



PENGARUH PRAPERLAKUAN OVEN TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN MINYAK KEMIRI (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) DENGAN METODE DPPH (1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl)

Submitted : 27 Oktober 2022

Edited : 23 Desember 2022

Accepted : 30 Desember 2022

Lenny Novita, Aldi Budi Riyanta*, Akhmad Aniq Barlian

DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama
Jalan Mataram No. 9 Kota Tegal

Email : lennynovita235@gmail.com, aldi.kimor@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman Kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) merupakan salah satu tanaman yang berkhasiat sebagai alternatif obat tradisional dan mengandung senyawa antioksidan yang dapat mendonorkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas, sehingga reaksi radikal bebas dapat terhambat. Selain itu tanaman kemiri mengandung minyak didalam biji kemiri yang tergolong tinggi, yaitu sekitar 55-66%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu oven dengan suhu 40°C terhadap hasil rendemen minyak kemiri dan aktivitas antioksidan. Metode yang digunakan yaitu biji kemiri diekstraksi menggunakan mesin press yang sebelumnya biji kemiri telah diberikan praperlakuan oven dengan menggunakan variasi waktu selama 1, 3, dan 5 menit dengan suhu 40°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen yang tertinggi dengan suhu 40°C selama 3 menit yaitu mendapatkan hasil dengan nilai rendemen sebesar 55,83%. Pada data log konsentrasi dan probit dinyatakan bahwa sampel 3 dengan waktu 5 menit mendapatkan nilai IC₅₀ maksimal yang terbaik yaitu 109,647 µg/mL, dengan nilai IC₅₀ tersebut minyak kemiri tergolong antioksidan yang sedang aktif. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan praperlakuan waktu oven berpengaruh terhadap rendemen dan aktivitas antioksidan.

Kata kunci : Praperlakuan Oven, Aktivitas Antioksidan, DPPH, Rendemen

ABSTRACT

Candlenut (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) is a plant that is efficacious as an alternative to traditional medicine and contains antioxidant compounds that can donate one or more electrons to free radicals, so that free radical reactions can be inhibited. In addition, the candlenut plant has a relatively high oil content in candlenut seeds, which is around 55-66%. This study aims to determine the effect of oven time at 40°C on the yield of candlenut oil and antioxidant activity. The method used is that the candlenut seeds are extracted using a press machine, previously the candlenut seeds have been pretreated in the oven time variations for 1, 3, and 5 minutes at 40°C. The results showed that the highest yield was at a temperature of 40 for 3 minutes, which was to get results with a yield value of 55,83%. In the concentration and probit log data, it was stated that sample 3 with a time of 5 minutes got the best maximum IC₅₀ value of 109,647 µg/mL, with the IC₅₀ value, candlenut oil was classified as an active antioxidant. Based on these results it can be concluded that the use of oven time pretreatment affected the yield and antioxidant activity.

Keywords : Pretreatment Oven, Antioxidant Activity, DPPH, Yield



PENDAHULUAN

Tanaman kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) merupakan tanaman yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat salah satunya sebagai bumbu masakan. Selain itu, manfaat lain dari tanaman kemiri ini dapat digunakan untuk berbagai tujuan seperti pembuatan sabun, cat, obat-obatan tradisional, serta kosmetik, dan cangkangnya dapat digunakan sebarang arang aktif ⁽¹⁾. Sebagian besar komponen utama minyak kemiri merupakan asam lemak jenuh sebesar 14% dan asam lemak tak jenuh sebesar 86% ⁽²⁾.

Tanaman kemiri mengandung minyak didalam biji kemiri yang tergolong tinggi, yaitu sekitar 55-66% dari berat bijinya ⁽³⁾. Biji kemiri mengandung berbagai macam senyawa seperti saponin, flavonoid, dan polifenol ⁽⁴⁾. Biji kemiri juga mengandung vitamin E yang merupakan antioksidan alami yang larut dalam lemak, namun vitamin E yang terkandung dalam minyak kemiri relatif rendah untuk mencegah terjadinya reaksi oksidasi ⁽²⁾.

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat mendonorkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas, sehingga reaksi radikal bebas dapat terhambat. Antioksidan diyakini berperan penting dalam perlindungan sel dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Peran antioksidan juga dapat melindungi tubuh dari Reactive Oxygen Species (ROS) ⁽⁵⁾. Senyawa antioksidan alami pada umumnya berupa vitamin E, vitamin C, karotenoid, fenolik, dan polifenolik yang merupakan golongan flavonoid, tokoferol, kumarin, dan asam-asam organik polifungsional ⁽⁶⁾.

Menurut Karlinasari et al., (2018) tujuan dari praperlakuan menggunakan oven dengan suhu rendah 40°C yaitu untuk menghilangkan atau menurunkan kadar air secara lebih cepat ⁽⁷⁾. Pengeringan biji kemiri perlu dilakukan sebelum pengepresan dengan tujuan untuk memudahkan minyak keluar dari sel, mematikan aktivitas enzim dan mikroorganisme tertentu, menaikkan

keenceran dari minyak, mengumpulkan beberapa protein sehingga memudahkan pemisahan lebih lanjut ⁽⁸⁾. Dalam penelitiannya Lemus et al., (2016) melaporkan bahwa efek suhu pengeringan terhadap kandungan bioaktif dan aktivitas antioksidan pada daun Stevia yang menggunakan variasi suhu pengeringan 30°C-80°C, mendapatkan hasil dengan aktivitas antioksidan yang tertinggi yaitu pada suhu 40°C ⁽⁹⁾. Pemanasan yang cukup lama dengan menggunakan temperatur yang tinggi dapat menurunkan aktivitas antioksidan, sedangkan pengeringan pada suhu yang rendah akan menghasilkan lamanya waktu pengeringan, mengalami pembusukan dan aktivitas antioksidan yang dihasilkan rendah akibat belum inaktifnya enzim polifenol oksidase ⁽¹⁰⁾.

Pada penelitian ini akan dilakukan untuk memperoleh kualitas minyak kemiri dan aktivitas antioksidan dengan memberikan berbagai variasi waktu oven dengan suhu 40°C. Sehingga peneliti bermaksud untuk meneliti pengaruh praperlakuan oven terhadap aktivitas antioksidan minyak kemiri yang diperoleh dari daerah Jatinegara, Kabupaten Tegal.

METODE PENELITIAN

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini berupa biji kemiri yang diperoleh dari daerah Jatinegara, Kabupaten Tegal, metanol (*Merck*), etanol 95% (*Baratachem*), DPPH (*1,1-diphenyl 2-picryl-hydrazyl*) (*Merck*).

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu beaker glass 250 ml (*Iwaki CTE33*), cawan porselin, centrifuge (*Health/H-C-8 centrifuge*), gelas ukur 10 ml (*Pyrex*), labu ukur 50 ml (*Pyrex*), labu ukur 100 ml (*Pyrex*), mesin press (*Oil press machine MKJ-J03*), Oven (*Heating drying oven model DHG-9053A*), pipet tetes, pipet volume, stopwatch, seperangkat alat spektrofotometri UV-Vis (*Genesys 10 S UV-Vis*), tabung reaksi (*Pyrex*), rak tabung reaksi, timbangan analitik (*Ohaus*).

Pengumpulan Bahan dan Pembuatan Ekstrak Minyak Kemiri

Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu biji kemiri (*Aleurite moluccana* (L.) Willd) yang diperoleh dari daerah Jatinegara, Kabupaten Tegal. Biji kemiri diberikan praperlakuan oven dengan variasi waktu selama 1, 3, dan 5 menit dengan suhu 40°C dan dilakukan ekstraksi menggunakan mesin press, kemudian dilakukan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH.

Pengepresan Biji Kemiri menjadi Minyak Kemiri

Pada pengepresan biji kemiri yang telah di oven yaitu langkah yang dilakukan menyiapkan sampel biji kemiri yang diperoleh dari daerah Jatinegara Kabupaten Tegal, kemudian menimbangya sebanyak 30 gram, dilakukan sebanyak 3 kali penimbangan biji kemiri, kemudian biji kemiri dilakukan pengovenan dengan variasi waktu selama 1, 3, dan 5 menit dengan suhu 40°C. Setelah dilakukan pengovenan, biji kemiri dimasukkan kedalam mesin press minyak dengan suhu 80°C. Kemudian hasil yang didapat dari pengepresan kemiri dimasukkan ke dalam tabung centrifuge dengan kecepatan 4000 rpm selama 10 menit. Kemudian minyak yang dihasilkan dipindahkan ke dalam botol dan ditimbang beratnya. Setelah itu menghitung rendemen dari minyak kemiri yang telah didapatkan.

Uji Aktivitas Antioksidan

1. Pembuatan Larutan DPPH (40 µg/mL)

Serbuk DPPH ditimbang sebanyak 10 gram dengan konsentrasi 40 µg/mL, dalam metanol yang dibuat segar dan terlindung dari cahaya. Kemudian 10 gram DPPH dilarutkan dengan menggunakan metanol dalam labu ukur 10 ml, dikocok hingga homogen. Dari larutan DPPH tersebut dipipet sebanyak 4 ml dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml, kemudian ditambahkan dengan metanol

sampai tanda batas dan didapat larutan pereaksi dengan konsentrasi 40 µg/mL ⁽¹¹⁾.

2. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Pada penentuan panjang gelombang maksimum yaitu dilakukan dengan mengukur absorbansi 1,5 ml larutan DPPH 0,04 nM kemudian ditambahkan dengan metanol 1 ml, setelah itu diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 400-600 nM. Pencatatan panjang gelombang maksimum yang digunakan yaitu 520 nM ⁽¹²⁾.

3. Pembuatan Larutan Induk Minyak Kemiri 2000 ppm

Menimbang sampel minyak kemiri sebanyak 100 mg, kemudian dilarutkan dengan menggunakan metanol sampai melarut, setelah itu dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan ditambahkan metanol hingga tanda batas, kemudian kocok hingga homogen ⁽¹²⁾.

4. Pembuatan Larutan Uji Seri Minyak Kemiri (50, 100, 200, dan 400 ppm)

Larutan induk minyak kemiri yang sudah jadi kemudian dipipet masing-masing sebanyak 0,25 ml, 0,5 ml, 1 ml, dan 2 ml, dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml, dan volume dicukupkan dengan metanol sampai tanda batas ⁽¹³⁾.

5. Penentuan Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH

Larutan uji dan kontrol sebanyak 1 ml dari masing-masing konsentrasi dipipet dan dimasukkan ke dalam gelas ukur, kemudian ditambahkan dengan larutan DPPH 40 µg/mL sebanyak 1,5 ml dikocok sampai homogen, kemudian diinkubasi selama 30 menit ditempat yang terlindung dari cahaya. Selanjutnya dibaca serapan menggunakan spektrofotometri UV-Vis ⁽¹¹⁾.

Analisis Data

Penentuan aktivitas antioksidan dengan menggunakan perendaman DPPH dinyatakan dengan nilai perendamannya maka akan semakin besar jika nilai aktivitas antioksidannya. Presentase aktivitas antioksidan penghambatan DPPH pada ekstrak dinyatakan dengan rumus :

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{abs. kontrol} - \text{abs. sampel}}{\text{abs. kontrol}} \times 100\%$$

Nilai IC_{50} masing-masing konsentrasi sampel dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linier. IC_{50} adalah bilangan yang menunjukkan konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat aktivitas suatu radikal sebesar 50% untuk menentukan IC_{50} , diperlukan persamaan kurva dari % inhibisi sebagai sumbu y dan konsentrasi antioksidan sebagai sumbu x ⁽¹⁴⁾. Data % inhibisi selanjutnya diplotkan ke tabel probit untuk memperoleh nilai probit, kemudian dibuat grafik antara log konsentrasi (x) dan probit (y) sehingga diperoleh persamaan regresi linier $y = ax + b$ ⁽¹¹⁾.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi biji kemiri dilakukan untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam suatu tanaman. Proses ekstraksi yang dilakukan pada biji kemiri menggunakan proses pengepresan dengan mesin press, dimana biji kemiri yang telah diberikan perlakuan oven pada suhu 40°C dengan waktu 1, 3, dan 5 menit sebanyak 30 gram, pengeringan oven menggunakan prinsip perpindahan panas secara konveksi alami, sehingga panas dihantarkan oleh udara didalamnya. Luas bidang perpindahan panas lebih besar, sehingga membutuhkan waktu lebih lama untuk mengeringkan biji kemiri ⁽¹⁵⁾.

Pengeringan alami pada biji kemiri terjadi karena adanya perpindahan panas dari udara sekitar ke biji kemiri. Hal ini disebabkan

karena pada pengeringan alami tidak ada tenaga tambahan yang dapat membantu perpindahan massa air dari bagian dalam ke permukaan biji kemiri. Selain itu, pengeringan dengan menggunakan oven lebih baik dari pada pengeringan yang lainnya, karena pengeringan dengan oven ini memiliki suhu yang stabil dan terpusat sehingga pemanasannya dapat merata dan menyeluruh pada biji kemiri ⁽¹⁶⁾.

Uji aktivitas antioksidan minyak kemiri dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) untuk mengetahui adanya aktivitas antioksidan pada minyak kemiri. Menurut Molyneux (2004) adanya aktivitas antioksidan disebabkan karena senyawa yang terdapat pada tumbuhan akan melepaskan atom H yang merupakan salah satu radikal bebas dan kemudian akan berikatan dengan radikal DPPH membentuk senyawa baru yaitu difenil pikrilhidrazil yang stabil ⁽¹⁷⁾. Pengukuran penangkapan radikal bebas DPPH oleh suatu senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan secara spektrofotometri UV-Vis dilakukan pada panjang gelombang 520 nm, yang merupakan panjang gelombang maksimum DPPH.

Panjang gelombang maksimum ini memberikan serapan paling maksimal dari larutan uji dan memberikan kepekaan paling besar. Sehingga akan diketahui nilai aktivitas perendaman radikal bebas yang dinyatakan dengan nilai inhibitory concentration (IC) 50. Nilai IC_{50} didefinisikan sebagai besarnya konsentrasi senyawa uji yang dapat merendam 50% radikal bebas. Semakin kecil nilai IC_{50} maka aktivitas perendaman radikal bebas semakin tinggi ⁽¹⁸⁾. Tujuan metode ini adalah mengetahui parameter konsentrasi yang ekuivalen memberikan 50% efek aktivitas antioksidan (IC_{50}). Hal ini dapat dicapai dengan cara menginterpretasikan data eksperimen dari metode tersebut. DPPH merupakan radikal bebas yang dapat mendonorkan atom hidrogen, dapat berguna untuk pengujian aktivitas antioksidan komponen tertentu dalam suatu ekstrak ⁽¹⁹⁾.

Tabel 1. Hasil rendemen dan aktivitas antioksidan minyak kemiri dengan suhu 40°C dan waktu 1, 3, dan 5 menit

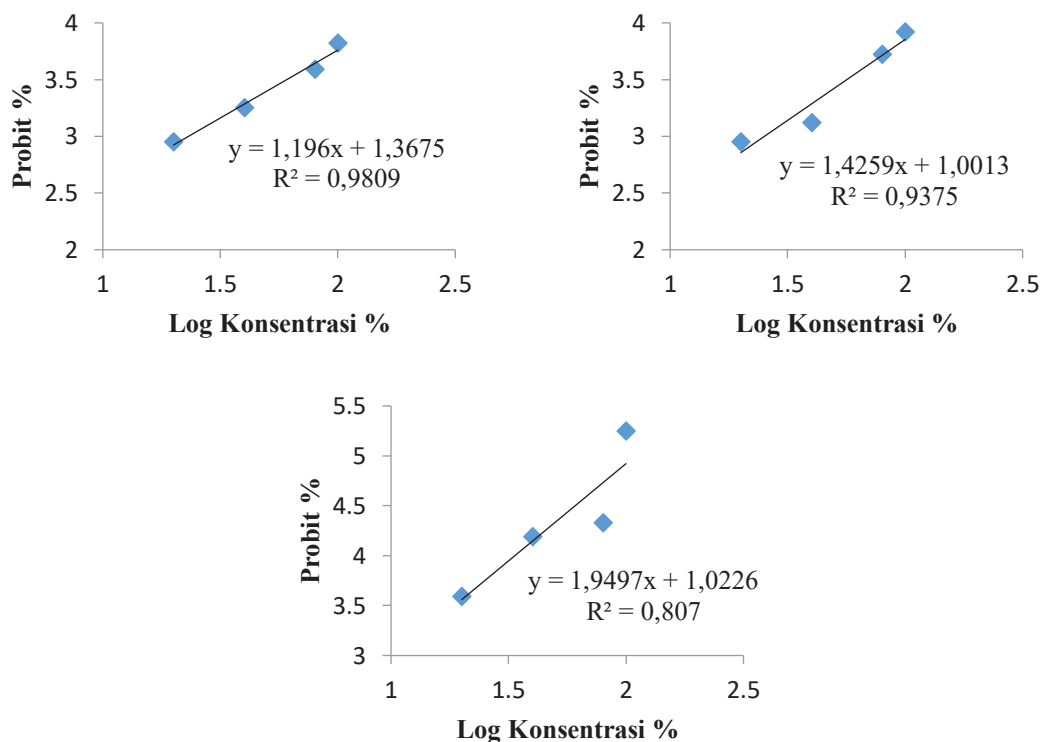
No.	Suhu Oven (°C)	Waktu (menit)	Rendemen (%)	Aktivitas Antioksidan
1.	40 °C	1 Menit	52,96 %	IC ₅₀ = 1088,930
2.	40 °C	3 Menit	55,83 %	IC ₅₀ = 636,795
3.	40 °C	5 Menit	54,13 %	IC ₅₀ = 109,647

Hasil ekstraksi biji kemiri dilakukan penentuan nilai rendemen. Rendemen merupakan rasio berat ekstrak yang dihasilkan dengan berat sampel yang diekstraksi. Semakin besar nilai rendemen, maka senyawa aktif yang tersari dalam pelarut semakin banyak ⁽²⁰⁾. Berdasarkan analisa variasi waktu pemanasan berpengaruh nyata terhadap rendemen minyak biji kemiri. Pada tabel 1 menunjukkan bahwa presentase rendemen tertinggi terdapat pada sampel dengan waktu pemanasan selama 3 menit yaitu menghasilkan rendemen sebesar 55,83%, rendemen minyak kemiri yang diperoleh semakin meningkat dengan adanya perbedaan waktu perlakuan. Pada pemanasan dengan waktu selama 5 menit minyak kemiri mendapatkan penurunan rendemen dengan hasil rendemen 54,13%. Hal ini menggambarkan perbedaan waktu pemanasan pada oven mempengaruhi rendemen yang dihasilkan. Pada suhu pengovenan yang sama, rendemen juga semakin menurun seiring dengan lamanya waktu pengovenan. Hal ini dikarenakan semakin lama proses pengeringan dengan oven maka kandungan air bebas yang menguap akan semakin besar sehingga massa bahan kering yang dihasilkan semakin menurun ⁽²¹⁾.

Berdasarkan hasil persamaan regresi linier gambar 1. sampel 1, 2, dan 3 diatas digunakan untuk mengetahui besarnya kandungan antioksidan dalam sediaan

minyak kemiri yang telah dilakukan dengan perlakuan oven bersuhu 40°C dalam waktu selama 1 dan 3 menit, dinyatakan bahwa adanya kenaikan nilai probit pada kurva sampel 1 dengan menghasilkan persamaan kurva baku $y = 1,196x + 1,3675$ dan nilai $R^2 = 0,9809$, sedangkan pada sampel 2 diperoleh nilai $y = 1,4259x + 1,0013$ dan nilai $R^2 + 0,9375$. Pada tabel 1. Nilai IC₅₀ yang diperoleh pada minyak kemiri sampel 1 yaitu 1088,930 µg/mL dan pada sampel 2 diperoleh nilai IC₅₀ sebesar 636,795 µg/mL. Hasil tersebut menyatakan bahwa aktivitas antioksidan minyak kemiri sampel 1 dan sampel 2 tidak aktif. Suatu senyawa aktivitas antioksidan dinyatakan tidak aktif jika nilai IC₅₀ lebih besar dari 200 µg/mL ⁽²²⁾.

Pada gambar 1 sampel 3 dengan waktu pengovenan selama 5 menit dinyatakan bahwa nilai probit menghasilkan dengan nilai $y = 1,9497x + 1,0226$ dan nilai $R^2 = 0,807$. Dari tabel 1 diketahui bahwa nilai IC₅₀ yang diperoleh pada minyak kemiri sampel 3 yaitu 109,647 µg/mL. Hal ini bahwa aktivitas antioksidan minyak kemiri dinyatakan sedang aktif. Menurut Molyneux (2004) bahwa antioksidan dikategorikan sangat kuat jika nilai IC₅₀ kurang dari 50 ppm, antioksidan dikategorikan kuat jika nilai IC₅₀ bernilai 50-100 ppm, antioksidan yang dikategorikan sedang yaitu jika IC₅₀ bernilai 100-150 ppm, dan antioksidan dikategorikan lemah jika IC₅₀ bernilai lebih dari 150 ppm. Semakin kecil nilai IC₅₀ maka semakin kuat daya antioksidannya ⁽¹³⁾.



Gambar 1. Kurva hubungan antara log konsentrasi dengan probit % inhibisi aktivitas antioksidan sampel 1, 2, dan 3

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode pengeringan oven dengan waktu pengeringan dapat mempengaruhi rendemen dan aktivitas antioksidan yang dihasilkan. Pengeringan biji kemiri menggunakan oven dengan suhu 40°C selama 3 menit merupakan perlakuan terbaik untuk mendapatkan rendemen tertinggi yaitu sebesar 55,83%. Sedangkan pada sampel 3 dengan waktu 5 menit dilihat dari nilai IC_{50} hasil hubungan antara log konsentrasi dengan probit % diperoleh aktivitas antioksidan yang maksimal yaitu 109,647 $\mu\text{g/mL}$, dengan nilai IC_{50} tersebut minyak kemiri tergolong antioksidan yang sedang aktif.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nababan J, Sahrial, & Sari, fenny permata. pengaruh suhu pemanasan terhadap rendemen dan mutu minyak biji kemiri (*Aleurites moluccana*) dengan metode maserasi menggunakan pelarut heksana. Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Jambi Tahun 2018. *Universitas Jambi*, (2018). 368–376.
2. Gultom R. Karakterisasi Minyak Biji Kemiri (*Candlenut Oil*) Terhadap Pengaruh Penambahan Antioksidan Butil Hidroksi Toluene (BHT). *Jurnal Ilmiah Farmasi Imelda*, (2017).1(1), 1–6.
3. Nurtanto M. Motor Diesel Berbahan Bakar Campuran Minyak Solar Dengan Minyak Kemiri Dan Minyak Wijen. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, (2019).7(2), 71–78.
4. Hidayah N, syarie, Riyanta AB, & Mahardika MP. Pengujian Ekstraksi Skoletasi N-Heksana terhadap Aktivitas

- Antioksidan Minyak Kemiri dari Kota Tegal , Brebes dan Cirebon dengan Metode DPPH. *Jurnal Insan Cendekia*, (2022).9(1), 45–52.
5. Binuni R, Maarisit W, Hariyadi H, & Saroinsong Y. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Mangrove *Sonneratia alba* Dari Kecamatan Tagulandang, Sulawesi Utara Menggunakan Metode DPPH. *Biofarmasetikal Tropis*, (2020).3(1), 79–85.
 6. Parwata MOA. Bahan Ajar Antioksidan. In Kimia Terapan Program Pascasarjana Universitas Udayana. *Kimia Terapan Program Pascasarjana Universitas Udayana*, April, (2016).1–54.
 7. Karlinasari L, Yoresta FS, & Priadi T. Karakteristik Perubahan Warna dan Kekerasan Kayu Termodifikasi Panas pada Berbagai Suhu dan Jenis Kayu. *Jurnal Ilmu Teknologi Kayu Tropis*, (2018).16(1), 68–82.
 8. Mulyakandya A, Susilo B, & Komar N. Studi Ekstraksi Bertingkat Minyak Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* L) Dengan Menggunakan Mesin Pres Ulir. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, (2013).1(2), 40–47.
 9. Lemus R, Ah-Hen K, Vega-Gálvez A, Honores C, & Moraga NO. *Stevia rebaudiana* Leaves: Effect of Drying Process Temperature on Bioactive Components, Antioxidant Capacity and Natural Sweeteners. *Plant Foods for Human Nutrition*, (2016).71(1), 49–56.
 10. Khatulistiwa IPWB, Permana IDGM, & Puspawati IGAKD. Pengaruh Suhu Pengeringan Oven Terhadap Aktivitas Antioksidan Bubuk Daun Cemcem (*Spondias pinnata* (L.f) Kurz). *Online) Jurnal Itepa*, (2020).9(3), 350–356.
 11. Purgiyanti, Purba AV, & Winarno H. Penentuan kadar fenol total dan uji aktivitas antioksidan kombinasi ekstrak herba pegagan (*Centella asiatica* L. Urban) dan buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl.). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, (2019).8(2), 40–45.
 12. Farah J, Yuliar, & Mauritz. Ekstrak Etil Asetat Daun Jambu Biji Merah (*Psidium Guajava* L.) Sebagai Antioksidan Secara in Vitro. *JFL : Jurnal Farmasi Lampung*, (2019).8(2), 78–86.
 13. Parwati NKF, Napitupulu M, & Diah AWM. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steenis) dengan 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil (DPPH) Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. *Jurnal Akademika Kimia*, (2014).3(4), 206–213.
 14. Mangela, Ridhay A, & Musafira. Kajian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Tembelekan (*Lantana camara* L) Berdasarkan Tingkat Kepolaran Pelarut. *Kovalen Jurnal Riset Kimia*, (2016).2(3), 16–23.
 15. Atika V, & Isnaini. Pengaruh Pengeringan Konvensional terhadap Karakteristik Fisik Indigo Bubuk. *Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*, April, (2019).4–5.
 16. Masduqi AF, Izzati M, Prihastanti E, Studi P, Biologi M, Sains F, & Anatomi B. Efek Metode Pengeringan Terhadap Kandungan Bahan Kimia dalam Rumput Laut. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, (2014).22(1), 1–9.
 17. Ipandi I, Triyasmono L, & Prayitno B. Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kajajahi (*Leucosyke capitellata* Wedd.). *Jurnal Pharmascience*, (2016).5(1), 93–100.
 18. Agustina E, Andiarna F, & Hidayati I. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bawang Hitam (*Black Garlic*) Dengan Variasi Lama Pemanasan. *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*, (2020).13(1), 39–50.
 19. Ikhrar MS, Yudistira A, & Wewengkang

- DS. Uji Aktivitas Antioksidan *Stylissa* sp. dengan Metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*). *Pharmacon*, (2019).8(4), 961–967.
20. Santoso U, Utari M, & Marpaung MP. aktivitas antibakteri dan antijamur ekstrak batang akar kuning (*Fibraurea chloroleuca* Miers) terhadap *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. *Jurnal Kesehatan Bakti: Jurnal Ilmu Keperawatan Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, (2020). 20(2), 194–208.
21. Husni A, Putra DR, & Lelana IYB. Antioxidant Activity of *Padina* sp. at Various Temperature and Drying Time. *JPB Perikanan*, (2014).9(2), 165–173.
22. Atika RD, Santoso J, & Riyanta, aldi budi. Perbandingan Uji Metabolit Sekunder Pada Ekstrak Buah, Kulit, Dan Daun Maja Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Insan Cendekia*, (2021).8(1), 39–48.