

**ANTIOXIDANT ACTIVITY AND BIOACTIVE COMPOUNDS OF SEREDELE
EXTRACT IN VARIOUS TYPES OF SOLVENTS**

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN SENYAWA BIOAKTIF EKSTRAK SEREDELE
PADA BERBAGAI JENIS PELARUT**

Ni Kadek Cahya Sugiani, A.A.M Dewi Anggreni*, Ni Made Wartini

Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Kampus
Bukit Jimbaran, Badung, Bali, Indonesia

Diterima 9 Agustus 2023 / Disetujui 27 Oktober 2023

ABSTRACT

Soybeans contain bioactive compounds such as flavonoids. The flavonoid content of soybeans such as isoflavones acts as an antioxidant, anti-cancer, anti-osteoporosis, antibacterial and anti-mutation. Soybeans can be processed into fermented foods, one of the fermented foods made from processed soybeans is seredele. Seredele is a traditional dish typical of the city of Gianyar whose production process uses natural bacteria. This research aims to determine the effect of the type of solvent on the antioxidant activity and bioactive compounds of seredele extract and determine the best solvent to produce the highest active seredele extract. Antioxidants. The experimental design used was a randomized block design with 5 solvent treatments, namely: Ethanol 70%, ethanol 90%, ethanol 96%, ethyl acetate, n-hexane with component/solvent ratio 1:10. This research was grouped into 3 based on the extraction process time, resulting in 15 experimental units. Data analysis was carried out using variance analysis and if the treatment had an effect on the observed variables, it was continued with the least significant difference test. The results showed that the type of solvent treatment had an effect on antioxidant activity, total phenols and total flavonoids. The best solvent to produce seredele extract with the highest antioxidant activity is 70% ethanol with the following extraction properties: IC_{50} antioxidant activity was 183.16 ± 30.88 ppm, total phenols 21.19 ± 1.95 mg GAE/g and total flavonoids 11.88 ± 0.87 mg QE/g.

Keywords : *antioxidant activity, bioactive compounds, extraction, maceration, seredele*

ABSTRAK

Kedelai mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid. Kandungan flavonoid kedelai seperti isoflavon berperan sebagai antioksidan, anti kanker, anti osteoporosis, antibakteri dan anti mutasi. Kedelai dapat diolah menjadi makanan fermentasi, salah satu makanan fermentasi yang berbahan dasar olahan kedelai adalah *seredele*. *Seredele* merupakan masakan tradisional khas kota Gianyar yang proses produksinya menggunakan bakteri alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis pelarut terhadap aktivitas antioksidan dan senyawa bioaktif ekstrak *seredele* serta menentukan pelarut terbaik untuk menghasilkan ekstrak aktif *seredele*. Antioksidan tertinggi. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok dengan 5 perlakuan pelarut, yaitu: Etanol 70%, etanol 90%, etanol 96%, etil asetat, n-heksana dengan perbandingan komponen/pelarut 1:10. Penelitian ini dikelompokkan menjadi 3 berdasarkan waktu proses ekstraksi sehingga menghasilkan 15 satuan percobaan. Analisis data dilakukan dengan analisis varian dan apabila perlakuan berpengaruh terhadap variable yang diamati, dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, jenis perlakuan pelarut berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan, total fenol dan total flavonoid. Pelarut terbaik untuk menghasilkan ekstrak *seredele* dengan aktivitas antioksidan tertinggi adalah etanol 70% dengan sifat ekstraksi sebagai berikut:

Aktivitas antioksidan IC₅₀ sebesar 183,16 ± 30,88 ppm, total fenol 21,19 ± 1,95 mg GAE/g dan total flavonoid 11,88 ± 0,87 mg QE/g.

Kata kunci : aktivitas antioksidan, ekstraksi, maserasi, *seredele*, senyawa bioaktif

PENDAHULUAN

Kedelai mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi, diantaranya protein, lemak (lisitin, sepalin dan liposito), vitamin, mineral dan serat (Sudaryantiningsih, 2009). Kedelai juga banyak mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, asam fenolik, saponin, dan triterpenoid. Kandungan flavonoid kedelai khususnya isoflavon berperan sebagai antioksidan, antikanker, antiosteoporosis, antibakteri dan antimutagenik (Yusnawan, 2016). Menurut penelitian Diniyah & Lee (2020) Aktivitas antioksidan dengan uji DPPH pada kacang kedelai sebesar 3,2 µmol trolox/g. Berdasarkan hasil penelitian Yusnawan (2016) dalam ekstrak kedelai diperoleh total kandungan fenolik berkisar 7,19 – 14,72 mg, serta setara asam galat per gram dan total kandungan flavonoid bervariasi dari 1,91 hingga 5,30 mg setara katekin per gram. Aktivitas antioksidan dari genotip ini berkisar antara 10,99 hingga 20,38 µmol setara trolox/gram.

Saat ini olahan kedelai sangat banyak dikembangkan di kalangan masyarakat namun belum banyak penelitian yang meneliti kandungan produk olahan kedelai. Salah satu olahan kedelai yang belum banyak diteliti yaitu *seredele*. *Seredele* merupakan makanan tradisional khas Kota Gianyar, Provinsi Bali. *Seredele* merupakan produk olahan kedelai yang diproses dengan cara difermentasi secara tradisional menggunakan mikroba alami berasal dari udara maupun daun yang digunakan untuk menutupi kedelai, seperti daun pisang, daun waru dan daun papaya (Lestari, 2019). *Seredele* memiliki citarasa yang khas, bau yang menyengat serta dihidangkan sebagai lauk. *Seredele* memiliki kemiripan dengan *natto* yaitu makanan yang berasal dari Jepang. Namun *natto* difermentasi menggunakan bakteri, sedangkan *seredele* difermentasi secara alami. *Natto* kaya akan senyawa bioaktif yang dapat berfungsi sebagai antioksidan (Anggreni & Arnata, 2022).

Senyawa *bioactive* yang terkandung pada bahan di dapatkan dengan cara ekstraksi. Ekstraksi adalah suatu proses selektif untuk mengekstraksi senyawa yang ada dalam suatu campuran dengan menggunakan pelarut. Salah satu caranya adalah dengan maserasi.

Menurut Susanty dan Bachmid (2016), kelebihan metode maserasi adalah mudah dalam pelaksanaannya, tidak memerlukan pemanasan, sehingga kecil risiko senyawa rusak, dan pemilihan pelarut sesuai polaritasnya akan memudahkan proses pemisahan senyawa dalam sampel.

Menurut Istiani et al. (2015) penggunaan etanol 70% sebagai pelarut dalam proses ekstraksi tempe kedelai menghasilkan total isoflavon sebesar 1,812 dan aktivitas antioksidan sebesar 81,43%. Menurut Kemit et al. (2017) perlakuan terbaik terhadap ekstrak daun alpukat adalah maserasi dengan etanol 90% selama 36 jam dengan rendemen 27,84%, total flavonoid 64,12 mg QE/g berat kering sampel, aktivitas antibakteri, oksidasi 82,75% dan nilai IC₅₀ 417 mg. /L. Hasil penelitian Suwiji & Mushika (2022) menunjukkan aktivitas antioksidan ekstrak biji dari kopi robusta menggunakan pelarut etanol 96% memberikan nilai IC₅₀ sebesar 36,10 hingga 49,94 ppm. Berdasarkan hasil penelitian Ananta et al. (2021) perlakuan yang terbaik dalam mengekstrak kulit kakao sebagai sumber antioksidan suhu yang digunakan 60±2°C dan waktu 36 jam, menggunakan pelarut etanol 96% dengan karakteristik efisiensi 5,28±0,15%, total fenolik 168,16±0,06mg GAE/g dan kapasitas antioksidan 130,94±0,84mg GAEAC/g.

Menurut Az-Zahra (2011) hasil ekstrak kedelai menggunakan pelarut etil asetat menunjukkan nilai IC₅₀ adalah 211,7 ppm. Menurut Agustina (2019), berdasarkan hasil penelitian ekstraksi minyak biji

labu kuning dengan pelarut n-heksana, ekstrak tersebut mempunyai kandungan total fenolik 58,07 mg GAE/g dan aktivitas antioksidan 58,07 mg GAE/g.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh jenis pelarut terhadap aktivitas antioksidan dan senyawa bioaktif ekstrak *seredele* serta menentukan pelarut terbaik untuk menghasilkan ekstrak aktif *seredele* dengan sifat antioksidan tertinggi.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan baku *seredele* diperoleh dari Desa Bitra Kec. Gianyar, Kab. Gianyar, provinsi Bali. Bahan kimia yang digunakan adalah etanol (Medika) 70%, 90%, dan 96%, etil asetat (Bratachem), n-heksana (Bratachem), asam galat (*Sigma Aldrich*), DPPH, Na₂CO₃ 5%, aquades, methanol, *folin ciocalteu* (*Merck*), NaOH (*Merck*), NaNO₂ 5%, AlCl₃ 10%.

Peralatan yang digunakan adalah spektrofotometer Uv-Vis (*Biochrome SN 133467*), timbangan analitik (*Ohaus*)elemeyer (*Pyrex*), oven, ayakan 60 mesh, *magnetic hotplate stirrer*, gelas beaker (*Pyrex*), mikropipet (*Socorex*), aluminium foil, pipet tetes, pipet mikro, kertas saring kasar, rotary vacuum evaporator (*IKA RV 10 digital*), labu ukur (*Iwaki*), blender (*Philips*), tabung reaksi (*Iwaki*), gelas ukur, sentrifugasi (*K3 series*), kertas saring Whatman no.1, cawan porselen, vortex (*Barnstead Thermolyne Maxi Mix II*), dan desikator.

Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan yaitu (RAK) rancangan acak kelompok, dengan perlakuan 5 jenis pelarut (P) meliputi: P1 = etanol 70%, P2 = etanol 90%, P3 = etanol 96%, P4 = etil asetat, P5 = n-heksana. Penelitian ini dikelompokkan menjadi 3 kelompok berdasarkan waktu ekstraksi sehingga menghasilkan 15 unit percobaan. Analisis data pada penelitian menggunakan analisis varians (ANOVA), apabila perlakuan berpengaruh terhadap variable yang diamati selanjutnya dengan uji beda nyata terkecil (BNT). Perlakuan terbaik adalah jenis pelarut yang menghasilkan ekstrak *seredele* dengan aktivitas antioksidan tertinggi.

Pelaksanaan Penelitian

Proses persiapan sampel *seredele* mengikuti prosedur dari Amelia (2019) dengan modifikasi. Sampel yang diperoleh di daerah Bitra, Kota Gianyar, Bali. *Seredele* dikeringkan menggunakan oven dengan suhu ±50°C dengan waktu mencapai 24 jam hingga kadar air mencapai ±8%. Setelah proses pengeringan, sampel digiling dengan blender selama ±5 menit, kemudian diayak dengan ayakan 60 mesh.

Persiapan ekstrak *seredele* mengikuti prosedur Antara et al. (2021) dengan modifikasi. Ekstraksi *seredele* dilakukan dengan cara menimbang 30 g sampel *seredele* yang telah dihaluskan, kemudian ditambahkan 300 ml pelarut dengan perbandingan 1:10. Ekstraksi dilakukan selama 36 jam dalam wadah tertutup yang terlindung dari cahaya. Selanjutnya dilakukan pengadukan manual setiap 6jam selama 1 menit. Setelah proses maserasi selesai, langkah selanjutnya adalah menyaring dengan kertas saring kasar, filtrat yang telah tersaring, disaring kembali menggunakan kertas whatman no. 1. Filtrat yang didapatkan selanjutnya diuapkan menggunakan alat evaporator dengan suhu 50°C, kecepatan 80 rpm, dan tekanan 112 mBar hingga pelarut tidak menetes. Ekstrak pekat selanjutnya ditimbang kemudian dimasukkan pada botol berwarna gelap untuk dianalisis.

Variabel yang diamati

Variabel yang diamati meliputi kadar air (Sudarmadji, 1989), aktivitas antioksidan dengan uji DPPH (Huliselan, 2015), uji total fenol (Yulianthi et al., 2017), uji total flavonoid (Chang et al., 2002).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukkan, jenis perlakuan pelarut memberikan pengaruh nyata ($P \leq 0,05$) terhadap aktivitas antioksidan ekstrak *seredele*. Nilai rata-rata aktivitas antioksidan ekstrak *seredele* dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata aktivitas antioksidan IC_{50} (ppm), total fenol (mg GAE/g) dan total flavonoid (mg Qe/g ekstrak *seredele*).

Jenis pelarut	Aktivitas antioksidan IC_{50} (ppm)	Total fenol (mg GAE/g)	Total flavonoid (mg QE/g)
P1 (ethanol 70%)	183,16 ± 30,88 ^b	21,19 ± 1,95 ^a	11,88 ± 0,87 ^b
P2 (ethanol 90%)	254,07 ± 69,76 ^{ab}	18,32 ± 1,43 ^a	13,39 ± 2,37 ^b
P3 (ethanol 96%)	181,40 ± 25,31 ^b	24,36 ± 7,34 ^a	26,49 ± 4,47 ^a
P4 (etil asetat)	324,19 ± 87,51 ^a	8,18 ± 0,94 ^b	23,11 ± 6,37 ^a
P5 (n-heksana)	286,90 ± 24,73 ^a	6,92 ± 1,60 ^b	22,69 ± 7,27 ^{ab}

Keterangan : huruf yang berbeda dibelakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata ($P \leq 0,05$)

Tabel 1 menunjukkan nilai rata-rata IC_{50} terendah pada metode perlakuan (P3) pelarut etanol 96% yaitu sebesar 181,40±25,31 ppm, namun tidak berbeda nyata dengan metode perlakuan (P1) pelarut etanol 70% yaitu sebesar 183,16 ± 30,88 ppm, dan (P2) pelarut etanol 90% yaitu sebesar 254,07 ± 69,79 ppm. Nilai rata-rata IC_{50} tertinggi di peroleh pada metode perlakuan (P4) pelarut etil asetat sebesar 324,19 ± 87,51 ppm, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan (P2) pelarut etanol 90% sebesar 254,07 ± 69,79 ppm dan (P5) pelarut n-heksana sebesar 286,90 ± 24 ppm. Hal tersebut disebabkan senyawa antioksidan yang terdapat pada ekstrak *seredele* mengandung senyawa fenolik yang dapat diekstraksi dengan pelarut polar seperti etanol 96% sehingga memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi (Munte, 2015).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Munte (2015) menyatakan ekstrak etanol 96% prasman menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi. Menurut Bahriul et al., (2014), bahwa nilai IC_{50} 150-200 ppm menunjukkan aktivitas antioksidan yang lemah, sedangkan nilai $IC_{50} > 200$ ppm menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat lemah.

Total Fenol

Hasil analisis keragaman menunjukkan jenis, perlakuan pelarut memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap total fenol ekstrak *seredele*. Nilai rata-rata total fenolik ekstrak *seredele* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan nilai rata-rata uji total fenol tertinggi diperoleh dengan metode perlakuan (P3) pelarut etanol 96% sebesar 24,36 ± 7,34 mg GAE/g, namun tidak berbeda nyata dibandingkan metode perlakuan (P1) pelarut etanol 70% yaitu 21,19 ± 1,95 mg GAE/g dan (P2) pelarut etanol 90%, yaitu 18,32 ± 1,43 mg GAE/g. Nilai rata-rata uji total fenol terendah ditunjukkan pada metode perlakuan (P5) pelarut n-heksana yaitu 6,92 ± 1,60 mg GAE/g, namun tidak berbeda nyata dengan metode perlakuan (P4) pelarut etil asetat yaitu 8,18 ± 0,94 mg GAE/g. Hal tersebut disebabkan, fenol merupakan senyawa polar, oleh karena itu kelarutan senyawa fenol paling tinggi dalam pelarut polar.

Pelarut polar mempunyai kemampuan lebih baik dalam melarutkan fenol sehingga konsentrasi dalam ekstraknya tinggi (Hapsari et al., 2018).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Widowati (2011) ekstrak etanol kayu secang 96% menghasilkan total fenol tertinggi. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam mengukur total fenol antarabnya, ekstrak dapat dicampur dengan bahan lain, derajat polimerisasi, kandungan protein, asam nukleat, dan asam askorbat yang dapat mengubah koefisien reaksi (Arinanti, 2018). Senyawa fenolik mudah terurai. Penguraian terjadi pada senyawa aktif biologis terutama karena oksigen, panas dan cahaya (Al Hazmi, 2019).

Total Flavonoid

Hasil analisis keragaman menunjukkan, jenis perlakuan pelarut memberikan pengaruh sangat nyata ($P \leq 0,05$) terhadap total flavonoid ekstrak *seredele*. Nilai rata-rata total flavonoid ekstrak *seredele* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan nilai rata-rata uji total flavonoid terendah yang diperoleh pada metode perlakuan (P1) dengan pelarut etanol 70% yaitu $11,88 \pm 0,87$ mg QE/g, namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan dibandingkan metode perlakuan (P2) dengan pelarut etanol 90 % yaitu $13,39 \pm 2,37$ mg QE/g dan perlakuan (P5) pelarut n-heksana yaitu $22,69 \pm 7,27$ mg QE/g. Sedangkan nilai rata-rata uji total flavonoid tertinggi di peroleh dengan metode perlakuan (P3) pelarut etanol 96% yaitu $26,49 \pm 4,47$ mg QE/g, namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan dibandingkan metode perlakuan (P4) pelarut etil asetat yaitu, $23,11 \pm 6,37$ mg QE/g dan perlakuan (P5) pelarut n-heksana, yaitu $22,69 \pm 7,27$ mg QE/g. Hal tersebut disebabkan senyawa flavonoid sebagian besar merupakan senyawa polar. Flavonoid mengandung 136 jenis gula yang terikat. Flavonoid lebih mudah larut pada pelarut polar. Namun ada juga senyawa flavonoid polimetil atau polimetoksi dapat larut dalam pelarut polar seperti n-heksana, PE (petroleum), eter, etil asetat dan etanol (Markham, 1988).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Riwanti (2019) melaporkan ekstrak etanol 96% rumput laut *S. polycystum* mengandung senyawa flavonoid. Menurut Arinanti (2018) menyatakan bahwa kandungan fenol yang tinggi, belum tentu memiliki senyawa flavonoid yang tinggi pula. Rendahnya kandungan flavonoid dibandingkan kandungan fenolik kemungkinan disebabkan oleh penggunaan pelarut yang tidak sesuai dengan sifat flavonoid.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat disampaikan yaitu jenis perlakuan pelarut berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan IC_{50} , total fenol serta total flavonoid ekstrak *seredele*. Cara pengolahan terbaik dalam menghasilkan ekstrak *seredele* dengan aktivitas antioksidan IC_{50} tertinggi adalah perlakuan pelarut etanol 70% dengan sifat ekstraksi sebagai berikut: aktivitas antioksidan IC_{50} sebesar $183,16 \pm 30,88$ ppm, total fenol $21,19 \pm 1,95$ mg GAE/g dan total flavonoid $11,88 \pm 0,87$ mg QE/g.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, saran yang dapat disampaikan untuk melakukan penelitian terhadap faktor lain seperti waktu ekstraksi, metode ekstraksi, dan jenis pelarut yang mempengaruhi proses ekstraksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, N. A. 2019. Karakterisasi sifat kimia dan stabilitas minyak biji labu kuning. Doctoral dissertation, Magister Universitas Sumatera Utara.
- Al Hazmi, G. G., & Harijono, H. 2019. Pengaruh pengeringan dan lama maserasi dengan pelarut ganda etanol dan heksana terhadap senyawa bioaktif daging biji palem putri (*Veitchia Merillii*). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 7(2), 13-23
- Amelia, H. S., & Erryana Martati, S. T. P. (2019). Pengaruh proporsi tepung ganyong dan tepung edamame dengan penambahan bekatul beras merah terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik cookies. Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya.
- Ananta, D. A., Putra, G. P. G., & Arnata, I. W. 2021. Pengaruh suhu dan waktu maserasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma Cacao L.*). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 9(2), 186-197.
- Anggreni, A. A. M. D. & Arnata, I. W. 2022. Analisis senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidan *seredele* yang diproduksi di kabupaten Gianyar Bali. Buku Abstrak Seminar Nasional FTP UNUD. Denpasar, 14-15 Oktober 2022.
- Arinanti, M. 2018. Potensi senyawa antioksidan alami pada berbagai jenis kacang. *Ilmu Gizi Indonesia*, 1(2), 134-143.
- Az-Zahra, F. (2011). Uji aktivitas antiradikal bebas ekstrak etil asetat kedelai (*Glycine Max Linn. Merr*) dengan metode DPPH. Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Bahriul, P., Rahman, N., & Diah, A. W. M. 2014. Uji aktivitas antioksidan ekstrak daun salam (*Syzygium Polyanthum*) dengan menggunakan 1, 1-difenil-2-pikrilhidrazil. *Jurnal Akademika Kimia*, 3(3), 143-149.
- Chang, C., Yang, M., Wen, H., & Chern, J. 2002. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. *Journal Of Food Drug Analysis*. 10(3), 178-182.
- Diniyah, N., & Lee, S. H. (2020). Komposisi senyawa fenol dan potensi antioksidan dari kacang-kacangan. *Jurnal Agroteknologi*, 14(01), 91-102.
- Hapsari, A. M., Masfria, M., & Dalimunthe, A. 2018. Pengujian kandungan total fenol ekstrak etanol tempuyung (*Shoncus Arvensis L.*). In *Talenta Conference Series: Tropical Medicine (TM)*.1(1), 284-290.
- Huliselan, Y. M. 2015. Aktivitas antioksidan ekstrak etanol, etil asetat, dan n-heksan dari daun sesewanua (*Clerodendron Squamatum Vahl.*). *Pharmacon*, 4(3), 155-163.
- Istiani, Y., Handajani, S. R. I., & Pangastuti, A. 2015. Karakterisasi senyawa bioaktif isoflavon dan uji aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol tempe berbahan baku koro pedang (*Canavalia Ensiformis*). *Asian Journal Of Natural Product Biochemistry*, 13(2), 50-58.
- Kemit, N. Widarta, I. W. R., & Nocianitri, K. A. 2017. Pengaruh jenis pelarut dan waktu maserasi terhadap kandungan senyawa flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak daun alpukat (*Persea Americana Mill*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (Itepa)*. Universitas Udayana.
- Lestari, L. P. S. 2019. Perbedaan kadar kolesterol total berdasarkan konsumsi *seredele* dan kejadian obesitas sentral pada dewasa di desa guwang, kecamatan sukawati, kabupaten Gianyar. Doctoral dissertation, Politeknik Kesehatan Denpasar.
- Leksono, W. B., Pramesti, R., Santosa, G. W., & Setyati, W. A. 2018. Jenis pelarut metanol dan n-heksana terhadap aktivitas antioksidan ekstrak rumput laut *Gelidium Sp.* Dari Pantai Drini Gunungkidul–Yogyakarta. *Jurnal Kelautan Tropis*, 21(1), 9-16.
- Markham, K. R. (1988). Cara mengidentifikasi flavonoid. *Bandung*: ITB, 1-3.

- Munte, L. 2015. Aktivitas antioksidan dari ekstrak daun prasman (*Eupatorium Triplinerve Vahl.*). *Pharmacon*, 4(3), 41-50.
- Riwati, P. (2019). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 96% *Sargassum Polycystum* dan Profile Dengan Spektrofotometri Infrared. *Acta Holistica Pharmaciaana*, 1(2), 34-41.
- Sudarmadji, S., Suhardi, & Haryono, B. 1989. Analisa bahan makanan dan pertanian. Yogyakarta: Liberty.
- Sudaryantiningsih. (2009). Analisis Kandungan asam linoleat dan linolenat tahu kedelai dengan *Rhizopus Oryzae* dan *Rhizopus Oligosporus* sebagai Koagulan.
- Susanty, Dan F. Bachmid. 2017. Perbandingan metode ekstraksi maserasi dan refluks terhadap kadar fenolik dari ekstrak tongkol jagung (*Zea Maysl.*). *Konvensi*. 5(2), 87-93.
- Sawiji, R. T., La, E. O. J., & Musthika, I. K. T. 2022. Formulasi dan uji aktivitas antioksidan body lotion ekstrak kopi robusta (*Coffea Canephora*) dengan metode DPPH (2, 2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 8(2), 255-265.
- Widowati, W. 2011. Uji fitokimia dan potensi antioksidan ekstrak etanol kayu secang (*Caesalpinia Sappan L.*). *Maranatha Journal Of Medicine And Health*. 11(1), 151-615.
- Yulianthi, N. N.S., Suhendra, L., & Wrasiasi, L. P. 2017. Pengaruh perbandingan jenis pelarut terhadap kandungan senyawa total fenol, α -tokoferol, dan total karotenoid ekstrak sargassum polycystum. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*. 5(4), 1-10.
- Yusnawan, E. 2016. The diversity of secondary metabolites in indonesian soybean genotypes. *Biodiversitas Journal Of Biological Diversity*, 17(2), 1-17.