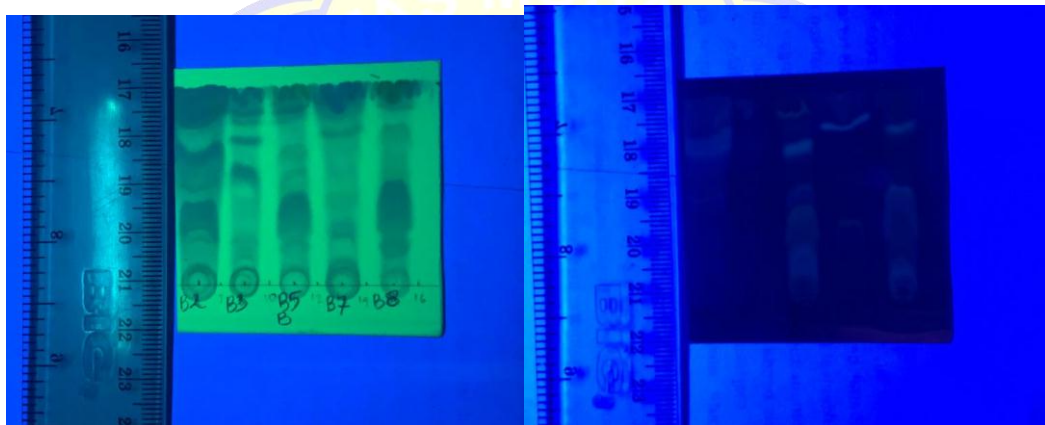
Hasil Bobot Ekstrak Murni (gram)				
Sampel	Bobot Botol Kosong	Bobot Metanol	Bobot Botol Metanol Dengan Ekstrak	Bobot Ekstrak
B2	27,9715	2,301	30,6976	0,4251
B3	28,1093	2,301	30,4339	0,0236
B5	27,8394	2,301	30,8801	0,6397
B7	28,2448	2,301	31,2588	0,713
B8	27,9051	2,301	30,3699	0,1683



## Lampiran 5 Kromatografi Lapis Tipis



Hasil Kromatografi Lapis Tipis dimasukan ke dalam eluent



Hasil Kromatografi Lapis Tipis pada sinar 254 nm dan 366 nm



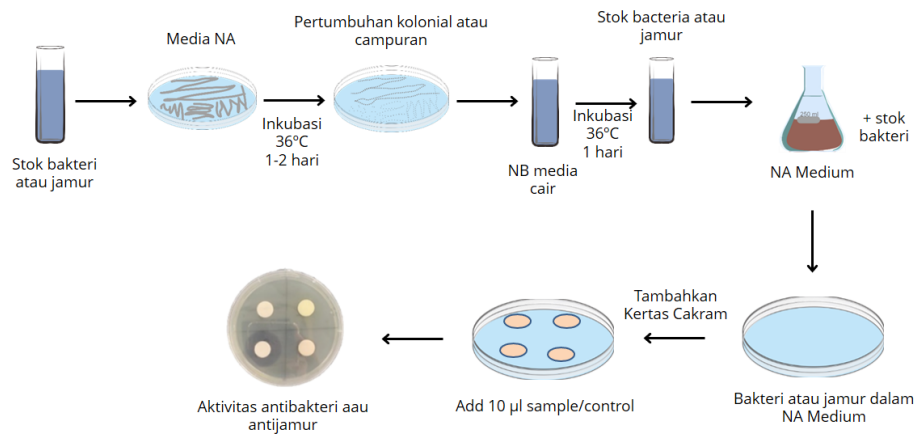
Hasil Kromatografi Lapis tipis setelah pembakaran dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

**Lampiran 6** Data Jarak Tempuh Noda

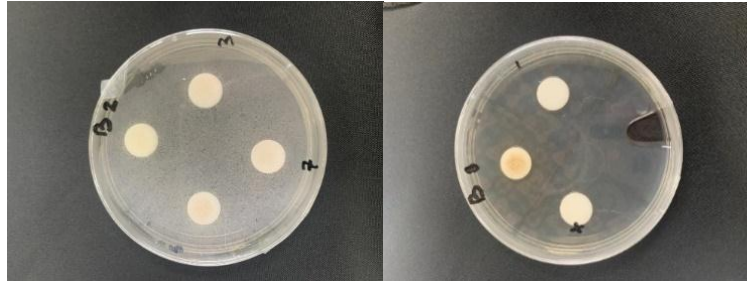
Jarak Tempuh Noda (cm)						
Sampel	1	2	3	4	5	6
B2	0,8	1,8	2,2	2,6	3,5	-
B3	0,5	0,8	1,3	3	3,3	3,5
B5	0,8	1,3	2,3	2,8	3,3	3,5
B7	0,3	1,1	2,7	3,1	3,5	-
B8	0,8	1,3	1,6	3,2	3,5	-



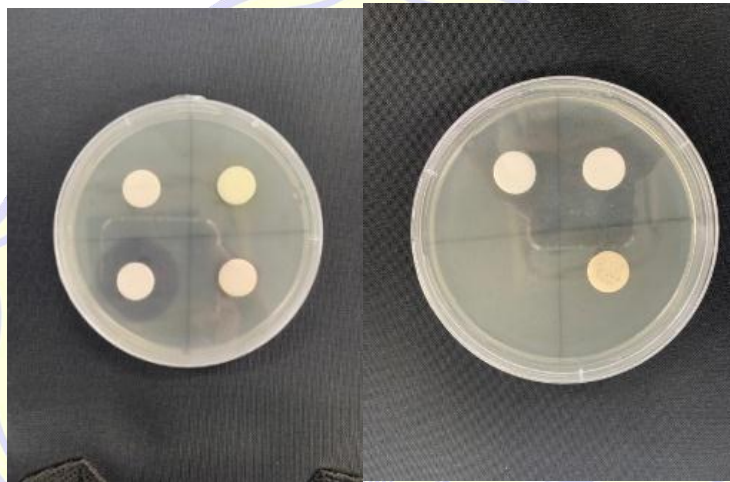
## Lampiran 7 Aktivitas Antibakteri Atau Antijamur



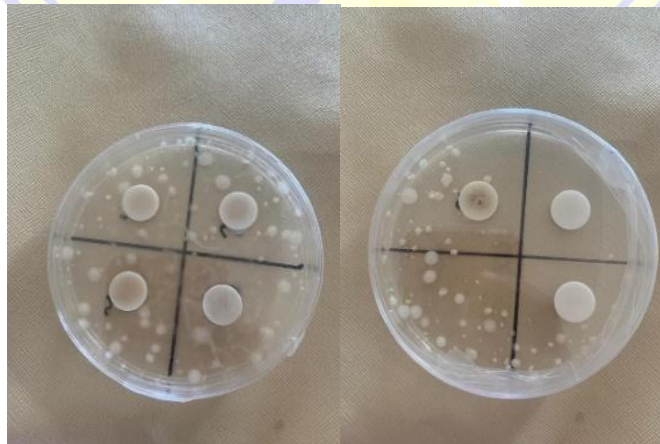
**Lampiran 8 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Dan Antijamur**



Hasil uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. Aureus*



Hasil uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *E. coli*



Hasil uji aktivitas antijamur terhadap bakteri *Candida albicans*