

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanta, H. A. (2014). I Silver Nanoparticles Preparation by Reduction Method and its Application as Antibacterial for Cause of Wound Infection. *Jurnal MKMI*, 1, 36–42.
- Asmathunisha, N., & Kathiresan, K. (2013). A review on biosynthesis of nanoparticles by marine organisms. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 103, 283–287. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfb.2012.10.030>.
- Az-Zhahra, F., Naspiah, N., Febrina, L., & Rusli, R. (2019). Sintesis Nanopartikel Perak Menggunakan Ekstrak Metanol Daun Nipah (*Nypa fruticans*) sebagai Agen Antibakteri. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 2(2), 122–128.
- Balboa, E. M., Millán, R., Domínguez, H., & Taboada, C. (2019). *Sargassum muticum* hydrothermal extract: effects on serum parameters and antioxidant activity in rats. *Applied Sciences*, 9(12), 2570.
- Dewi, K. T. A., Kartini, K., Sukweenadhi, J., & Avanti, C. (2019). Karakter fisik dan aktivitas antibakteri nanopartikel perak hasil green synthesis menggunakan ekstrak air daun sendok (*Plantago major* L.). *Pharmaceutical Sciences and Research (PSR)*, 6(2), 69-81.
- Erjaee, H., Rajaian, H., & Nazifi, S. (2017). Synthesis and characterization of novel silver nanoparticles using *Chamaemelum nobile* extract for antibacterial application. *Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology*, 8(2), aa690b. <https://doi.org/10.1088/2043-6254/aa690b>
- Fabiani, V. A., Sutanti, F., Silvia, D., & Putri, M. A. (2018). GREEN SYNTHESIS NANOPARTIKEL PERAK MENGGUNAKAN EKSTRAK DAUN PUCUK IDAT (*Cratogeomys glaucum*) SEBAGAI BIOREDUKTOR. *Indonesian Journal of Pure and Applied Chemistry*, 1(2), 68. <https://doi.org/10.26418/indonesian.v1i2.30533>.
- Fitrya, F. (2010). Pemeriksaan Karakteristik Simplisia Alga *Padina australis* Hauck (*Dictyotaceae*). *Jurnal Penelitian Sains*, 13(3).

- Grumezescu, A. M., Gesta, M. C., Holban, A. M., Grumezescu, V., Vasile, B. S., Mogoanta, L., Iordache, F., Bleotu, C., & Dan Mogosanu, G. (2014). Biocompatible Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> increases the efficacy of amoxicillin delivery against gram-positive and gram-negative bacteria. *Molecules*, 19(4), 5013–5027. <https://doi.org/10.3390/molecules19045013>
- Handaya A, Laksmono JA & Haryono A. 2011. Preparasi koloid nanosilver menggunakan stabilizer polivinil alkohol dan aplikasinya sebagai antibakteri pada bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. *J Kim Ind*
- Harso, A. (2017). Nanopartikel dan Dampaknya Bagi Kesehatan Manusia. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(1), 20-26.
- Haryani, Y., Kartika, G. F., Yuharmen, Y., Putri, E. M., Alchalis, D. T., & Melanie, Y. (2016). Pemanfaatan Ekstrak Air Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Linn. var. *rubrum*) pada Biosintesis Sederhana Nanopartikel Perak. *Chimica et Natura Acta*, 4(3), 151-155.
- Kepel, R. C., Mantiri, D. M., & Rumengan, A. (2018). The biodiversity of macroalgae in the coastal waters of Blongko Village, Sub-District of Sinonsayang, District of South Minahasa. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 6(1), 174-187.
- Kemenangan, F. R., Manu, G. D., & Manginsela, F. B. (2017). Pertumbuhan Alga Coklat *Padina australis* di Perairan Pesisir Desa Serei, Kecamatan Likupang Barat, Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 5(2), 243–253.
- Keat, C. L., Aziz, A., Eid, A. M., & Elmarzughi, N. A. (2015). Biosynthesis of nanoparticles and silver nanoparticles. *Bioresources and Bioprocessing*, 2(1), 1-11.
- Kumalasari, D. E., Sulistiyowati, H., & Setyati, D. (2018). Komposisi Jenis Alga Makrobentik Divisi Phaeophyta di Zona Intertidal Pantai Pancur Taman Nasional Alas Purwo. *Berkala Sainstek*, 6(1), 28. <https://doi.org/10.19184/bst.v6i1.7558>
- Lin, J., Huang, L., Yu, J., Xiang, S., Wang, J., Zhang, Z., Yan, X., Cui, W., He, S., & Wang, Q. (2016). Fucoxanthin, a marine carotenoid, reverses scopolamine-induced cognitive impairments in mice and inhibits acetylcholinesterase in vitro. *Mar. Drugs*, 14 (67) : 1 - 17.

- Maharani, D., Mahmudin, L., & Iqbal, I. (2018). Pengaruh Konsentrasi Zat Pereduksi Trinatrium Sitrat ( $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ ) Terhadap Sifat Optik Nanopartikel Perak. *Gravitas*, 17(2).
- Montazer, M., Hajimirzababa, H., Rahimi, M. K., & Alibakhshi, S. (2012). Durable anti-bacterial nylon carpet using colloidal nano silver. *Fibres and Textiles in Eastern Europe*, 93(4), 96–101.
- Muharni, Fitrya dan Farida, S., 2017, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Obat Suku Musi di Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan, *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 7(2): 127-135.
- Nursid, M., Marasskuranto, E., Atmojo, K. B., Hartono, M. P., Nur Meinita, M. D., & R, R. (2017). Investigation on Antioxidant Compounds from Marine Algae Extracts Collected from Binuangeun Coast, Banten, Indonesia. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology*, 11(2), 59. <https://doi.org/10.15578/squalen.v11i2.243>.
- Notriawan, D., Erniss, G., Wibowo, R. H., Pertiwi, R., & Malau, T. R. (2020). Aktivitas Antibakteri Nanopartikel Perak Hasil Green Synthesis Menggunakan Ekstrak Kulit Buah Kemuning (*Murraya Paniculata* (L) Jack). *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 3(2), 140-144.
- Oktaviani, D. T., F., D. C., & Amrullah, A. (2009). *Sintesis Nano Ag Dengan Metode Reduksi Kimia*, (1), 101–114.
- Oroh, S. B., Kandou, F. E., Pelealu, J., & Pandiangan, D. (2015). Uji daya hambat ekstrak metanol *Selaginella delicatula* dan *Diplazium dilatatum* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmiah Sains*, 15(1), 52-58.
- Prasad, S. B., & Aeri, V. (2013). Current Understanding of Synthesis and Pharmacological Aspects of Silver Nanoparticles. *American Journal of Phytomedicine and Clinical Therapeutics*, 1(7), 536-547.
- Prasetiowati, A. L., Prasetya, A. T., & Wardani, S. (2018). Sintesis Nanopartikel Perak dengan Bioreduktor Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Uji Aktivitasnya sebagai Antibakteri. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 7(2), 160-166.
- Razak, A., Djamal, A., & Revilla, G. (2013). Uji Daya Hambat Air

Perasan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* s.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 2(1), 05. <https://doi.org/10.25077/jka.v2i1.54>.

Saeb, A. T. M., Alshammari, A. S., Al-brahim, H. dan Al-rubeaan, K. A. (2014). Production of Silver Nanoparticles with Strong and Stable Antimicrobial Activity against Highly Pathogenic and Multidrug Resistant Bacteria. *The Scientific Journal*, 1-9.

Shankar, S.S. (2004). Rapid synthesis of Au, Ag and Bi, metallic Au Core–Ag shell nanoparticles using neem (*Azadirachta indica*) leaf broth. *Journal of Colloid and Interface Science*. 275(4): 496-502.

Sari, D. P., Pangemanan, D. H. C., & . J. (2016). Uji daya hambat ekstrak alga coklat (*Padina australis* Hauck) terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* secara in vitro. *E-GIGI*, 4(2). <https://doi.org/10.35790/eg.4.2.2016.13652>.

Safrida, Y. D., & Rahmah, R. (2021). UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK ETANOL DAUN BANDOTAN (*Ageratum conyzoides* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli*.

Susanto, D., Sudrajat dan R. Ruga. 2012. Studi Kandungan Bahan Aktif Tumbuhan Meranti Merah (*Shorea leprosula* Miq) Sebagai Sumber Senyawa Antibakteri. *Mulawarmnan Scientifie*. 11 (2): 181-190.

Setyorini, S. D., & Yusnawan, E. (2016). Peningkatan kandungan metabolit sekunder tanaman aneka kacang sebagai respon cekaman biotik.

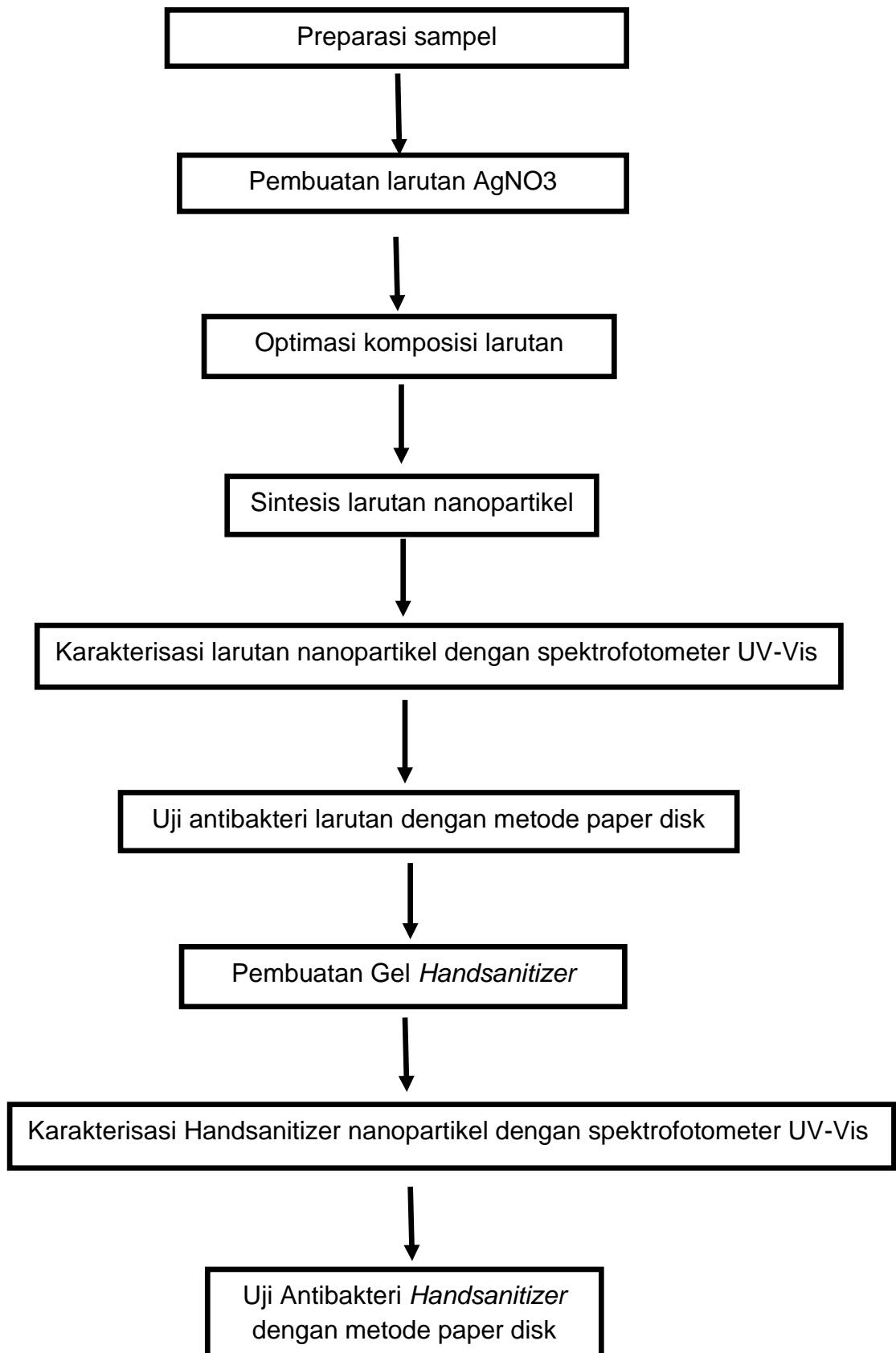
Singh, P., Kim, Y. J., Wang, C., Mathiyalagan, R., El-Agamy Farh, M., & Yang, D. C. (2015). Biogenic silver and gold nanoparticles synthesized using red ginseng root extract, and their applications. *Artificial Cells, Nanomedicine, and Biotechnology*, 44(3), 811–816.

Sutiknowati, L. I. (2016). Bioindikator pencemar, bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Oseana*, 41(4), 63–71.

Sotiriou, G. A., & Pratsinis, S. E. (2010). Antibacterial activity of nanosilver ions and particles. *Environmental science & technology*, 44(14), 5649-5654.

- Taba, P., Parmitha, N. Y., & Kasim, S. (2019). SINTESIS NANOPARTIKEL PERAK MENGGUNAKAN EKSTRAK DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum*) SEBAGAI BIOREDUKTOR DAN UJI AKTIVITASNYA SEBAGAI ANTIOKSIDAN Synthesis of Silver Nanoparticles Using *Syzygium polyanthum* Extract as Bioreductor and the Application as Antioxi. *J. Chem. Res*, 7(1), 51–60. <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/ijcr/article/view/763>
- Todar, K. (2008). *Staphylococcus aureus* and Staphylococcal disease. Diambil Dari [Http://Textbookofbacteriology. Net/Staph. Html](http://Textbookofbacteriology.Net/Staph.Html).
- Vijayalakshmi, R., & Nithiya, T. (2015). Antimicrobial activity of fruit extract of *Annona squamosa* L. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 4(5), 1257-67.
- Widowati, I., Susanto, A. B., Stiger-Pouvreau, V., & Bourgougnon, N. (2013). Potentiality of using spreading *Sargassum* species from Jepara, Indonesia as an interesting source of antibacterial and antioxidant compounds: a preliminary study. *21st International Seaweed Symposium. International Seaweed Association Council, Bali*, 118.
- Yulneriwarni, Y. (2016). AKTIVITAS ANTIBAKTERIEKSTRAK MAKROALGA *Padina australis* DAN *Laurencia nidifica* DI KEPULAUAN SERIBU TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli*. *Jurnal Pro-Life: Jurnal Pendidikan Biologi, Biologi, dan Ilmu Serumpun*, 3(3), 153-166.
- Zheng, K., Setyawati, M. I., Leong, D. T., & Xie, J. (2018). Antimicrobial Silver Nanomaterials. *Coordination Chemistry Reviews*, 357, 1-17.

## Lampiran 1. Skema Kerja



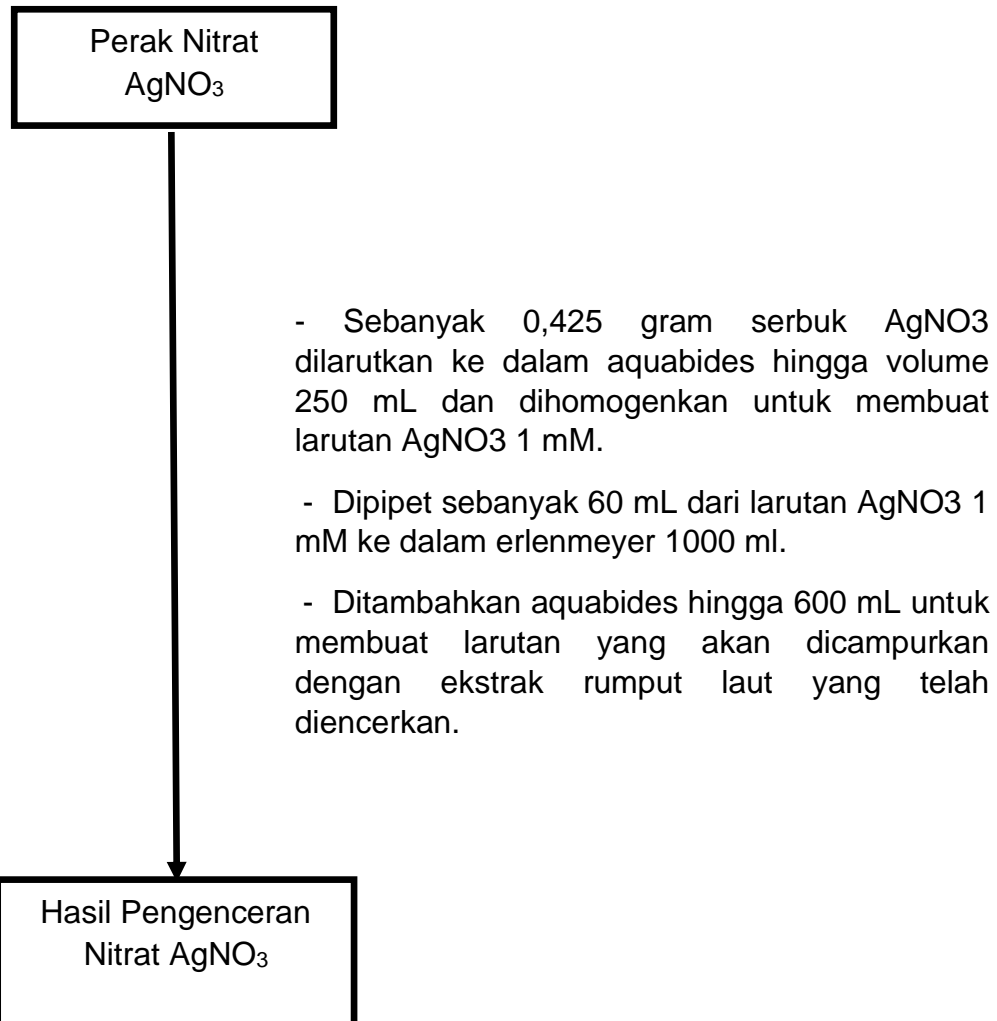
## Lampiran 2. Preparasi Sampel

Rumput Laut  
*Padina australis*

- Rumput laut dicuci bersih lalu dikeringkan dengan diangin-anginkan.
- Dihaluskan dengan blender hingga menjadi serbuk, lalu diayak.
- Rumput laut ditimbang 10,0 gram.
- Ditambahkan aquabides sebanyak 80 ml, kemudian ekstrak disaring dengan corong Buchner.
- Ampas yang diperoleh ditambah lagi dengan aquabides sebanyak 20 ml lalu disaring ke dalam erlenmeyer yang sama.
- Ditambahkan aquabides sampai 100 ml (sebagai ekstrak induk).
- Ekstrak induk dilakukan pengenceran dengan konsentrasi setara 0,125%; 0,25% dan 0,5%.

Pengamatan  
zona bening yang  
terbentuk  
disekitar paper  
disk (Dalam  
satuan mm).

### Lampiran 3. Pembuatan larutan AgNO<sub>3</sub>





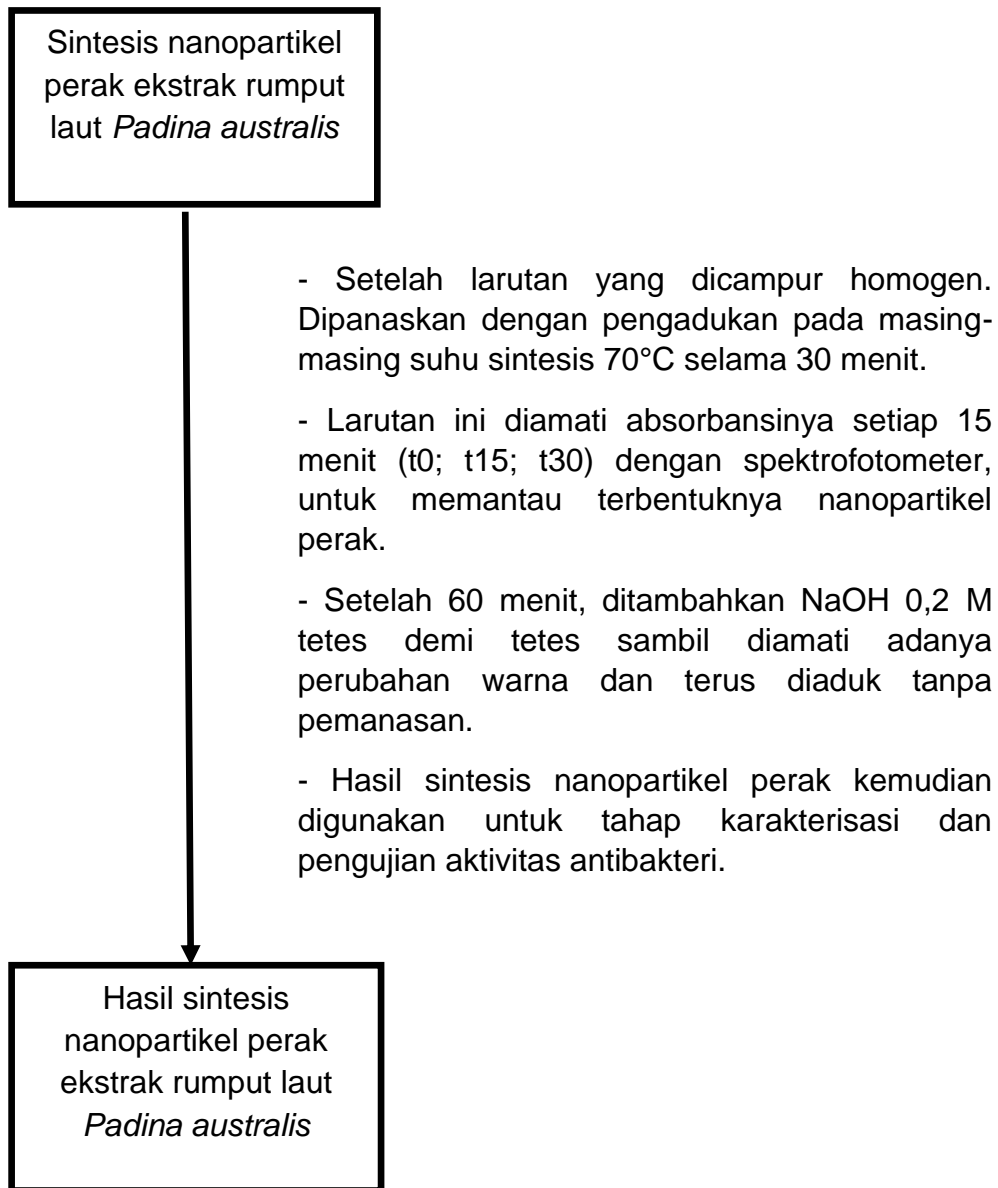
**Lampiran 4. Optimasi Komposisi Larutan AgNO<sub>3</sub> dan ekstrak rumput laut *Padina australis***

Larutan AgNO<sub>3</sub>

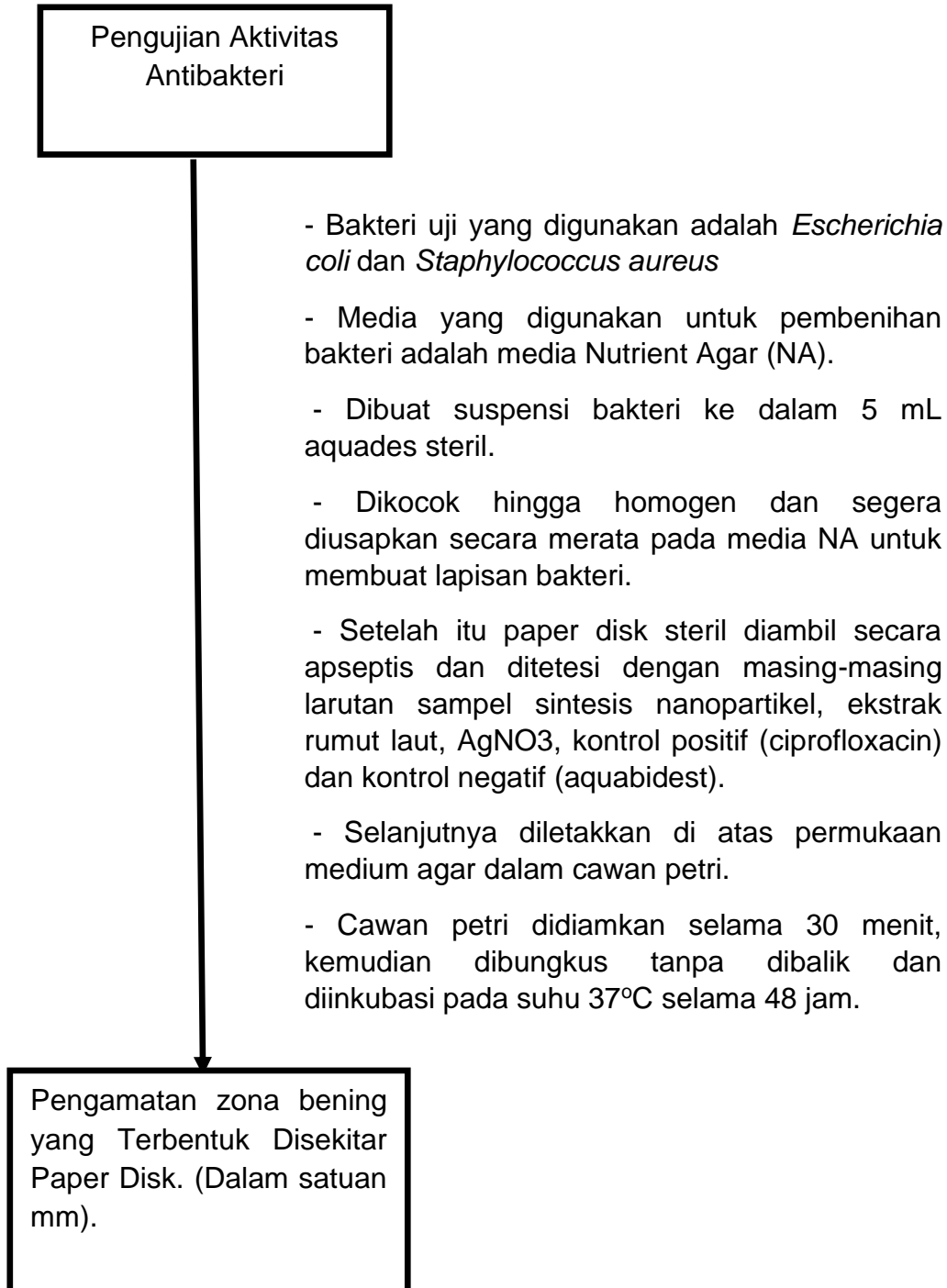
- Larutan AgNO<sub>3</sub> 1 mM dipipet sebanyak 20 mL untuk masing-masing konsentrasi ekstrak rumput laut yang telah diencerkan setara (0,125%; 0,25% dan 0,5%).
- Masing-masing larutan dimasukkan ke dalam erlenmeyer, lalu ditambahkan 10 mL ekstrak rumput laut dengan perbandingan (1:3).
- Ditambahkan aquabides hingga 600 mL untuk membuat larutan yang akan dicampurkan dengan ekstrak rumput laut yang telah diencerkan.
- Larutan yang telah dicampur diaduk hingga homogen.

Sintesis Nanopartikel perak Rumput laut *Padina australis*

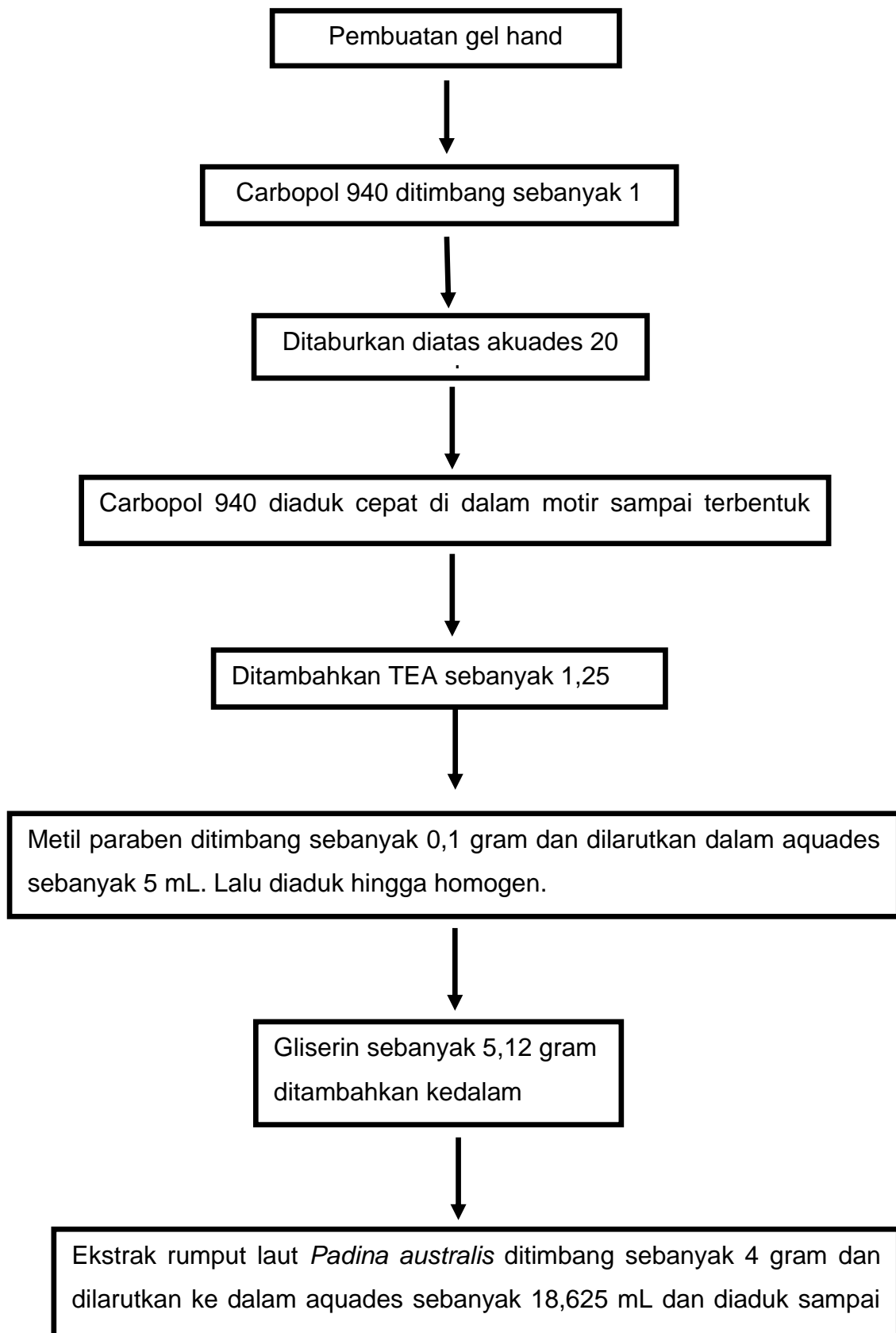
## Lampiran 5. Proses Sintesis Nanopartikel Perak



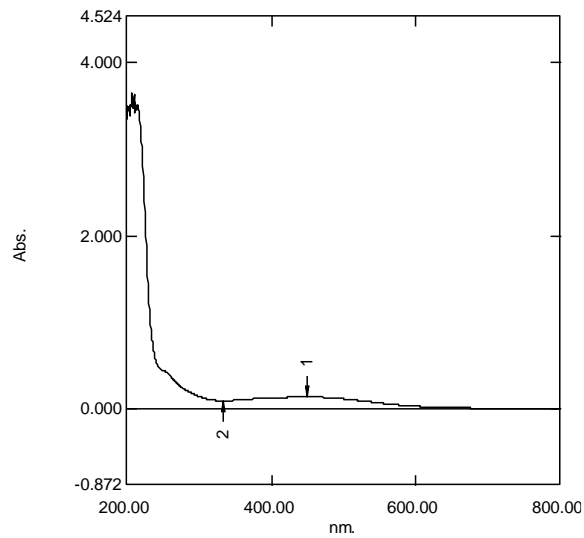
## Lampiran 6. Penentuan Aktivitas Antibakteri dengan Metode Paper Disk



### Lampiran 7. Skema Kerja Pembuatan *Handsanitizer*

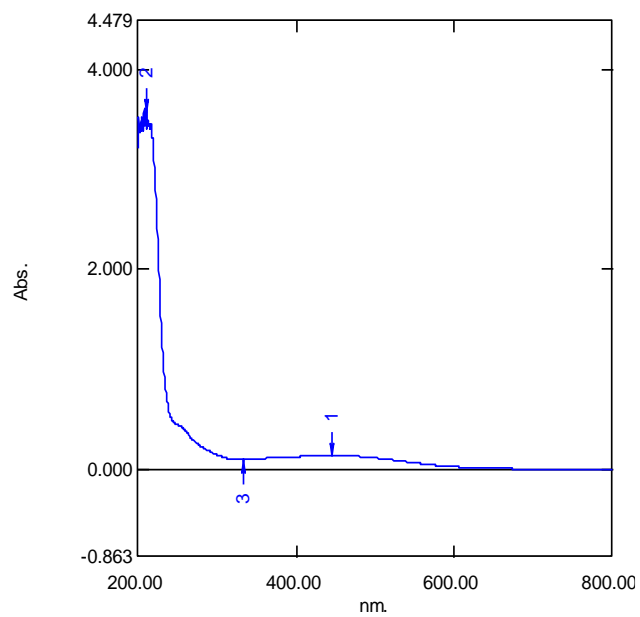


**Lampiran 8. Hasil Spektrofotometer UV-Vis Nanopartikel Perak**  
**Ekstrak Rumpuk Laut *Padina australis***



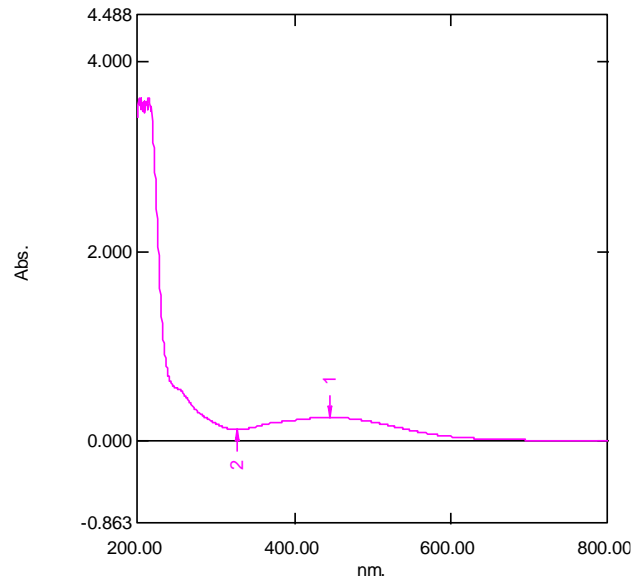
**Gambar 1.** Spektrofotometer UV-Vis Konsentrasi 0,125 menit 0

<b>NO</b>	<b>Panjang Gelombang (nm)</b>	<b>Absorban</b>
<b>1.</b>	<b>449</b>	<b>0,144</b>
<b>2.</b>	<b>333,5</b>	<b>0,098</b>



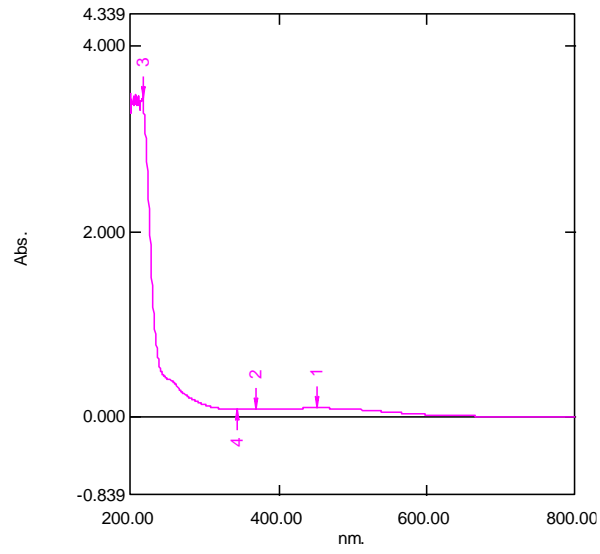
**Gambar 2.** Spektrofotometer UV-Vis Konsentrasi 0,125 menit 15

NO	Panjang Gelombang (nm)	Absorban
1.	445	0,15
2.	211	3,569
3.	333,5	0,102



**Gambar 3.** Spektrofotometer UV-Vis Konsentrasi 0,125 menit 30

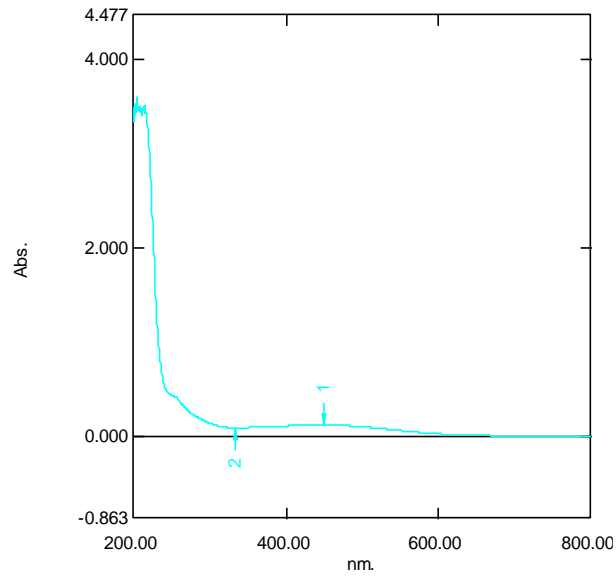
<b>NO</b>	<b>Panjang Gelombang (nm)</b>	<b>Absorban</b>
<b>1.</b>	<b>445</b>	<b>0,255</b>
<b>2.</b>	<b>326,5</b>	<b>0,128</b>



**Gambar 4.** Spektrofotometer UV-Vis Konsentrasi 0,25 menit 0

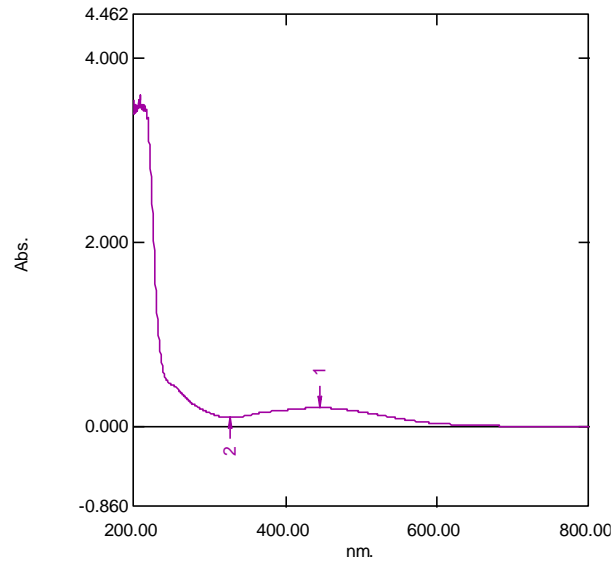
<b>NO</b>	<b>Panjang Gelombang (nm)</b>	<b>Absorban</b>
<b>1.</b>	<b>451</b>	<b>0,099</b>
<b>2.</b>	<b>370</b>	<b>0,091</b>
<b>3.</b>	<b>216</b>	<b>3,451</b>
<b>4.</b>	<b>343,5</b>	<b>0,085</b>





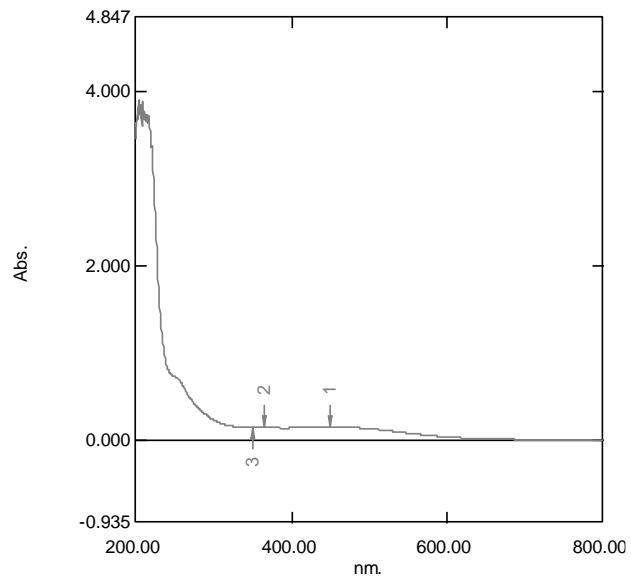
**Gambar 5.** Spektrofotometer UV-Vis Konsentrasi 0,25 menit 15

<b>NO</b>	<b>Panjang Gelombang (nm)</b>	<b>Absorban</b>
<b>1.</b>	<b>449</b>	<b>0,131</b>
<b>2.</b>	<b>333,5</b>	<b>0,097</b>



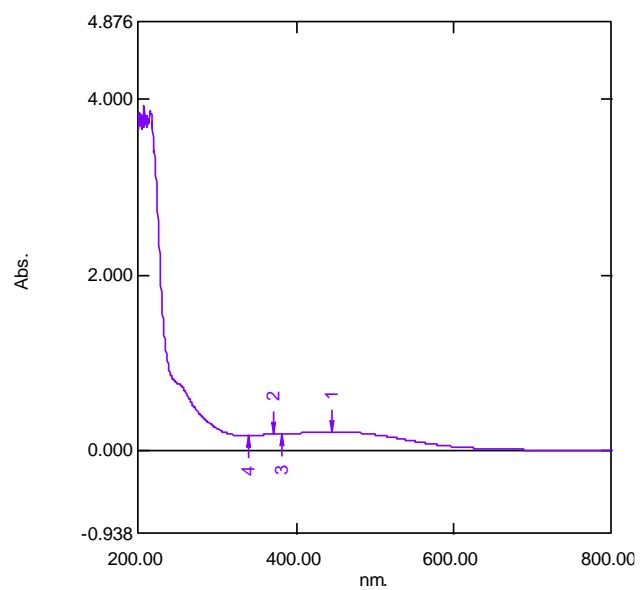
**Gambar 6.** Spektrofotometer UV-Vis Konsentrasi 0,25 menit 30

<b>NO</b>	<b>Panjang Gelombang (nm)</b>	<b>Absorban</b>
<b>1.</b>	<b>445</b>	<b>0,211</b>
<b>2.</b>	<b>326,5</b>	<b>0,106</b>



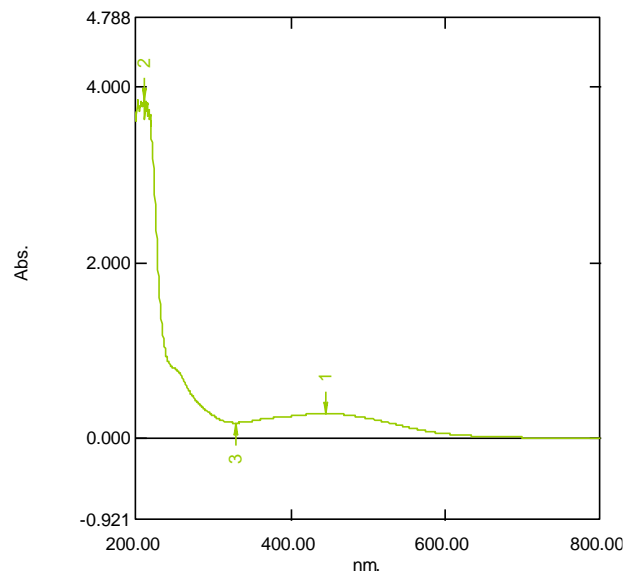
**Gambar 7.** Spektrofotometer UV-Vis Konsentrasi 0,5 menit 0

<b>NO</b>	<b>Panjang Gelombang (nm)</b>	<b>Absorban</b>
<b>1.</b>	<b>445</b>	<b>0,161</b>
<b>2.</b>	<b>364,5</b>	<b>0,158</b>
<b>3.</b>	<b>350</b>	<b>0,153</b>



**Gambar 8.** Spektrofotometer UV-Vis Konsentrasi 0,5 menit 15

<b>NO</b>	<b>Panjang Gelombang (nm)</b>	<b>Absorban</b>
<b>1.</b>	<b>445,5</b>	<b>0,226</b>
<b>2.</b>	<b>371</b>	<b>0,198</b>
<b>3.</b>	<b>381</b>	<b>0,196</b>
<b>4.</b>	<b>338,5</b>	<b>0,178</b>



**Gambar 9.** Spektrofotometer UV-Vis Konsentrasi 0,5 menit 30

<b>NO</b>	<b>Panjang Gelombang (nm)</b>	<b>Absorban</b>
<b>1.</b>	<b>449</b>	<b>0,29</b>
<b>2.</b>	<b>210</b>	<b>3,858</b>
<b>3.</b>	<b>329</b>	<b>0,185</b>

## Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian



**Gambar 1.** Rumput Laut *Padina australis*



**Gambar 2.** Rumput Laut *Padina australis* yang telah dikeringkan



**Gambar 3.** Rumput laut *Padina australis* diblender hingga halus.



**Gambar 4.** Rumput laut *Padina australis* diayak.



**Gambar 5.** Rumput laut *Padina australis* ditimbang 10 gram.



**Gambar 6.** Rumput laut *Padina australis* yang telah ditimbang ditambahkan aquabides sebanyak 80 ml.



**Gambar 7.** Ekstrak Rumput Laut kemudian disaring



**Gambar 8.** Ekstrak Rumput Laut ditambahkan aquabides sebanyak 20 ml.



**Gambar 9.** Ekstrak Rumput Laut kemudian disaring lagi.





**Gambar 10.** Hasil Ekstraksi Rumput Laut *Padina australis* sebagai Ekstrak Induk.



**Gambar 11.** Penimbangan  $\text{AgNO}_3$ , kemudian dilarutkan menggunakan aquabides.



(A). menit 0



(B). menit 15



(C). menit 30

**Gambar 12.** Proses sintesis nanopartikel perak suhu 700 C. A. Konsentrasi (0,5%, 0,25%, 0,125%) durasi 0 menit. B. Konsentrasi (0,5%, 0,25%, 0,125%) durasi 15 menit. C. Konsentrasi (0,5%, 0,25%, 0,125%) durasi 30 menit.



**Gambar 13.** Dipanaskan dengan suhu pemanasan 70<sup>0</sup> C selama 30 menit.



**Gambar 14.** Larutan diamati absorbansinya setiap 15 menit ( $t_0;t_{15};t_{30}$ ) dengan spektrofotometer UV-Vis.



(A) menit 0



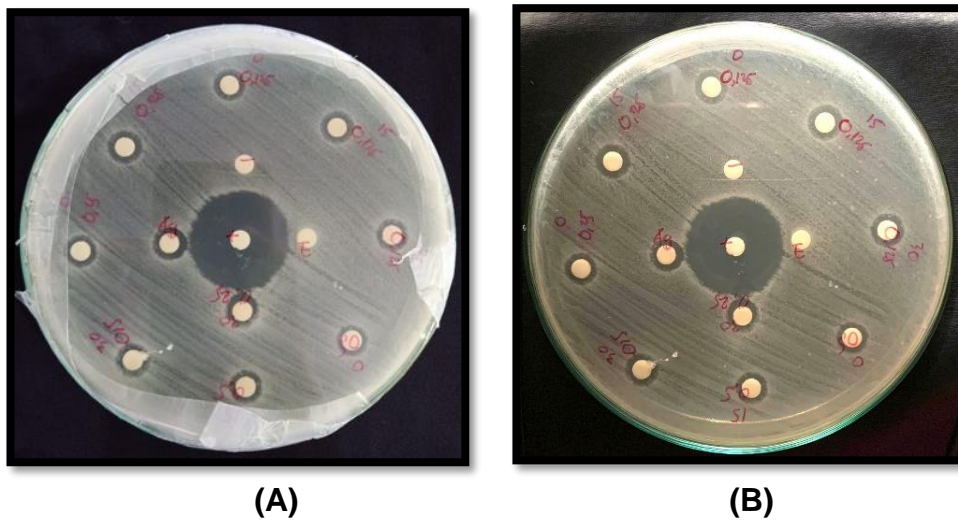
(B) menit 15



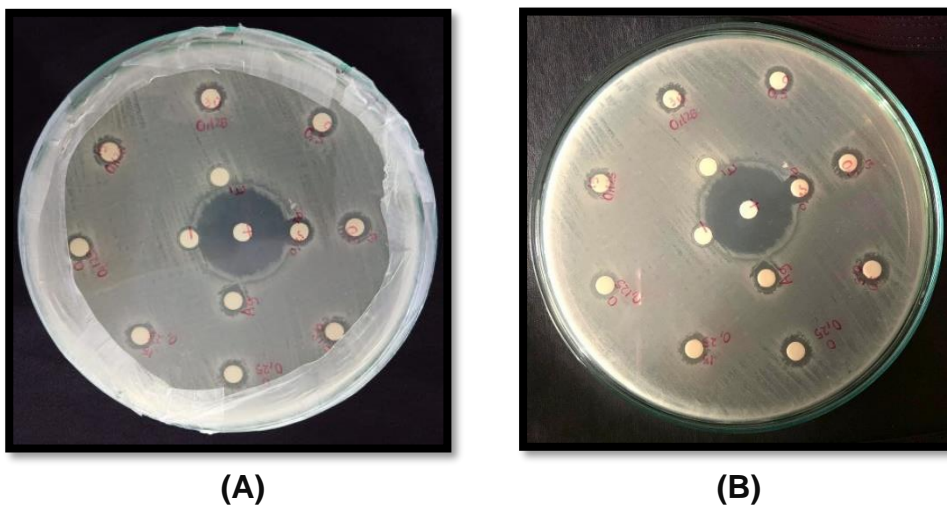
(C) menit 30

**Gambar 15.** Hasil sintesis nanopartikel perak suhu 700 C. A. Konsentrasi (0,5%, 0,25%, 0,125%) durasi 0 menit. B. Konsentrasi (0,5%, 0,25%, 0,125%) durasi 15 menit. C. Konsentrasi (0,5%, 0,25%, 0,125%) durasi 30 menit.

Lanjutan Lampiran.9

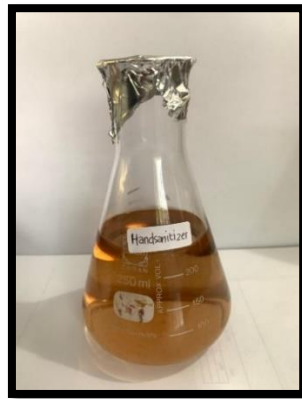


**Gambar 16.** Hasil Uji Daya Hambat Masing-Masing Konsentrasi Larutan Sintesis Nanopartikel Ekstrak Rumput Laut *Padina australis* Pada Bakteri *Esherichia coli* (1x24 jam) dan (2x24 jam).

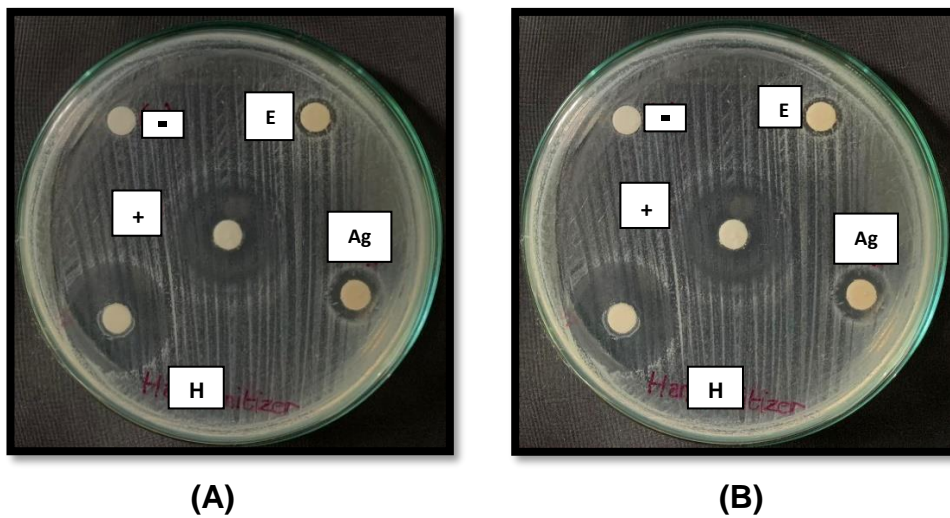


**Gambar 17.** Hasil Uji Daya Hambat Masing-Masing Konsentrasi Larutan Sintesis Nanopartikel Ekstrak Rumput Laut *Padina australis* Pada Bakteri *Staphylococcus aureus* (1x24 jam) dan (2x24 jam).

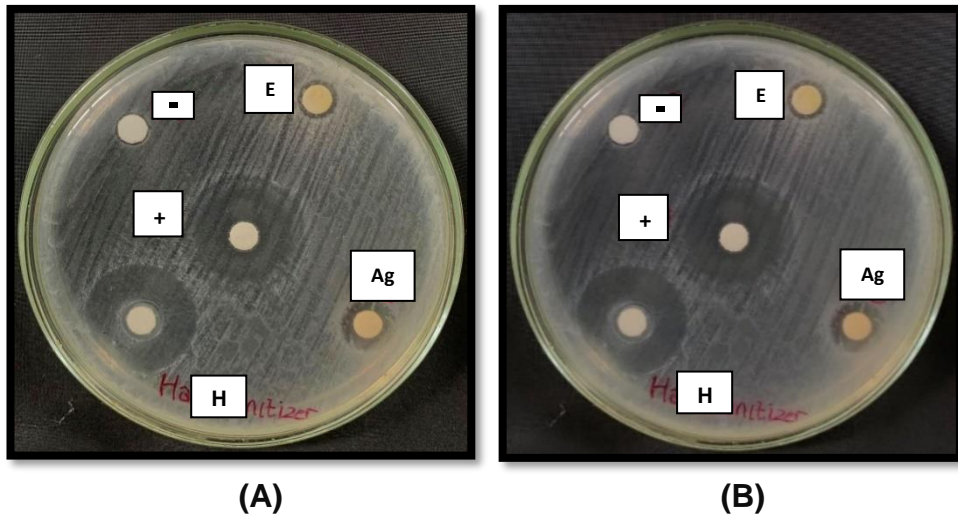
## Lanjutan Lampiran.9



**Gambar 18.** Handsanitizer dari Ekstrak Rumpun Laut *Padina australis*



**Gambar 19.** Hasil Uji Daya Hambat Larutan *Handsanitizer* Dari Ekstrak Rumpun Laut *Padina australis* Pada Bakteri *Escherichia Coli* (1x24 jam) dan (2x24 jam).



**Gambar 20.** Hasil Uji Daya Hambat Larutan *Handsanitizer* Dari Ekstrak Rumput Laut *Padina australis* Pada Bakteri *Staphylococcus aureus* (1x24 jam) dan (2x24 jam)