

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, Y.M., 2015, *Potensi Antioksidan dan Antifungi Ekstrak Etanol Kombinasi Acorus calamus L., Curcuma mangga Val., dan Allium sativum Linn. Secara In Vitro*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Akbar, A., Soekamto, N.H., Firdaus, dan Bahrin, 2020, Antioxidant of N-Hexane, Ethyl Acetate and Methanol Extracts of *Padina sp.* with DPPH Method, *International Conference on Sustainable Utilization of Natural Resources*, 800; 1-6.
- Asda, N.W., 2009, *Efek Bawang Putih (Allium sativum) dan Cabe Jawa (Piper retrofractum Vahl.) terhadap Jumlah Limfosit pada Tikus yang Diberi Suplemen Kuning Telur*, Laporan Akhir Karya Tulis Ilmiah, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Atun, S., 2014, Metode Isolasi dan Identifikasi Struktural Senyawa Organik Bahan Alam, *Borobudur*, **8**, (2); 53-61.
- Badejo, A.A., Damilare, A., Ojuade, T.D., 2014, Processing Effects on The Antioxidant Activities of Beverage Blends Developed from *Cyperus esculentus*, *Hibiscus sabdariffa*, and *Moringa Oleifera Extracts*, *Prev Nutr Food Sci*, **19**, (3); 227-233.
- Boekoesoe, L., dan Jusuf, H., 2015, *Pembuatan Larvasida dari Daun Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia) sebagai Pengganti Bubuk Abate*, Makalah disajikan dalam Laporan Akhir KKSPLPM, Universitas Negeri Gorontalo, 1 Mei.
- Brand, W.W., Cuvelier, M.E., dan Berset, C., 1995, Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity, *LWT-Food Science and Technology*, **28**, (1); 25-30.
- D'Orazio, N., Gemello, E., Gammone, M.A., Girolamo, M., Ficoneri, C., dan Riccioni, G., 2012, Fucoxantin: a Treasure from The Sea, *Mar. Drugs*, **10**; 604-616.
- Dewick, P.M., 2009, *Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach*, 3<sup>rd</sup> Edition, A John Wiley and Sons Ltd Publication, Wiltshire.
- Dwimayasanti, R., 2018, Rumput Laut: Antioksidan Alami Penangkal Radikal Bebas, *Oseana*, **43**, (2); 13-23.
- Eriah, P., 2016, *Komposisi Asam Lemak dan Nutrisi Alga Cokelat Padina australis, Turinaria ornata, Sargassum cristaefolium dari Kepulauan Talango, Kab. Sumenap, Madura*, Sripsi tidak diterbitkan, Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas

Brawijawa, Jawa Timur.

- Ernawati, A., 2013, *Stabilitas Antioksidan Ekstrak Kayu Secang (Caesalpinia sappan L.) selama Penyimpanan*, Tesis tidak diterbitkan, Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Fajarwati, N., 2013, *Uji Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Daun Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia) dengan Menggunakan Metode DPPH(1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl)*, Skripsi tidak diterbitkan, Prodi Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Fejzic, A., dan Cavar, 2014, Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of Some Citruses, *Bulletin of The Chemists and Technologists of Bosnia and Herzegovina*, **42**; 1-4.
- Fitriana, W.D., Ersam, T., Shimizu, K., dan Fatmawati, S., 2016, Antioxidant Activity of Moringa Oleifera Extracts, *Indones. J. Chem*, **16**, (3); 297-301.
- Halimatussa'diah, F., Victoria, Y.F., dan Rijal, L., 2014, Aktivitas Antioksidan Kombinasi Daun Cempedak (*Artocarpus champedan*) dan Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L), *J. Trop. Pharm. Chem*, **2**, (5); 248-251.
- Hanani, E., Mun'im, A., dan Sekarini, R., 2005, Identifikasi Senyawa Antioksidan dalam Spons *Callyspongia* sp. dari Kepulauan Seribu, *Majalah Ilmu Kefarmasian*, **2**, (3); 27-133.
- Handayani, N.K., dan Zuhrotun, A., 2017, *Padina australis* dan Potensinya sebagai Obat Herbal Antikanker, Antibakteri, dan Antioksidan, *Jurnal Farmaka Suplemen*, **15**, (2); 90-96.
- Harborne, J.B., 1987, *Metode Fitokimia, Edisi ke dua*, ITB Press, Bandung.
- Haryani, T.S., Sari, B.L., Triastinurmiatiningsih, 2014, Eektivitas Ekstrak *Padina australis* sebagai Antibakteri *Escherichia coli* Penyebab Diare, *FJIF*, **4**, (2); 1-9.
- Herlina, T., Julaeha, E., Ernawati, E.E., Darwati., dan Nurzaman, M., 2020, Antioksidan dari Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Peningkat Imunitas Tubuh dalam Menghindari Covid-19, *Jurnal ITEKIMA*, **8**, (2); 19-29.
- Hidayat, M., 2011, *Aktivitas Ekstrak Protein Biji Kedelai (Glycine max L. Merr) Varietas Detam 1 terhadap Pengendalian Berat Badan dan Peningkatan Kadar Kolesistokinin Melalui Mekanisme Aktivitas Mitogen Activated Protein Kinase (MAPK) pada Tikus Wistar Jantan*, Disertasi tidak diterbitkan, Universitas Padjadjaran.
- Husni, A., dan Budhiyanti, S.A., 2021, *Rumput Laut sebagai Sumber Pangan Kesehatan dan Kosmetik*, UGM Press, Yogyakarta.

- Ishak, A., 2018, *Analisis Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Biskuit Biji Labu Kuning (Curcubita sp.) sebagai Snack Sehat*, Skripsi tidak diterbitkan, Prodi Ilmu Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Kasim, M., 2016, *Makroalga: Kajian Biologi Ekologi Pemanfaatan dan Budidaya*, Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta Timur.
- Khadijah, Soekamto, N.H., Chalid, S.M.T., dan Rafidah, N.F., 2021, Total Phenol Content and Activities of Antioxidant Extracts Methanol Limes (*Citrus aurantifolia*) By Uv-Vis Spectrophotometry, *E3S Web of Conferences*, **328**, (2021); 1-6.
- Khasanah, I., Ulfah, M., dan Sumantri, 2014, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanolik Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dengan Metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl), *Jurnal Ilmiah Farmasi dan Farmasi Klinik*, **0**, (0); 9-17.
- Kumar, P.S., Sucheta, S., Deepa, V.S., Selvamani, P., dan Latha, S., 2008, Antioxidant Activity in The Some Selected Indian Medical Plants, *Afr. J. Biotechnol.*, **7**, (12); 1826–1828.
- Limantara, L., dan Heriyanto, 2011, Optimasi Proses Ekstraksi Fukosantin Rumput Laut Cokelat *Padina australis* Hauck Menggunakan Pelarut Organik Polar. *IJMS*, **16**, (2); 86-94.
- Liana, E., 2017, *Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk Aedes aegypti*, Skripsi tidak diterbitkan, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK), Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Mataram.
- Lin, J., Huang, L., Yu, J., Xiang, S., Wang, J., Zhang, Z., Yan, X., Cui, W., He, S., dan 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.
- Lingga, L., 2012, *The Healing Power of Anti-oxidant*, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Loizzo, M., Tundis, R., Bonesi, M., Menichini, F., Luca, D., dan Colicad, C., 2012, Evaluation of *Citrus aurantifolia* Pel and Leaves Extracts for Their Chemical Composition, Antioxidant and Anti-cholinesterase Activities, *J. Sci. Food Agric*, **92**; 2960-2967.
- Maesaroh, K., Kurnia, D., dan Anshori, A.J., 2017, Perbandingan Metode Uji Aktivitas Antioksidan DPPH, FRAP dan FIC terhadap Asam Askorbat, Asam Galat dan Kuersetin, *JCNA*, **6**, (2); 93-100.

- Mamahit, L.P., dan Soekanto, N.H., 2010, Satu Senyawa Asam Organik yang Diisolasi dari Daun Gedi (*Abelmoschus manihot* L. Medik) Asal Sulawesi Utara, *Chem . Prog.*, **3**, (1); 42-45.
- Mardiyah, U., 2012, *Uji Aktifitas Antioksidan terhadap DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Alga Merah Eucheuma spinosum dari Perairan Banyuwangi*, Skripsi tidak diterbitkan, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Marianne, M., Patilaya, P., dan Barus, B.T., 2018, Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Etanol Rimpang Temu Giring (*Curcuma Heyneana*) dan Daun Pugun Tanah (*Curanga Fel-Terrae*) menggunakan Metode Diphenyl Picrylhydrazil (DPPH), *Talenta Conference Series: Tropical Medicine*, **1**, (2); 398-404.
- Nurul, A.F, 2021, *Mitos atau Fakta, Terapi Jeruk Nipis untuk Penyumbatan Tuba Falopi*, (Online), (<https://www.mooimom.id/mamapedia/mitos-atau-fakta-terapi-jeruk-nipis-untuk-penyumbatan-tuba-falopi>), diakses 1 Maret 2022)
- Mutmainnah, F.N., 2015, *Pengaruh Variasi Pelarut pada Ekstraksi Rimpang Temu Mangga (Curcuma mangga Val.) terhadap Potensi Aktivitas Antioksidan dan Antifungi secara In Vitro*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Nursid, M., Noviendri, D., Rahayu, L., dan Novelita, V., 2016, Isolasi Fukosantin dari Rumput Laut Cokelat *Padina australis* dan Sitotoksitasnya terhadap Sel MCF7 dan Sel Vero, *JPB Kelautan dan Perikanan*, **11**, (1); 83-90.
- Nursid, M., Wikanta, T., dan Susilowati, R., 2013, Aktivitas Antioksidan, Sitotoksitas, dan Kandungan Fukosantin Ekstrak Rumput Laut Cokelat dari Pantai Binuangeun Banten, *JPB Kelautan dan Perikanan*, **8**, (1); 73-84.
- Pallavi, M., Ramesh, C.K., Krishna, V., Parveen, S., dan Swamy, N.L., 2017, Quantitative Phytochemical Analysis and Antioxidant Activities of Some Citrus Fruits of South India, *Asian J Pharm Clin Res*, **10**, (12); 198–205.
- Panagan, A.T., 2011, Pengaruh Penambahan Tepung Wortel (*Daucus carota* L.) terhadap Bilangan Peroksidan dan Asam Lemak Bebas pada Minyak Goreng Curah, *Jurnal Penelitian Sains*, **14**, (2); 18-21.
- Peng, J., Yuan, J.P., Wu, C.F., dan Wang, J.H., 2011, Fucoxanthin, a Marine Carotenoid Present in Brown Seaweeds and Diatoms: Metabolism and Bioactivities Relevant to Human Health., *Mar. Drugs*, **9**; 1806-1828.
- Pixgood.com dalam Lestari, A., 2015, *Laporan Praktikum Mikroalga*, (Online), (<https://asihlestaribio14.wordpress.com/2015/05/04/>), diakses 1 Maret 2022)
- Pramesti, R., 2013, Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut *Caulerpa serrulata*

- dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil), *BULOMA*, **2**, (2); 7-15.
- Prasonto, D., Riyanti, E., dan Gartika, M., 2017, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*), *ODONTO Dental Journal*, **4**, (2); 122-128.
- Prastiwi, S.S., dan Ferdiansyah, F., 2017, Kandungan dan Aktivitas Farmakologi Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swing.), *Farmaka*, **15**, (2); 1-8.
- Puspitasari, E., Indah, Y.N., 2016, Kapasitas Antioksidan Ekstrak Buah Salak (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss.) Varian Gula Pasir Menggunakan Metode Penangkapan Radikal DPPH, *Jurnal Pharmacy*, **13**;116-126.
- Putri, A.A.S., dan Hidajati, N., 2015, Activity Antioxidant Test of Phenolic Compound Methanol Extract from Stem Bark Nyiri Batu (*Xylocarpus moluccensis*), *UNESA Journal of Chemistry*, **4**, (1); 37-42.
- Putri, M.D., Arumasi, A., dan Kurniaty, N., 2020, Review Artikel: Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daging Buah Semangka dan Albedo Semangka (*Citrullus lanatus*) dengan Metode DPPH dan FRAP, *J. Prosiding Farmasi*, **6**, (2); 992-997.
- Rahim, A., 2012, *Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil (DPPH) dan Uji Terpenoid terhadap Ekstrak Acanthaster*, Skripsi tidak diterbitkan, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Ramadhianto, A., 2017, *Uji Bioaktivitas Crude Buah Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia) terhadap Bakteri Escherichia coli secara In Vitro*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Biologi, Fakultas Biologi, Universitas Medan.
- Razak, A., Djamal, A., Revilla, G., 2013, Uji Daya Hambat Air Perasan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* secara In Vitro, *Research Articiel*, **2**, (1); 5-8.
- Reddy, L.J., 2012, Evaluation of Antibacterial and Atioxidant Activities of The Leaf Essential Oil and Leaf Extract of *Citrus aurantifolia* L., *AJBPR*, **2**, (3); 46-53.
- Rhamadanti, A.N., 2021, *Manfaat Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia) dalam Menghambat Pertumbuhan Candida albicans (Literature Review)*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Ilmu Penyakit Mulut, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Romimohtarto, K., dan Juwana, S., 2007, *Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan tentang Biota Laut*, Djambata, Jakarta.
- Salosso, Y., Prajitno, A., Abadi, A.Z., dan Aulanni'am, 2011, Kajian Potensi *Padina australis* sebagai Antibakteri Alami dalam Pengendalian Bakteri *Vibrio alginolitycu s* pada Budidaya Ikan Kerapu Tikus (*Cromileptes altivelis*), *Jurnal Bahan Alam Indonesia*, **7**, (7); 365-369.

- Salosso, Y., dan Yudiana, J., 2018, Diversity of Brown Macroalgae in Kupang Bay Waters and Alginate Content Potential and its Phytochemistry, *AACL Bioflux*, **11**, (3); 598-605.
- Sambodo, D.K., 2019, Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Rumput Laut Merah (*Euchema cottonii*) Sumbawa dan Ekstrak Kulit Buah Lemon (*Citrus limon* L), *JIF*, **15**, (2); 86-91.
- Sari, D.P., Pangemanan, D.H.C., dan Juliatri, 2016, Uji Daya Hambat Ekstrak Alga Cokelat (*Padina australis* Hauck) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Porphyromonas gingivalis* secara In Vitro, *Jurnal e-GiGi*, **4**, (2); 140-144.
- Sastrohamidjojo, H., 2013, *Dasar-dasar Spektroskopi*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Septiawan, A.N., Emelda, Husein, S., 2020, Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Etanol Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) dan Ganggang Hijau (*Ulva lactuca* L.), *INPHARMED Journal*, **4**, (1); 11-24.
- Simanjuntak, K., 2012, Peran Antioksidan Flavonoid dalam Meningkatkan Kesehatan, *Bina Widya*, **23**, (3); 135-140.
- Solichah, M., 2018, *Uji Aktivitas Antioksidan Air Perasan Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia S.) dengan Metode Abts (2,2-Azinobis(3-ethylbenzothiazoline)-6-Sulfonic Acid) dan Penetapan Kadar Flavonoid Totalnya*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Wahid Hasyim, Semarang.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi, S., 1996, *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*, Liberty, Yogyakarta.
- Suganda, A.G., Swandari, S., Dewi, R., Sukmawan, R.H., Maeka, L., dan Ratna, A.L., 2007, Telaah Kandungan Kimia *Padina australis* Hauck (*Dyctotaceae*), *Detail Penelitian Obat Bahan Alam*, (2007); 8-26.
- Suparmi dan Sahri, A., 2008, Mengenal Potensi Rumput Laut: Kajian Pemanfaatan Sumber Daya Rumput Laut dari Aspek Industri dan Kesehatan, *Sultan Agung*, **44**, (118); 95-116.
- Suryowati, T., Rimbawan, Damanik, R.M., Bintang, M., Handharyani, E., 2015, Identifikasi Komponen Kimia dan Aktivitas Antioksidan dalam Tanaman Torbangun (*Coleus amboinicus* Lour.), *Jurnal Gizi dan Pangan*, **10**, (3); 217-224.
- Susanti, V., 2014, *Uji Aktivitas Antioksidan Minyak dan Asam Lemak Mikroalga Chlorella sp. terhadap Radikal DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhidrazil)*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim, Malang.

- Tallei, T.E., Tumilaar, S.G., Niode, N.J., Fatimawali, F., Kepel, B.J., Idroes, R., Effendi, Y., Sakib, S.A., dan Emran, T.B., 2020, Potential of Plant Bioactive Compounds as SARS-CoV-2 Main Protease (Mpro) and Spike (S) Glycoprotein Inhibitors: A Molecular Docking Study, *Hindawi Scientifica*, **2020**; 1-18.
- Trihatmoko, K., 2015, *Padina Australis (Alga Cokelat)*, (Online), (<http://www.kompasiana.com/kharisrama/padina-australis-alga-cokelat>, diakses 10 November 2021).
- Wasito, H., Ekowati, H., Hayati, F.F., 2011, In Vitro Antioxidant Activity of *Zingiber officinale*, *Piper retrofractum*, and Their Combinations, *Indones J Cancer Chemoprevention*, **2**, (3); 295-298.
- Wati, R., 2019, *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jeringau (Acorus calamus L.) dengan Menggunakan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil) secara Spektrofotometri Uv-Vis*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Farmasi, STIKES Samarinda, Kalimantan.
- Watson, D.G., 2007, *Analisis Farmasi Buku Ajar untuk Mahasiswa Farmasi dan Praktisi Kimia Farmasi, Edisi 2*, Terjemahan oleh Winny R, EGC Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta.
- Wibaldus, Jayuska, A., dan Ardiningsih, P., 2016, Bioaktivitas Minyak Atsiri Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap Rayap Tanah (*Coptotermes* sp.), *JKK*, **5**, (1); 44-51.
- Wicaksono, I.B., dan Ulfah, M., 2017, Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dan Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrihidrazil), *Inovasi Teknik Kimia*, **2**, (1); 44-8.
- Wijayanti, N.D.N., Sudjarwo, G.W., dan Putra, O.N., 2020, Skrining Fitokimia Metabolit Sekunder Alga Cokelat (*Padina australis*) dari Kepulauan Poteran Madura, *J-PhAM*, **2**, (2); 60-69.
- Willard, H.H., Lynne, L., Merritt, J.R., John, A., Dean, Frank, A., Settle, J.R., 1988, *Instrumental Methods of Analysis*, Wadsworth Publishing Company, Belmont, California.
- Winarsih, H., 2007, *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas: Potensi dan Aplikasi dalam Kesehatan*, Kanisius, Yogyakarta.
- Wu, T., Guan, Y., dan Ye, J., 2007, Determination of Flavonoids and Ascorbic Acid in Grapefruit Peel and Juice by Capillary Electrophoresis with Electrochemical Detection, *Food Chem*, (100); 1573–1579.
- Yuhernita dan Juniarti, 2011, Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak

Metanol Daun Surian yang Berpotensi sebagai Antioksidan, *Makara Sains*. **15**, (1); 48-52.

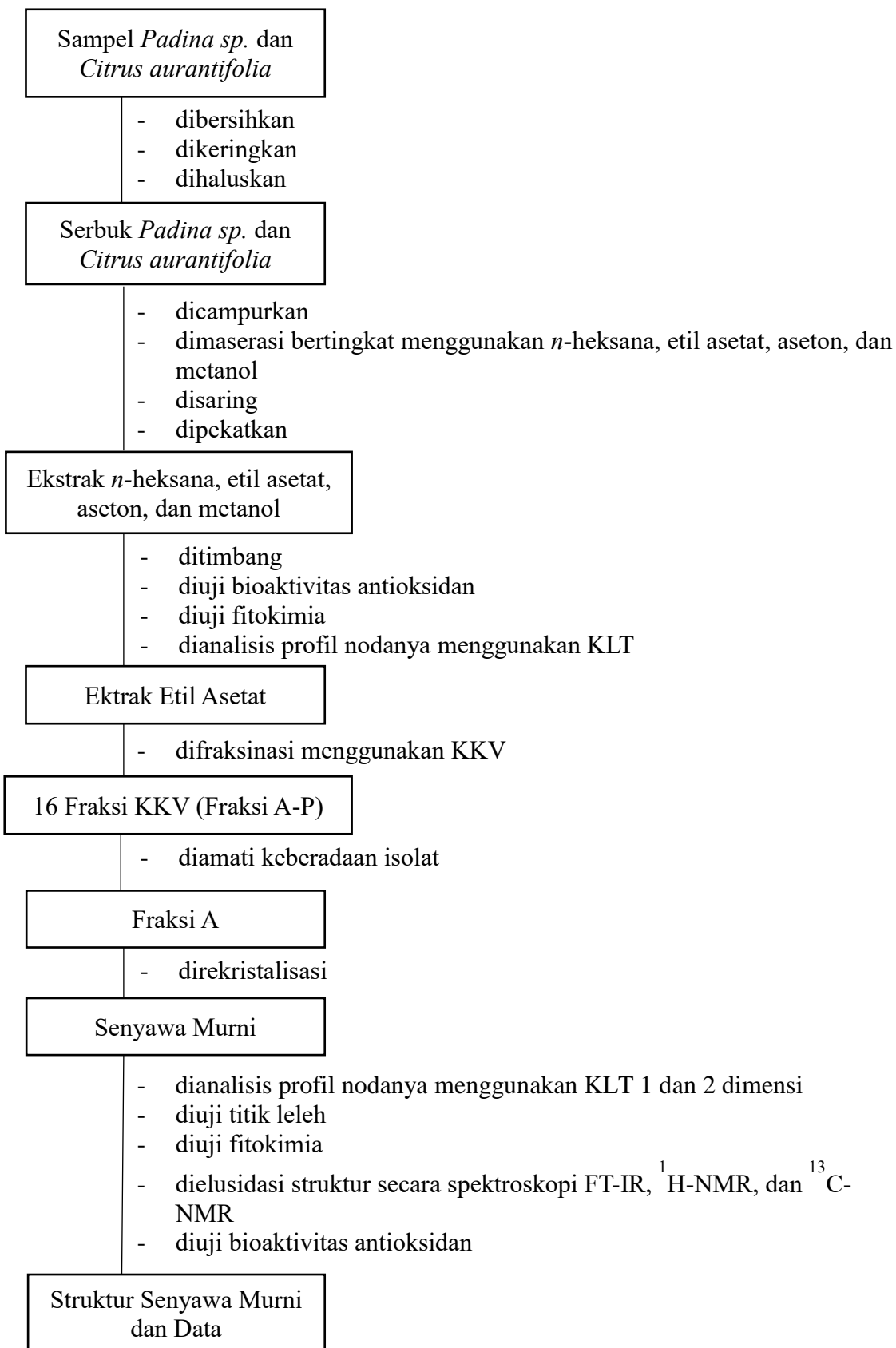
Yuslianti, E.R., 2018, *Pengantar Radikal Bebas dan Antioksidan*, Deepublish, D.I Yogyakarta.

Zubia, M., Robledo, D., dan Pelegrin, Y.F., 2007, Antioxidant Activities in Marine Macroalgae from The Coasts of Quintana Roo and Yucatan, Mexico, *Journal of Applied Phycology*, **19**; 449–458.

Zuhra, C.F., Tarigan, J., dan Sihotang, H., 2008, Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dari Daun Katuk (*Sauropus androgynous* (L) Merr). *Jurnal Biologi Sumatra*, **3**, (1); 7-10.

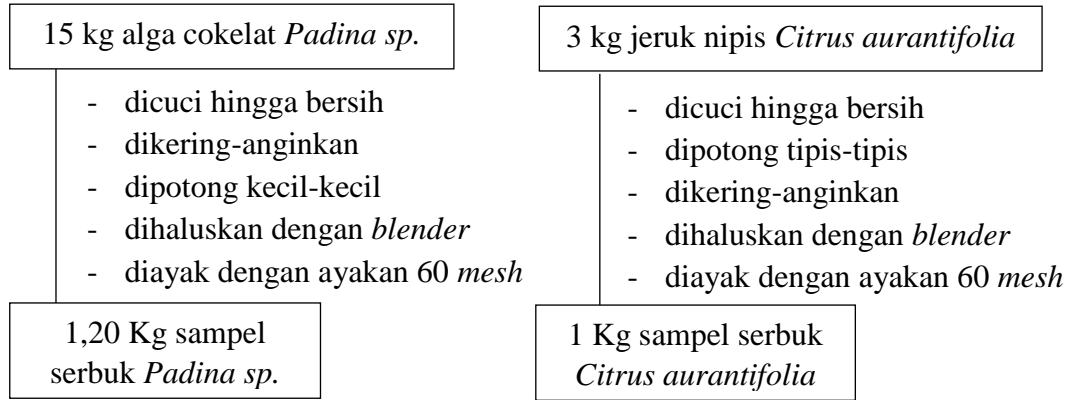


**Lampiran 1.** Bagan alir penelitian

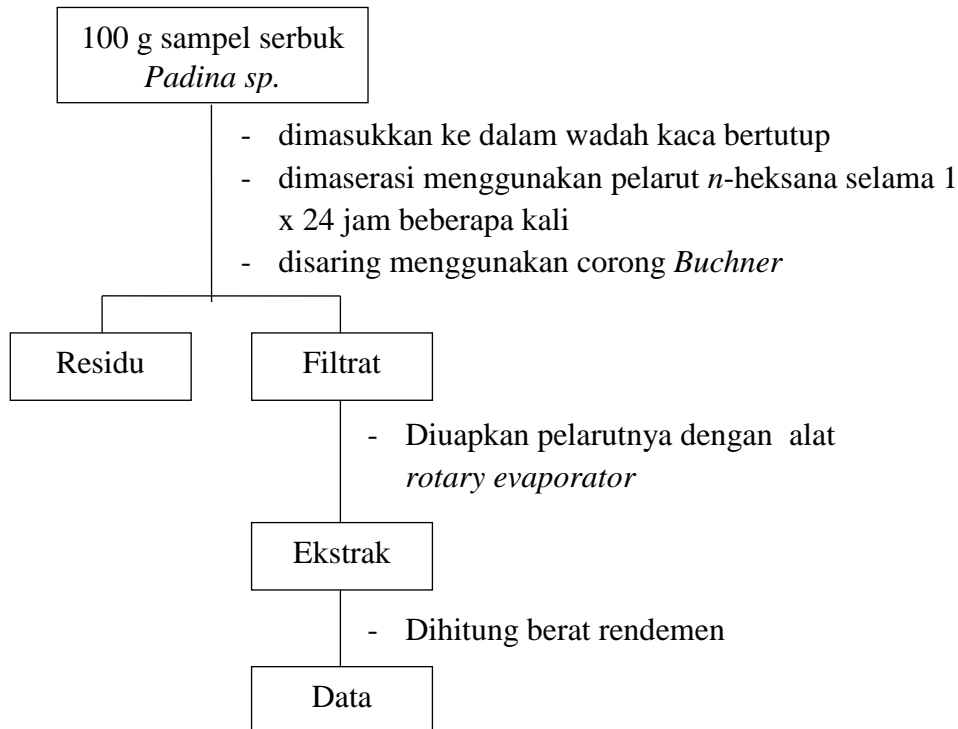


## Lampiran 2. Bagan prosedur penelitian

### 2.1 Preparasi Sampel

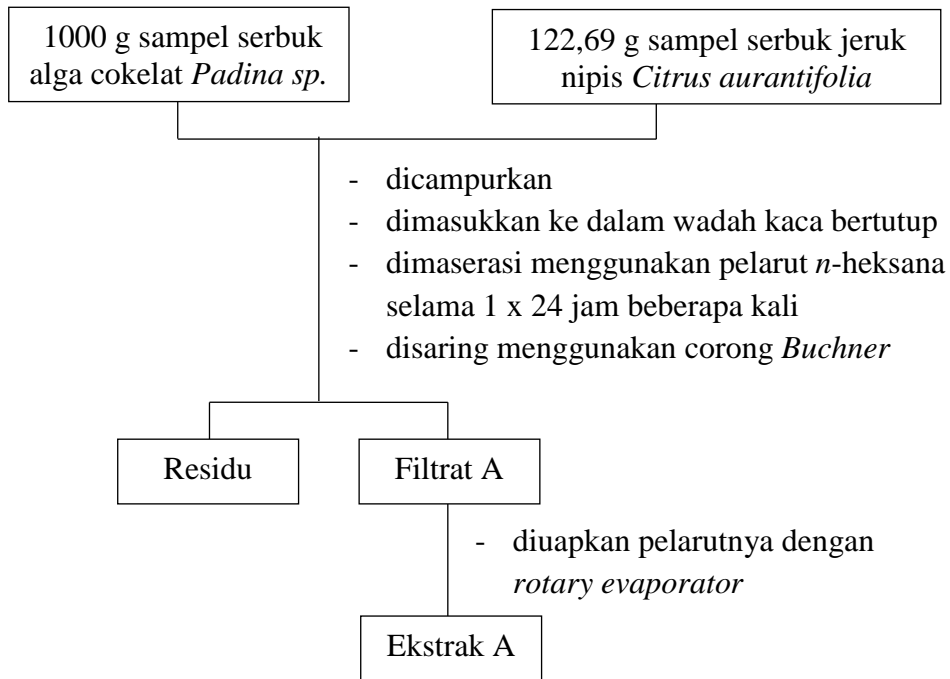


### 2.2 Uji Pendahuluan Rendemen Masing-masing Sampel



Catatan: Dilakukan prosedur yang sama terhadap sampel serbuk *Citrus aurantifolia*

### 2.3 Ekstraksi Sampel

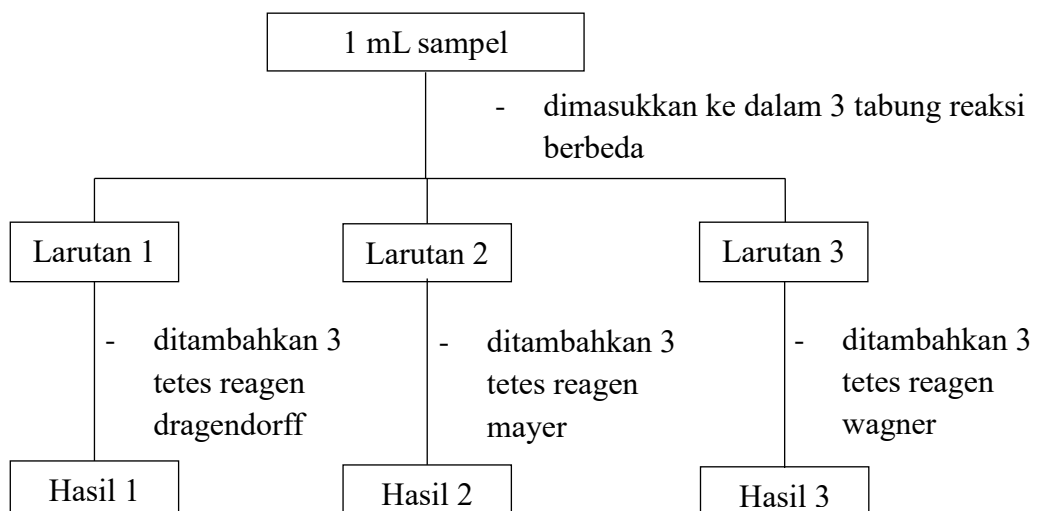


Catatan:

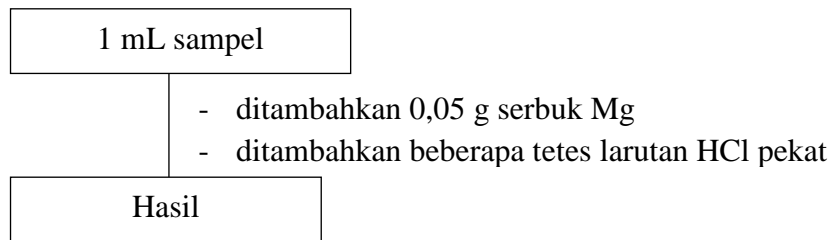
- Dilakukan proses re-maserasi sambil dipantau melalui KLT
- Residu dimaserasi kembali dengan prosedur yang sama tetapi menggunakan pelarut yang lebih polar yaitu etil asetat, aseton, dan metanol sehingga diperoleh Ekstrak B, C, dan D

### 2.4 Identifikasi Golongan Senyawa Metabolit Sekunder

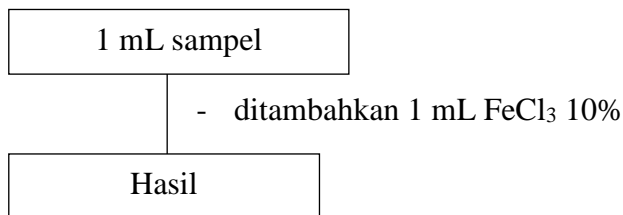
a. Uji Alkaloid



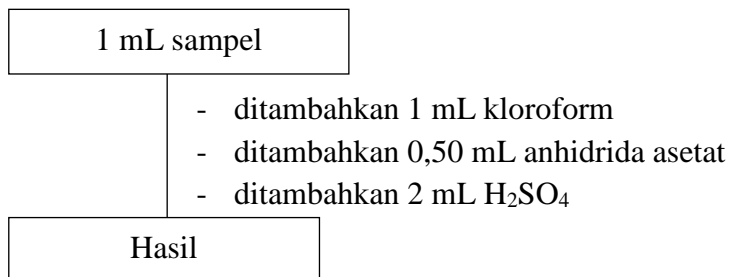
b. Uji Flavonoid



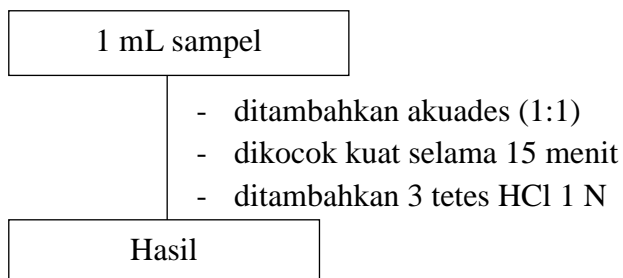
c. Uji Tanin



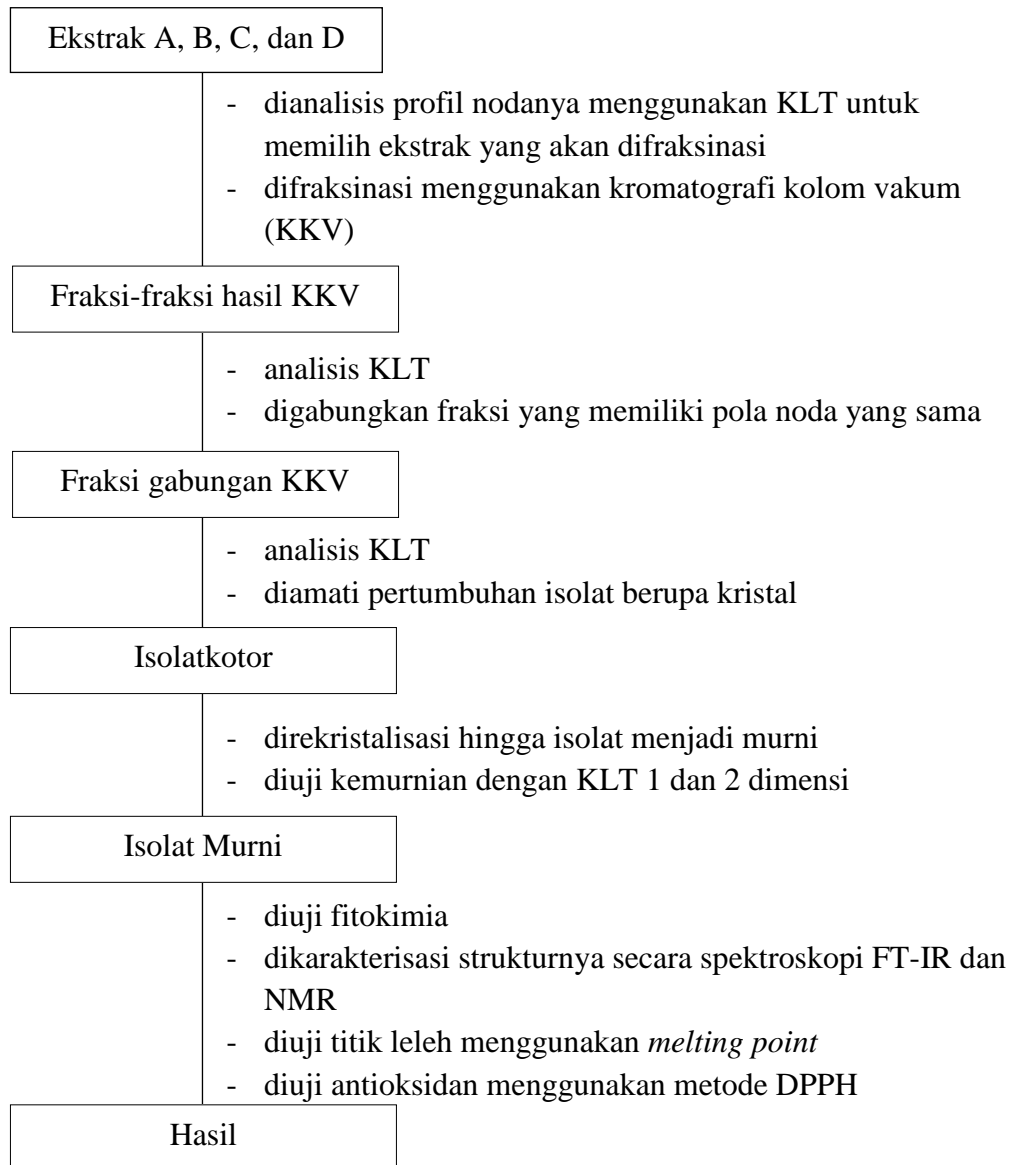
d. Uji Terpenoid/Steroid



e. Uji Saponin

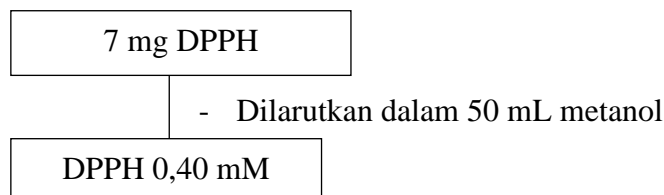


## 2.5 Pemurnian dan Karakterisasi Senyawa

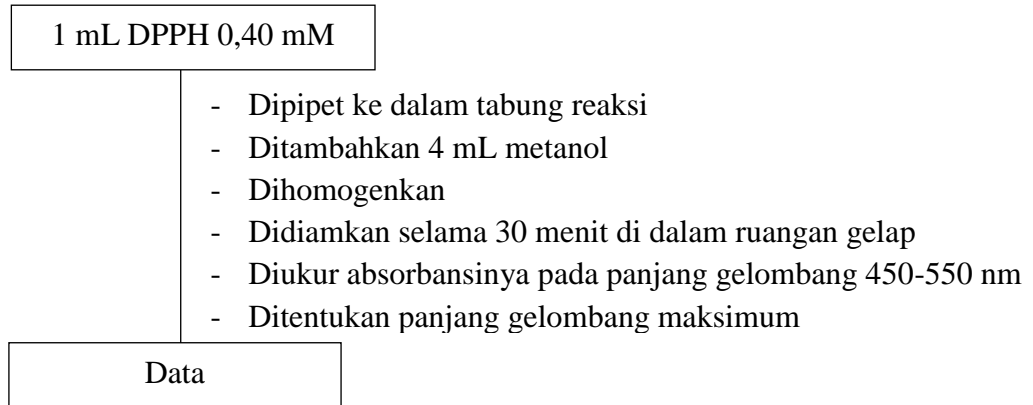


## 2.6 Uji Bioaktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

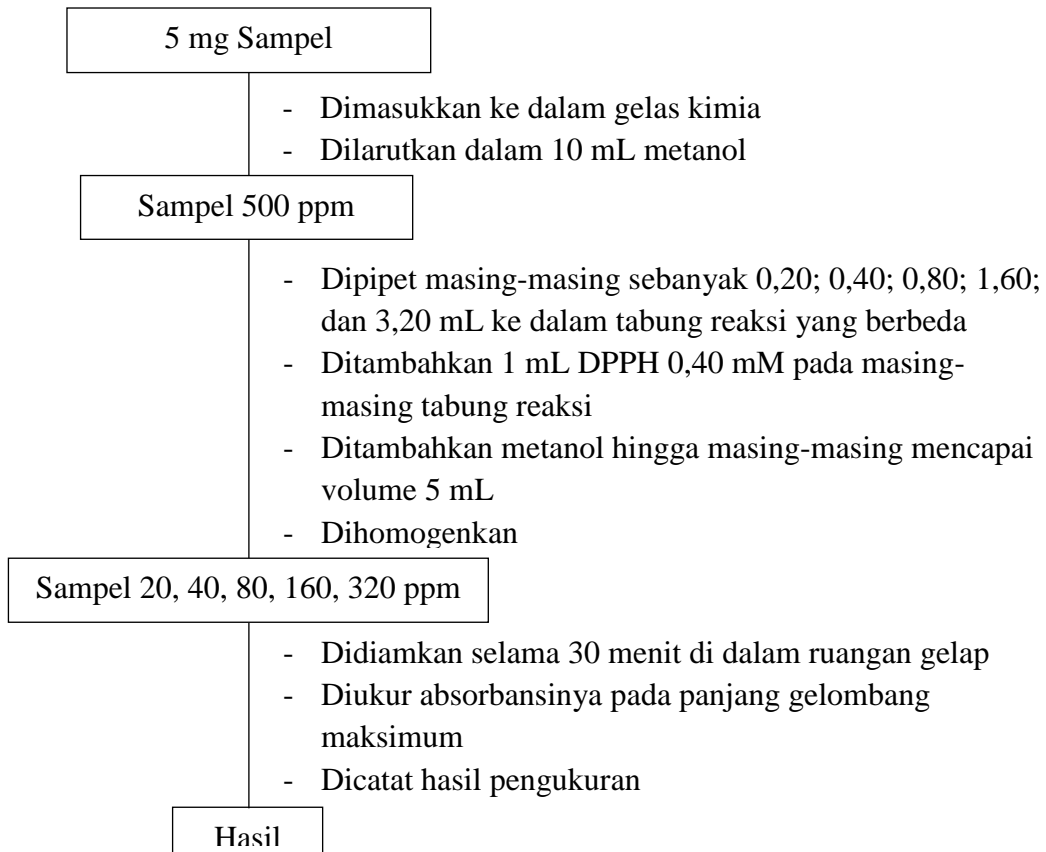
a. Pembuatan Larutan 2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl (DPPH) 0,40 mM



b. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum



c. Pengukuran Daya Antioksidan Sampel



Catatan:

- Sampel yang diuji adalah ekstrak tunggal *Padina sp.*, ekstrak tunggal *Citrus aurantifolia*, ekstrak kombinasi *Padina sp.* dengan *Citrus aurantifolia*, dan isolat yang berhasil di isolasi dari ekstrak kombinasi, serta asam askorbat sebagai pembanding

### Lampiran 3. Perhitungan

#### 3.1 Konversi Berat Ekstrak Uji Pendahuluan

$$\frac{\text{berat awal (a)}}{\text{berat akhir (a')}} = \frac{\text{hasil awal (b)}}{\text{hasil akhir (b')}}$$

a. *Padina sp.*

$$\begin{aligned} \text{Jumlah sampel serbuk awal (a)} &= 100 \text{ g} \\ \text{Jumlah ekstrak yang dihasilkan (b)} &= 0,30 \text{ g} \\ \text{Jumlah ekstrak yang dibutuhkan (b')} &= 3 \text{ g} \\ \text{Jumlah sampel serbuk awal yang dibutuhkan (a')} &= \frac{a \times b'}{b} \\ &= \frac{100 \times 3}{0,30} \\ &= 1000 \text{ g} \end{aligned}$$

b. *Citrus aurantifolia*

$$\begin{aligned} \text{Jumlah sampel serbuk awal (a)} &= 100 \text{ g} \\ \text{Jumlah ekstrak yang dihasilkan (b')} &= 4,89 \text{ g} \\ \text{Jumlah ekstrak yang dibutuhkan (b')} &= 6 \text{ g} \\ \text{Jumlah sampel serbuk awal yang dibutuhkan (a')} &= \frac{a \times b'}{b} \\ &= \frac{100 \times 6}{4,89} \\ &= 122,69 \text{ g} \end{aligned}$$

#### 3.2 Persen Rendemen Ekstrak Kombinasi

$$\% \text{Rendemen (c)} = \frac{\text{berat ekstrak (g) (b)}}{\text{berat sampel (g) (a)}} \times 100\%$$

a. Ekstrak *n*-Heksana

$$\begin{aligned} \text{Berat sampel serbuk kombinasi awal (a)} &= 1.122,69 \text{ g} \\ \text{Berat ekstrak kombinasi yang dihasilkan (b)} &= 7,78 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Rendemen Ekstrak } n\text{-heksana (c)} &= \frac{b}{a} \times 100\% \\
 &= \frac{7,78}{1.122,69} \times 100\% \\
 &= 0,69\%
 \end{aligned}$$

b. Ekstrak Etil Asetat

$$\begin{aligned}
 \text{Berat sampel serbuk kombinasi awal (a)} &= 1.117 \text{ g} \\
 \text{Berat ekstrak kombinasi yang dihasilkan (b)} &= 19,03 \text{ g} \\
 \% \text{ Rendemen Ekstrak etil asetat (c)} &= \frac{b}{a} \times 100\% \\
 &= \frac{19,03}{1.117} \times 100\% \\
 &= 1,70\%
 \end{aligned}$$

c. Ekstrak Aseton

$$\begin{aligned}
 \text{Berat sampel serbuk kombinasi awal (a)} &= 1.109 \text{ g} \\
 \text{Berat ekstrak kombinasi yang dihasilkan (b)} &= 7,02 \text{ g} \\
 \% \text{ Rendemen Ekstrak aseton (c)} &= \frac{b}{a} \times 100\% \\
 &= \frac{7,02}{1.109} \times 100\% \\
 &= 0,63\%
 \end{aligned}$$

d. Ekstrak Metanol

$$\begin{aligned}
 \text{Berat sampel serbuk kombinasi awal (a)} &= 1.100 \text{ g} \\
 \text{Berat ekstrak kombinasi yang dihasilkan (b)} &= 16,80 \text{ g} \\
 \% \text{ Rendemen Ekstrak metanol (c)} &= \frac{b}{a} \times 100\% \\
 &= \frac{16,80}{1.100} \times 100\% \\
 &= 1,52\%
 \end{aligned}$$



### 3.3 Persen Rendemen Isolat A1

$$\begin{aligned} \text{Berat sampel serbuk kombinasi awal (a)} &= 1.122,69 \text{ g} \\ \text{Berat isolat A1 (b)} &= 0,54 \text{ g} \\ \text{\% Rendemen isolat A1 (c)} &= \frac{b}{a} \times 100\% \\ &= \frac{0,54}{1.122,69} \times 100\% \\ &= 0,04\% \end{aligned}$$

### 3.4 Aktivitas Antioksidan

$$\% \text{ Aktivitas Antioksidan} = \frac{\text{Absorbansi Kontrol} - \text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Kontrol}} \times 100\%$$

Persamaan linear diperoleh dari kurva hubungan antara konsentrasi sampel dengan persentase aktivitas antioksidan.

$$y = ax + b$$

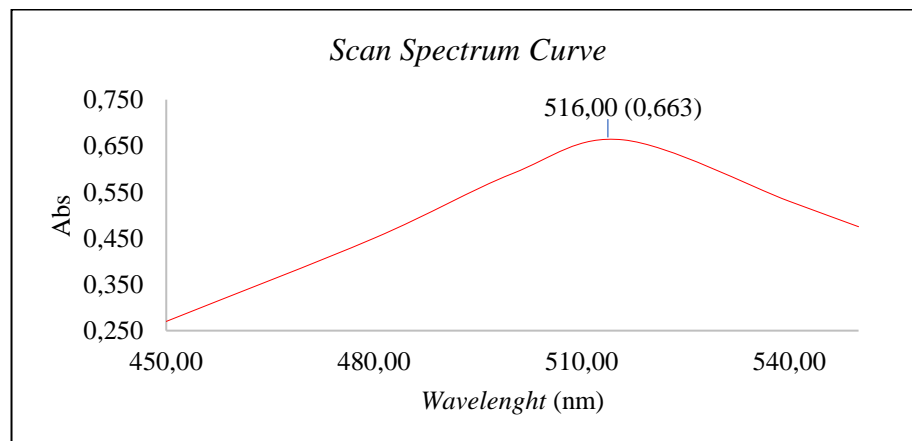
Keterangan:

y = % peredaman DPPH (digunakan 50 untuk mengetahui 50% IC)

x = konsentrasi sampel dalam satuan  $\mu\text{g/mL}$  (Nilai  $\text{IC}_{50}$ )

a,b = parameter regresi

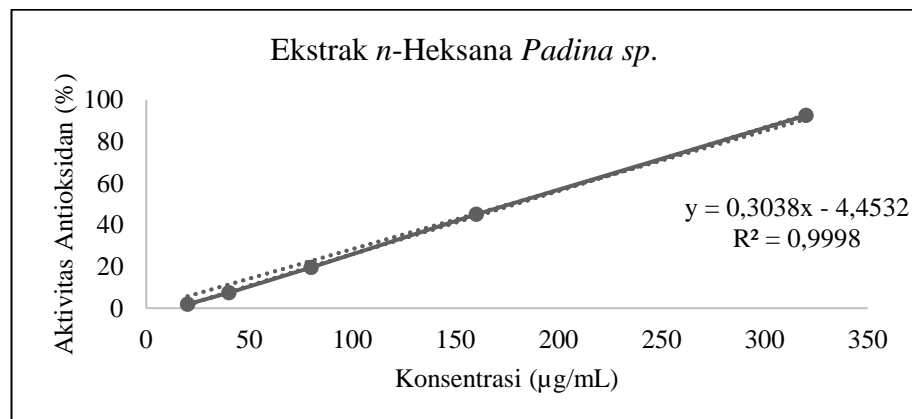
#### 3.4.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH 0,40 mM



### 3.4.2 Bioaktivitas Antioksidan Ekstrak Tunggal *Padina sp.*

#### a. Ekstrak *n*-Heksana

No	Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi (A) λ = 516 nm	Aktivitas Antioksidan (%)
1	20	0,792	1,85
2	40	0,748	7,31
3	80	0,650	19,45
4	160	0,444	44,98
5	320	0,061	92,47
6	Kontrol	0,807	-



$$y = 0,3038x - 4,4532$$

$$50 = 0,3038(\text{IC}_{50}) - 4,4532$$

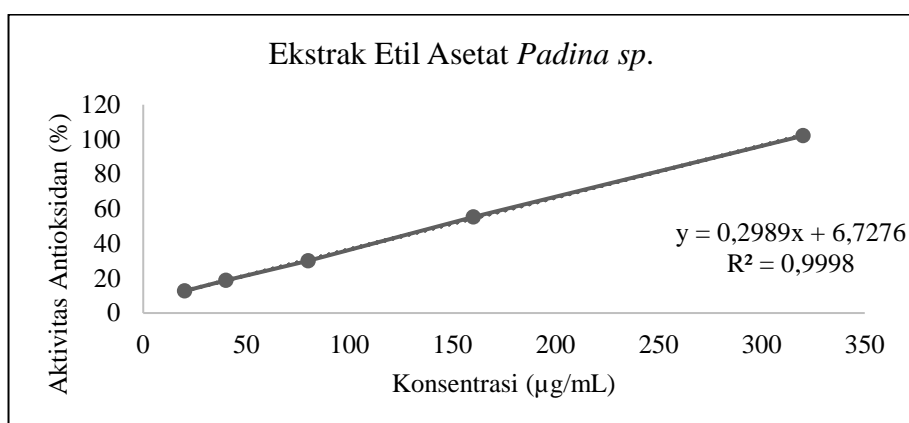
$$\text{IC}_{50} = \frac{50 + 4,4532}{0,3038}$$

$$\text{IC}_{50} = 179,24 \mu\text{g/mL}$$

#### b. Ekstrak Etil Asetat

No	Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi (A) λ = 516 nm	Aktivitas Antioksidan (%)
1	20	0,705	12,63
2	40	0,655	18,83

3	80	0,565	29,98
4	160	0,360	55,39
5	320	-0,017	102,10
6	Kontrol	0,807	-



$$y = 0,2989x + 6,7276$$

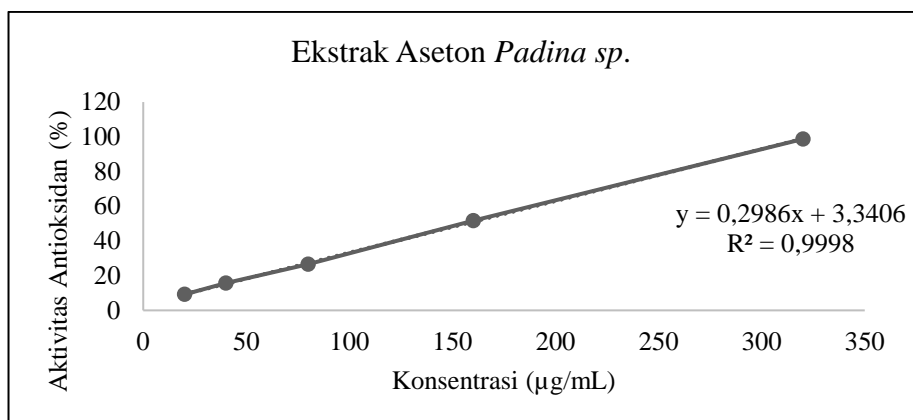
$$50 = 0,2989(IC_{50}) + 6,7276$$

$$IC_{50} = \frac{50 - 6,7276}{0,2989}$$

$$IC_{50} = 144,77 \mu\text{g/mL}$$

c. Ekstrak Aseton

No	Konsentrasi ( $\mu\text{g/mL}$ )	Absorbansi (A) $\lambda = 516 \text{ nm}$	Aktivitas Antioksidan (%)
1	20	0,733	9,17
2	40	0,681	15,61
3	80	0,592	26,64
4	160	0,390	51,67
5	320	0,010	98,71
6	Kontrol	0,807	-



$$y = 0,2986x + 3,3406$$

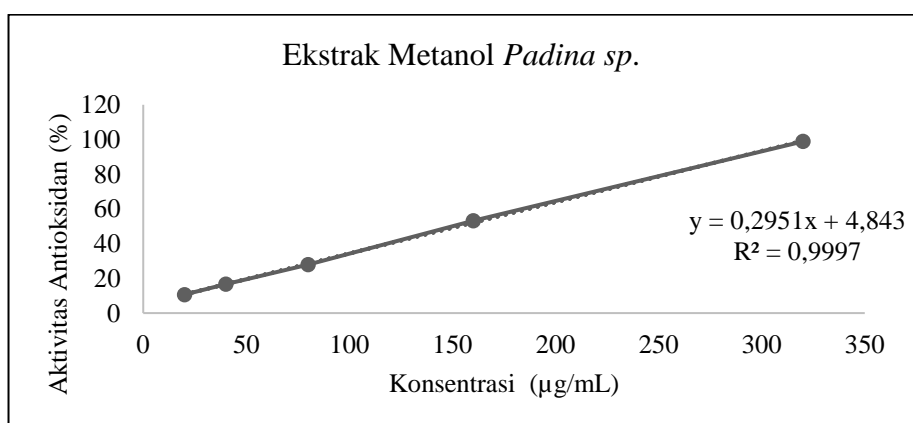
$$50 = 0,2986(IC_{50}) + 3,3406$$

$$IC_{50} = \frac{50 - 3,3406}{0,2986}$$

$$IC_{50} = 156,26 \mu\text{g/mL}$$

d. Ekstrak Metanol

No	Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi (A) $\lambda = 516 \text{ nm}$	Aktivitas Antioksidan (%)
1	20	0,721	10,65
2	40	0,673	16,60
3	80	0,582	27,88
4	160	0,378	53,16
5	320	0,009	98,88
6	Kontrol	0,807	-



$$y = 0,2951x + 4,843$$

$$50 = 0,2951(\text{IC}_{50}) + 4,843$$

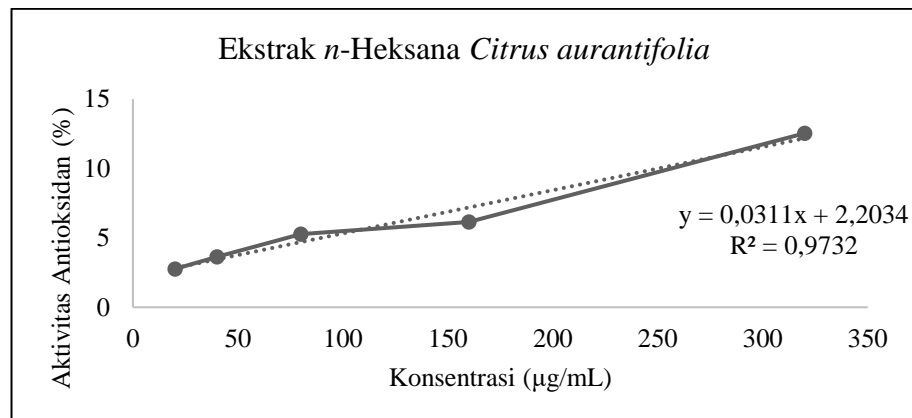
$$\text{IC}_{50} = \frac{50 - 4,843}{0,2951}$$

$$\text{IC}_{50} = 153,02 \mu\text{g/mL}$$

### 3.4.3 Bioaktivitas Antioksidan Ekstrak Tunggal *Citrus aurantifolia*

#### a. Ekstrak *n*-Heksana

No	Konsentrasi ( $\mu\text{g/mL}$ )	Absorbansi (A) $\lambda = 516 \text{ nm}$	Aktivitas Antioksidan (%)
1	20	0,776	2,75
2	40	0,769	3,63
3	80	0,756	5,26
4	160	0,749	6,14
5	320	0,698	12,53
6	Kontrol	0,798	-



$$y = 0,0311x + 2,2034$$

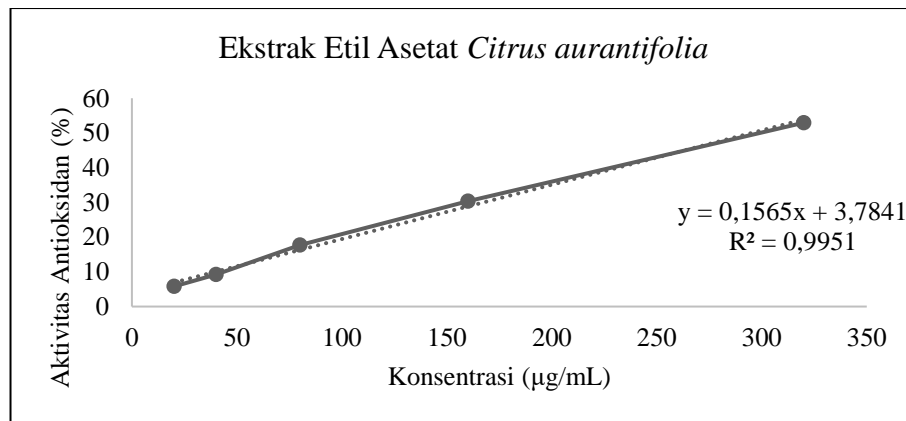
$$50 = 0,0311(\text{IC}_{50}) + 2,2034$$

$$\text{IC}_{50} = \frac{50 - 2,2034}{0,0311}$$

$$\text{IC}_{50} = 1.536,87 \mu\text{g/mL}$$

b. Ekstrak Etil Asetat

No	Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi (A) λ = 516 nm	Aktivitas Antioksidan (%)
1	20	0,749	5,78
2	40	0,722	9,18
3	80	0,654	17,73
4	160	0,554	30,31
5	320	0,374	52,95
6	Kontrol	0,795	-



$$y = 0,1565x + 3,7841$$

$$50 = 0,1565(IC_{50}) + 3,7841$$

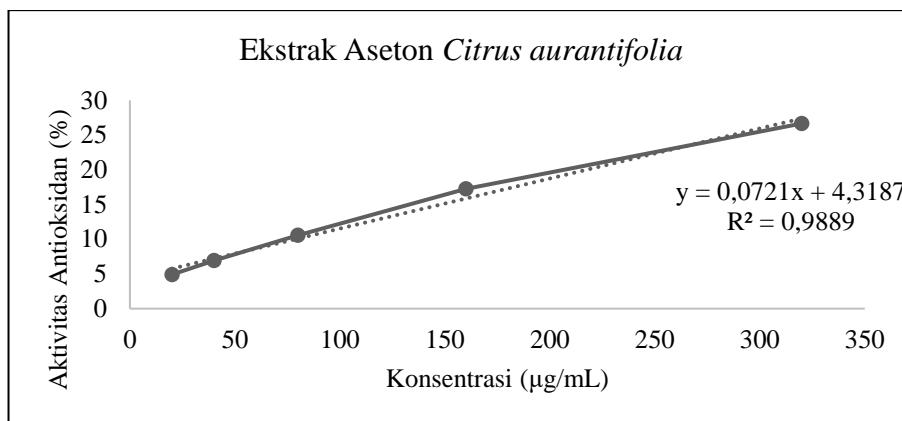
$$IC_{50} = \frac{50 - 3,7841}{0,1565}$$

$$IC_{50} = 295,31 \mu\text{g/mL}$$

c. Ekstrak Aseton

No	Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi (A) λ = 516 nm	Aktivitas Antioksidan (%)
1	20	0,756	4,90
2	40	0,740	6,91
3	80	0,711	10,56

4	160	0,658	17,23
5	320	0,583	26,66
6	Kontrol	0,795	-



$$y = 0,0721x + 4,3187$$

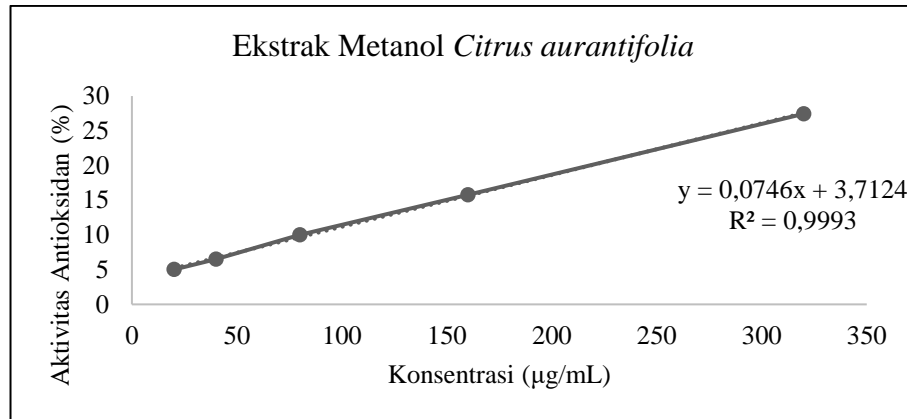
$$50 = 0,0721(\text{IC}_{50}) + 4,3187$$

$$\text{IC}_{50} = \frac{50 - 4,3187}{0,0721}$$

$$\text{IC}_{50} = 633,58 \mu\text{g/mL}$$

d. Ekstrak Metanol

No	Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi (A) $\lambda = 516 \text{ nm}$	Aktivitas Antioksidan (%)
1	20	0,758	5,01
2	40	0,746	6,51
3	80	0,718	10,02
4	160	0,672	15,78
5	320	0,579	27,44
6	Kontrol	0,798	-



$$y = 0,0746x + 3,7124$$

$$50 = 0,0746(\text{IC}_{50}) + 3,7124$$

$$\text{IC}_{50} = \frac{50 - 3,7124}{0,0746}$$

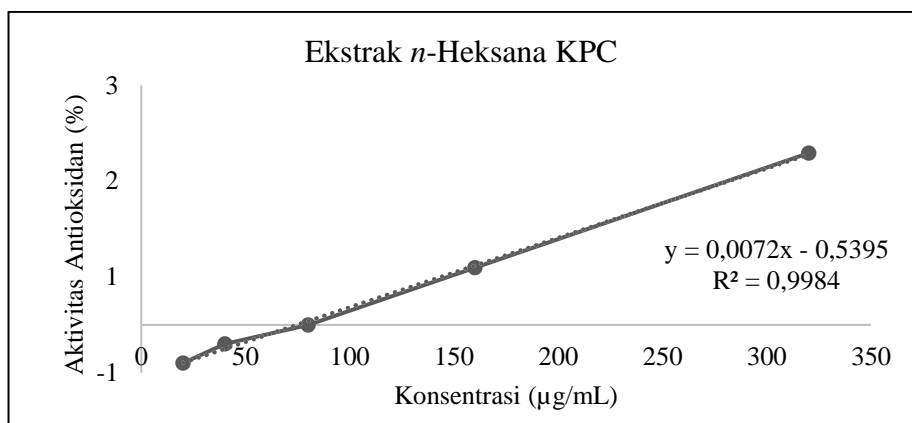
$$\text{IC}_{50} = 620,48 \mu\text{g/mL}$$

### 3.4.4 Bioaktivitas Antioksidan Ekstrak Kombinasi *Padina sp.* dengan *Citrus aurantifolia* (KPC)

#### a. Ekstrak *n*-Heksana

No	Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi (A) $\lambda = 516 \text{ nm}$	Aktivitas Antioksidan (%)
1	20	0,504	-0,39
2	40	0,503	-0,19
3	80	0,502	0,00
4	160	0,499	0,59
5	320	0,493	1,79
6	Kontrol	0,502	-





$$y = 0,0072x - 0,5395$$

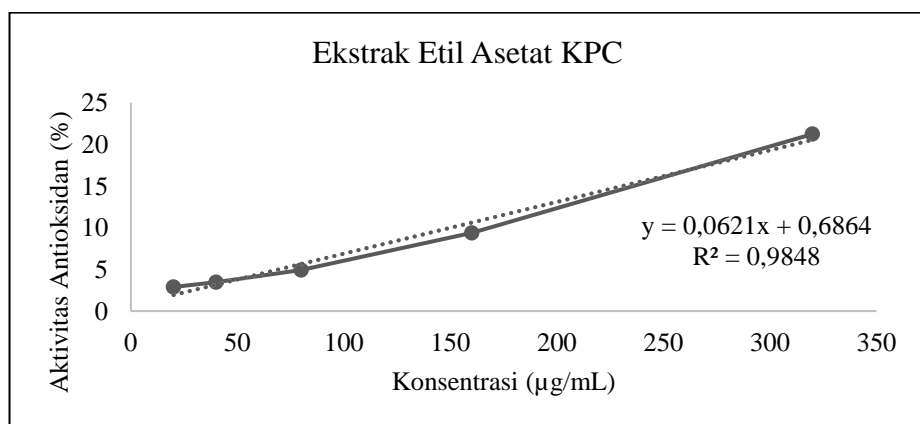
$$50 = 0,0072(\text{IC}_{50}) - 0,5395$$

$$\text{IC}_{50} = \frac{50 + 0,5395}{0,0072}$$

$$\text{IC}_{50} = 7.019,38 \mu\text{g/mL}$$

b. Ekstrak Etil Asetat

No	Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi (A) $\lambda = 516 \text{ nm}$	Aktivitas Antioksidan (%)
1	20	0,672	2,89
2	40	0,668	3,46
3	80	0,658	4,91
4	160	0,627	9,39
5	320	0,545	21,24
6	Kontrol	0,692	-



$$y = 0,0621x + 0,6864$$

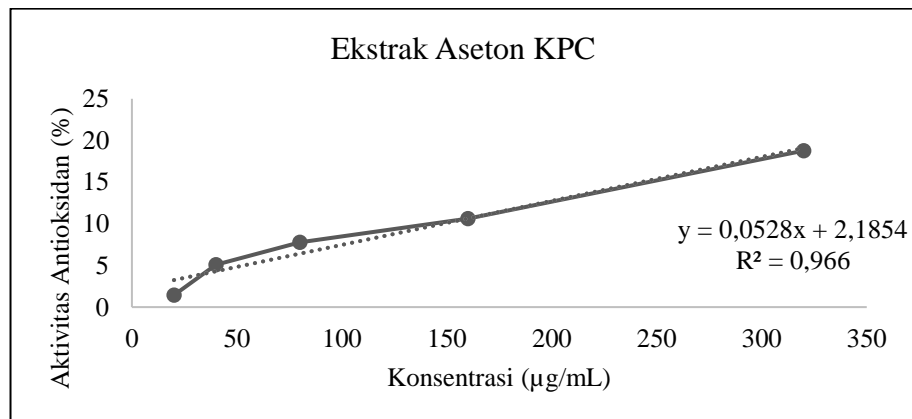
$$50 = 0,0621(IC_{50}) + 0,6864$$

$$IC_{50} = \frac{50 - 0,6864}{0,0621}$$

$$IC_{50} = 794,10 \mu\text{g/mL}$$

c. Ekstrak Aseton

No	Konsentrasi ( $\mu\text{g/mL}$ )	Absorbansi (A) $\lambda = 516 \text{ nm}$	Aktivitas Antioksidan (%)
1	20	0,483	1,42
2	40	0,465	5,10
3	80	0,452	7,75
4	160	0,438	10,61
5	320	0,398	18,77
6	Kontrol	0,49	-



$$y = 0,0528x + 2,1854$$

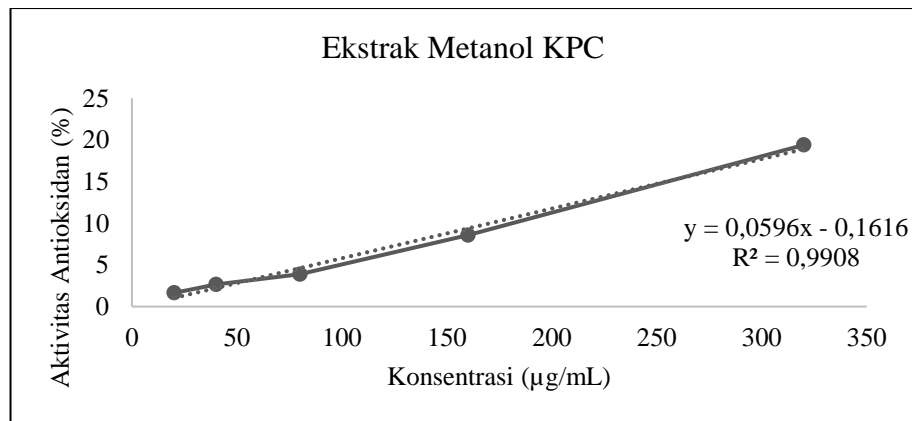
$$50 = 0,0528(IC_{50}) + 2,1854$$

$$IC_{50} = \frac{50 - 2,1854}{0,0528}$$

$$IC_{50} = 905,58 \mu\text{g/mL}$$

d. Ekstrak Metanol

No	Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi (A) λ = 516 nm	Aktivitas Antioksidan (%)
1	20	0,482	1,63
2	40	0,477	2,65
3	80	0,471	3,87
4	160	0,448	8,57
5	320	0,395	19,38
6	Kontrol	0,49	-



$$y = 0,0596x - 0,1616$$

$$50 = 0,0596(IC_{50}) - 0,1616$$

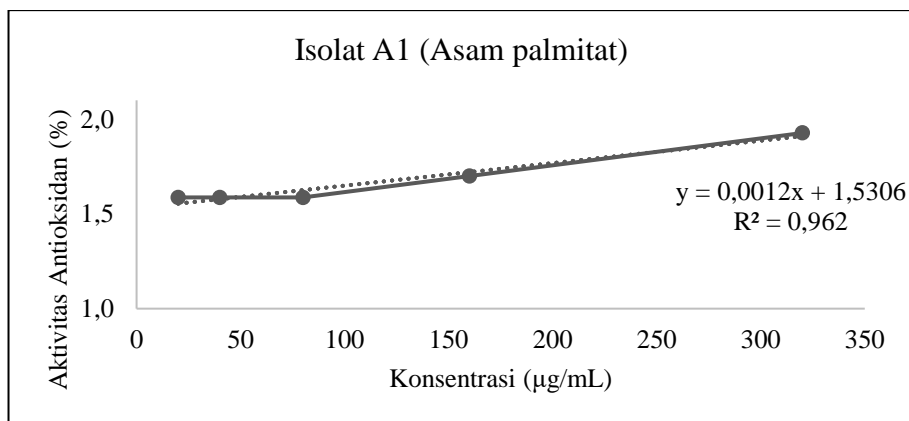
$$IC_{50} = \frac{50 + 0,1616}{0,0596}$$

$$IC_{50} = 841,64 \mu\text{g/mL}$$

### 3.4.5 Bioaktivitas Antioksidan Isolat A1

No	Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi (A) λ = 516 nm	Aktivitas Antioksidan (%)
1	20	0,868	1,58
2	40	0,868	1,58
3	80	0,868	1,58

4	160	0,867	1,70
5	320	0,865	1,92
6	Kontrol	0,882	-



$$y = 0,0012x + 1,5306$$

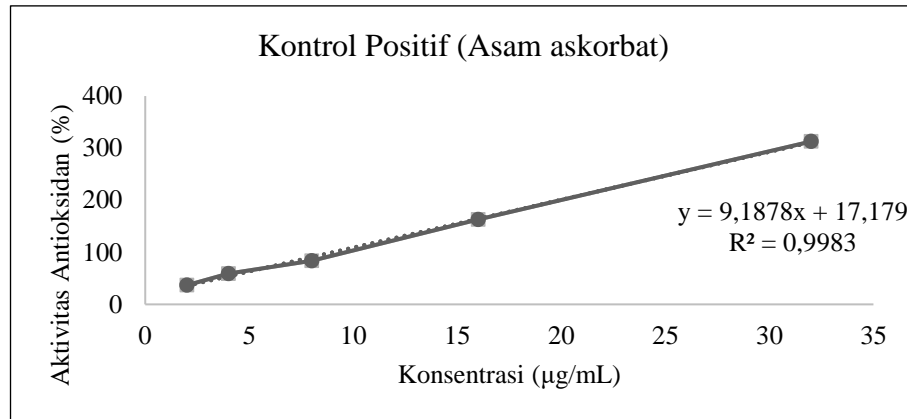
$$50 = 0,0012(IC_{50}) + 1,5306$$

$$IC_{50} = \frac{50 - 1,5306}{0,0012}$$

$$IC_{50} = 40.391,16 \mu\text{g/mL}$$

### 3.4.6 Bioaktivitas Antioksidan Kontrol Positif Vitamin C

No	Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi (A) $\lambda = 516 \text{ nm}$	Aktivitas Antioksidan (%)
1	2	0,512	36,71
2	4	0,329	59,33
3	8	0,133	83,55
4	16	-0,511	163,24
5	32	-1,720	312,69
6	Kontrol	0,882	-



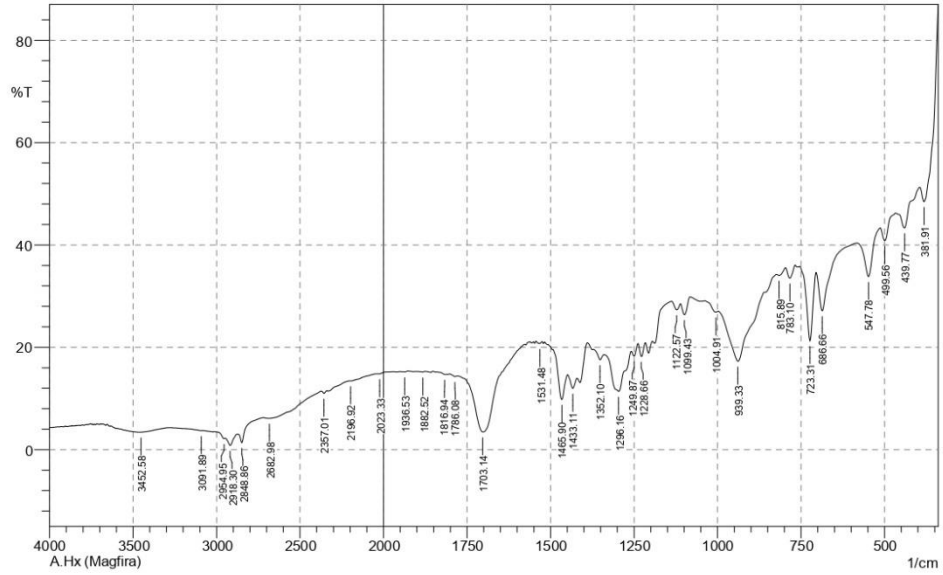
$$y = 9,1878x + 17,179$$

$$50 = 9,1878(IC_{50}) + 17,179$$

$$IC_{50} = \frac{50 - 17,179}{9,1878}$$

$$IC_{50} = 3,57 \mu\text{g/mL}$$

# Lampiran 4. Spektrum FT-IR



No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	381.91	48.444	10.534	393.48	339.47	12.824	3.626
2	439.77	43.319	4.813	466.77	395.41	23.379	1.111
3	499.56	40.852	3.355	513.07	468.7	16.01	0.552
4	547.78	33.824	8.034	582.5	514.99	27.9	2.349
5	686.66	27.148	8.25	704.02	584.43	53.398	2.77
6	723.31	21.286	13.741	754.17	705.95	25.895	4.01
7	783.1	33.515	2.188	794.67	769.6	11.61	0.407
8	815.89	34.066	0.55	823.6	796.6	12.462	0.129
9	939.33	17.292	11.325	997.2	860.25	86.956	13.07
10	1004.91	26.873	0.476	1037.7	999.13	21.41	0.124
11	1099.43	26.361	2.69	1111	1083.99	15.073	0.63
12	1122.57	27.319	1.291	1138	1112.93	13.878	0.267
13	1228.66	18.228	2.581	1238.3	1217.08	15.12	0.661
14	1249.87	18.26	1.538	1257.59	1240.23	12.504	0.349
15	1296.16	11.402	7.506	1338.6	1259.52	65.592	8.353
16	1352.1	17.573	1.378	1371.39	1340.53	22.646	0.417
17	1433.11	11.959	2.276	1448.54	1421.54	23.86	1.015
18	1465.9	9.814	6.39	1506.41	1450.47	46.227	3.638
19	1531.48	20.725	0.405	1543.05	1525.69	11.811	0.095
20	1703.14	3.47	13.195	1776.44	1577.77	189.066	37.342
21	1786.08	14.28	0.24	1801.51	1778.37	19.436	0.074
22	1816.94	14.679	0.171	1828.52	1811.16	14.407	0.05
23	1882.52	15.162	0.115	1894.1	1874.81	15.763	0.024
24	1936.53	15.205	0.108	1950.03	1928.82	17.334	0.038
25	2023.33	14.811	0.046	2027.19	1986.68	33.359	0.024
26	2196.92	13.443	0.017	2198.85	2038.76	135.936	0.102
27	2357.01	11.006	0.466	2372.44	2339.65	31.11	0.282
28	2682.98	6.109	0.684	2719.63	2374.37	378.261	8.177
29	2848.86	1.383	2.146	2872.01	2721.56	204.825	6.601
30	2918.3	0.843	1.703	2947.23	2873.94	128.149	12.128
31	2954.95	2.173	0.162	3012.81	2949.16	97.457	0.316
32	3091.89	3.719	0.032	3271.27	3084.18	260.795	0.07
33	3452.58	3.426	0.01	3454.51	3294.42	227.058	0.494

Date/Time; 9/23/2022 2:53:30 PM

No. of Scans;

## Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian



Pencucian Sampel



Sampel *Padina* sp.



Sampel *Citrus aurantifolia*



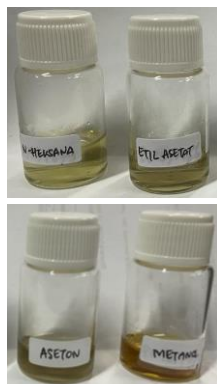
Penghalusan dan Pengayakan Sampel



Maserasi Sampel KPC



Penyaringan Hasil Maserasi



Pemekatan Maserat hingga menjadi Ekstrak





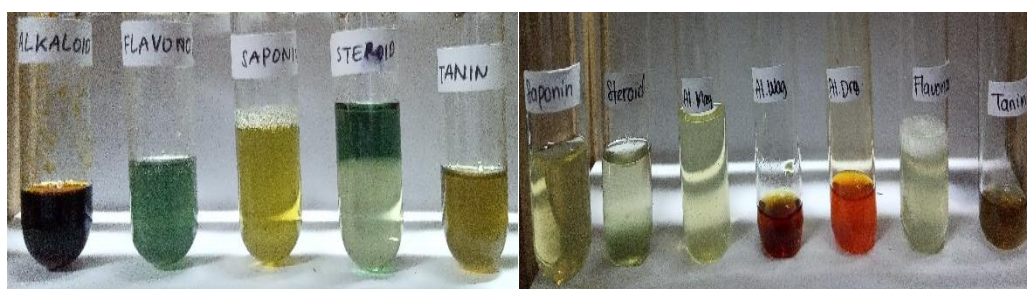
Ekstrak *n*-Heksana Ekstrak Etil Asetat Ekstrak Aseton Ekstrak Metanol



Fraksinasi Ekstrak Etil Asetat Kombinasi *Padina sp.* dengan *Citrus aurantifolia* (KPC)

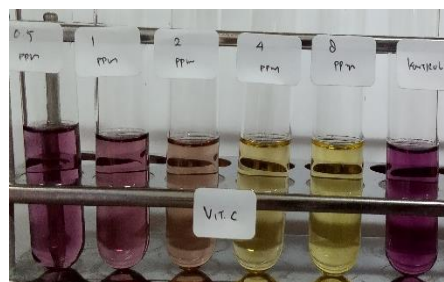
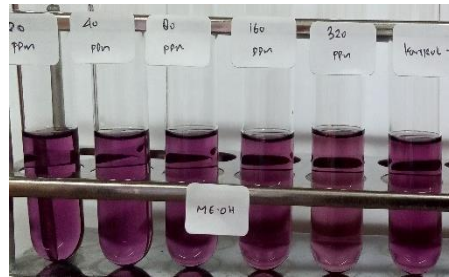
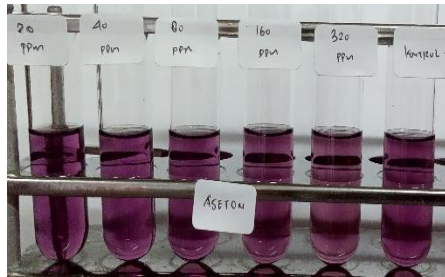
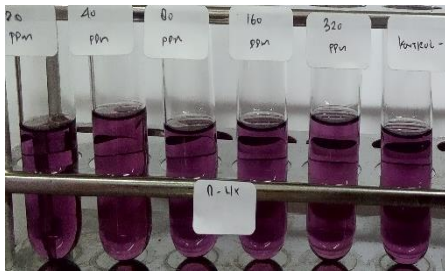


Skrining Fitokimia Ekstrak *n*-Heksana Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat



Skrining Fitokimia Ekstrak Aseton Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol





Uji Aktivitas Antioksidan dengan menggunakan Metode DPPH dan Asam Askorbat sebagai Kontrol Positif





## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maghfiratul Wahdaniyah  
NIM : H031181003  
Program Studi : Kimia  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi dengan judul "Isolasi dan Karakterisasi Senyawa dari Ekstrak Kombinasi Alga Cokelat (*Padina sp.*) dengan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*), serta Uji Bioaktivitasnya sebagai Antioksidan." adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, 24 Januari 2023

Yang Menyatakan,  
  
Maghfiratul Wahdaniyah



Isolat A1 (Asam Palmitat)

Uji Titik Leleh Isolat A1