



**PENGARUH VARIASI METODE EKSTRAKSI MASERASI,  
DIGERASI, DAN SOKHLETASI TERHADAP AKTIVITAS  
ANTIOKSIDAN RUMPUT LAUT *Gracilaria verrucosa***

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



Oleh :

**MUHAMMAD DIMAS TAUFANDI ASTRA**

**21501101080**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2022**



**PENGARUH VARIASI METODE EKSTRAKSI MASERASI,  
DIGERASI, DAN SOKHLETASI TERHADAP AKTIVITAS  
ANTIOKSIDAN RUMPUT LAUT *Gracilaria verrucosa***

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



**Oleh  
MUHAMMAD DIMAS TAUFANDI ASTRA  
21501101080**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2022**



**PENGARUH VARIASI METODE EKSTRAKSI MASERASI,  
DIGERASI, DAN SOKHLETASI TERHADAP AKTIVITAS  
ANTIOKSIDAN RUMPUT LAUT *Gracilaria verrucosa***

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



Oleh

**MUHAMMAD DIMAS TAUFANDI ASTRA**

**21501101080**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2022**

## RINGKASAN

**Astra, MD.** Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang, April 2022. Pengaruh Variasi Metode Ekstraksi Secara Maserasi, Digerasi, dan Sokhletasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Rumput Laut *Gracilaria verrucosa*. Pembimbing I: dr. Hj. Noer Aini, M.Kes. Pembimbing II: Yoni Rina Bintari, S.Si, M.Sc

**Pendahuluan:** *Gracilaria verrucosa* merupakan jenis rumput laut merah yang diduga memiliki aktivitas antioksidan. Variasi metode ekstraksi dapat menghasilkan aktivitas antioksidan yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk meneliti variasi metode ekstraksi terhadap aktivitas antioksidannya.

**Metode:** Penelitian eksperimental *in vitro*, menggunakan variasi metode ekstraksi maserasi, digerasi, dan sokhletasi dengan pelarut etanol. Pengukuran rendemen dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali tiap metode ekstraksi. Uji skrining fitokimia dilakukan untuk mencari metabolit sekunder *G. verrucosa* pada setiap metode ekstraksi. Uji aktivitas antioksidan dengan metode *1,1-difenil-2-picrylhidradrazil* (DPPH) yang diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang ( $\lambda$ ) 517 nm. Data selanjutnya dianalisis menggunakan *One Way Anova* dengan *Least Significant Difference* (LSD), dan hasil dinyatakan bermakna bila  $p < 0.05$ .

**Hasil:** Rendemen metode digerasi memperoleh hasil terbesar yaitu 21,3% dibanding dengan maserasi (19,7%) dan sokhletasi (20,3%). Uji fitokimia ketiga metode ekstraksi didapat metabolit sekunder golongan *flavonoid* dan *alkaloid*. Uji *One way ANOVA* didapatkan hasil  $p > 0.05$  yang menunjukkan tidak ditemukan perbedaan yang signifikan pada variasi metode ekstraksi terhadap rendemen ekstrak *G. verrucosa*. Nilai  $IC_{50}$  metode maserasi  $60,59 \pm 4,15$  ppm, digerasi  $104,34 \pm 2,06$  ppm, dan sokhletasi  $75 \pm 5,06$  ppm.

**Kesimpulan:** Metode ekstraksi yang menghasilkan rendemen paling tinggi adalah digerasi sedangkan metode maserasi memiliki aktivitas antioksidan paling kuat dibanding kedua metode lainnya dengan nilai  $IC_{50} = 60,59 \pm 4,15$  ppm. Tidak ditemukan perbedaan secara signifikan variasi metode ekstraksi terhadap nilai rendemen ekstrak *G. verrucosa*.

**Kata Kunci:** *Gracilaria verrucosa*, variasi metode ekstraksi, aktivitas antioksidan, metode DPPH

## SUMMARY

**Astra, MD.** Faculty of Medicine, Islamic University of Malang, April 2022. The Role of Glucose Control on Iron Serum Levels and Erythrocyte Count of Type 2 Diabetes Mellitus Patients In Malang. Supervisor I: dr. Hj. Noer Aini, M.Kes. Supervisor II: Yoni Rina Bintari, S.Si, M.Sc

**Introduction :** *Gracilaria verrucosa* is a type of red seaweed that is seem to have antioxidant activity. Variation of extraction method can produce different antioxidant activity. This study aims to examine the variation of the extraction method on its antioxidant activity.

**Method :** Experimental in vitro research, using a variety of extraction methods maceration, digerasi, and soxhletasi with ethanol solvent. The yield measurement was repeated 3 times for each extraction method. Phytochemical screening test was performed to look for secondary metabolites of *G. verrucosa* in each extraction method. The antioxidant activity test of the *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil* (DPPH) method was measured using a UV-Vis spectrophotometer with a wavelength ( $\lambda$ ) of 517 nm. The data were then analyzed using *One Way Anova* with *Least Significant Difference* (LSD), and the results were declared significant if  $p < 0.05$ .

**Results :** The yield of the three extraction methods, the digeration method obtained the largest yield of 21.3% compared to maceration (19.7%) and soxhletation (20.3%). Phytochemical test of the three extraction methods obtained secondary metabolites of *flavonoid* and *alkaloid* groups. *One way ANOVA* test showed  $p > 0.05$  which indicated that there was no significant difference in the variation of the extraction method on the yield of *Gracilaria verrucosa*. The antioxidant activity test obtained  $IC_{50}$  values for maceration method  $60,59 \pm 4.15$  ppm, digeration  $104,34 \pm 2.06$  ppm, and soxhletation  $75 \pm 5.06$  ppm.

**Conclusion :** The extraction method that produced the highest yield was digeration , and the maceration method had the strongest antioxidant activity than the other two extraction method with  $IC_{50}$  value =  $60,59 \pm 4.15$  ppm. There's no significant difference effect variation of extraction method on the yield of *Gracilaria verrucosa*.

**Keywords:** *Gracilaria verrucosa*, variation of extraction method, antioxidant activity, DPPH method



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Gracilaria verrucosa* (*G. verrucosa*) adalah golongan *rhodophyta* yang keberadaannya melimpah pada lautan Indonesia khususnya di perairan Sulawesi Selatan dan perairan utara Jawa. *G. verrucosa* dapat dimanfaatkan untuk bahan pangan, kosmetik, dan industri pengobatan (Rejeki *et al.*, 2018). *G. verrucosa* diduga memiliki senyawa metabolit sekunder golongan *alkaloid, flavonoid, fenolik, tanin*, dan *saponin* yang berpotensi sebagai antioksidan (Febrianto *et al.*, 2019).

Antioksidan merupakan senyawa yang berperan untuk menghindarkan kerusakan jaringan tubuh akibat radikal bebas/ *Reactive Oxygen Species* (ROS). Faktor resiko yang disebabkan oleh radikal bebas terhadap beberapa penyakit pada manusia khususnya berperan penting dalam beberapa penyakit degeneratif seperti aterosklerosis, hipertensi, dieabetes tipe 2, dan osteoarthritis. Senyawa antioksidan dapat ditemukan di dalam tubuh (endogen) dan diluar tubuh (eksogen). Antioksidan endogen berada di dalam enzim katalase, superoksida dismutase (SOD), dan glutathion peroksidase sedangkan antioksidan eksogen dapat ditemukan pada bahan pangan mengandung vitamin C, vitamin E, albumin (Sayuti dan Yenrina, 2015). Senyawa antioksidan tersebut dapat ditemukan di *G. verrucosa* dengan cara dilakukan ekstraksi.

Untuk mendapatkan senyawa antioksidan dari *G. verrucosa* diperlukan pemilihan metode ekstraksi yang tepat. Metode ekstraksi bisa dilakukan dengan pemanasan maupun tanpa pemanasan. Metode ekstraksi tanpa pemanasan seperti maserasi. Metode ini sesuai untuk mengekstrak senyawa aktif yang bersifat termolabil. Metode ekstraksi dengan pemanasan seperti digerasi dan sokhletasi

dilakukan dengan paparan suhu yang bervariasi. Ekstraksi dengan pemanasan sesuai untuk senyawa aktif yang bersifat termostabil, disamping itu proses pemanasan juga bisa mempercepat proses ekstraksi.

Penelitian yang dilaksanakan Wiraningtyas *et al.* (2019), rumput laut *Sargassum sp* yang diekstraksi dengan metode ekstraksi maserasi dan sokhletasi menghasilkan aktivitas antioksidan yang berbeda. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh perbedaan metode ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan. Penelitian terdahulu pada *G verucosa* telah dilakukan ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol, dan ditemukan senyawa metabolit sekunder golongan *alkaloid, flavonoid, terpenoid, tannin, dan saponin* (Soamole *et al.*, 2018). Namun, belum dilakukan penelitian variasi metode ekstraksi dengan pelarut etanol pada *G. verrucosa* terhadap aktivitas antioksidan. Berlatar belakang hal tersebut maka, dilakukan penelitian variasi metode ekstraksi (maserasi, digerasi, dan sokhletasi) dengan parameter rendemen, skrining fitokimia, dan uji IC<sub>50</sub>.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi metode ekstraksi terhadap rendemen *G. verrucosa*?
2. Apa sajakah senyawa metabolit sekunder yang didapat dengan uji fitokimia dari *G. verrucosa* dengan metode maserasi, digerasi, dan sokhletasi?
3. Berapa nilai IC<sub>50</sub> dari ekstrak *G. verrucosa* dengan metode ekstraksi maserasi, digerasi, dan sokhletasi ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi metode ekstraksi terhadap rendemen *G. verrucosa*.
2. Untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang didapat dengan uji fitokimia dari *G. verrucosa* dengan metode maserasi, digerasi, dan sokhletasi.
3. Untuk mengetahui nilai  $IC_{50}$  dari ekstrak *G. verrucosa* dengan metode ekstraksi maserasi, digerasi, dan sokhletasi.

### 1.4 Manfaat Penelitian

#### 1.4.1 Manfaat Teoritis

Mengetahui landasan ilmiah mengenai perbedaan pengaruh metode ekstraksi maserasi, digerasi, dan sokhletasi terhadap hasil uji fitokimia dan hasil uji antioksidan pada rumput laut *G. verucossa*.

#### 1.4.2 Manfaat Praktis

Memberikan wawasan terhadap tenaga kesehatan dan masyarakat mengenai kandungan antioksidan dan senyawa bioaktif metabolit sekunder pada rumput laut *G. verrucosa*.



## BAB VII

### PENUTUP

#### 7.1 Kesimpulan

Berdasar hasil penelitian yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa :

1. Hasil rendemen ekstrak digerasi pada *G. verrucosa* memiliki nilai yang paling banyak dibandingkan dengan metode maserasi dan sokhletasi.
2. Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak etanol *G. verrucosa* menggunakan metode maserasi, digerasi, dan sokhletasi berupa *flavonoid* dan *alkaloid*.
3. Ekstrak etanol *G. verrucosa* metode maserasi memiliki nilai aktivitas antioksidan tertinggi dibandingkan metode digerasi, dan sokhletasi dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar  $60,59 \pm 4,15$  ppm.

#### 7.2 Saran

1. Dilakukan penelitian lanjutan untuk fraksinasi senyawa aktif dari *G. verrucosa* yang berpotensi sebagai antioksidan
2. Dilakukan perlakuan peningkatan suhu pada metode digerasi untuk mendapatkan hasil rendemen, senyawa aktif, dan aktivitas antioksidan pada *G. verrucosa* lebih akurat
3. Dilakukan peningkatan rentang konsentrasi DPPH untuk mendapatkan hasil aktivitas antioksidan *Gracilaria verrucosa* yang lebih akurat

## DAFTAR PUSTAKA

- Alara, O. R., Abdurahman, N. H., & Ukaegbu, C. I. (2021). Extraction of phenolic compounds: a review. *Current Research in Food Science*.
- Aleksic, V., & Knezevic, P. (2014). Antimicrobial and antioxidative activity of extracts and essential oils of *Myrtus communis* L. *Microbiological research*, 169(4), 240-254.
- Anggraeni, F. D., Santoso, U., & Cahyanto, M. N. (2015). Aktivitas antioksidan ekstrak berbagai hasil olah ubi jalar. *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 6(2).
- Arifin, B., & Ibrahim, S. (2018). Struktur, bioaktivitas dan antioksidan flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21-29.
- Aripasha, A. (2016). Efek dekok daun pulutan (*Urena lobata*) terhadap kadar SOD (Superoxyde dismutase) dan MDA (Malondialdehyde) serum tikus model diabetes mellitus tipe II. *Jurnal Kedokteran Komunitas*, 3(1).
- Asmara, A. P. (2017) 'Uji Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Dalam Ekstrak Metanol Bunga Turi Merah (*Sesbania grandiflora* L. Pers)', *Al-Kimia*, 5(1), pp. 48–59. doi: 10.24252/al-kimia.v5i1.2856.
- Azwanida, N. N. (2015). A review on the extraction methods use in medicinal plants, principle, strength and limitation. *Med Aromat Plants*, 4(196), 2167-0412.
- Bribi, N. (2018). Pharmacological activity of alkaloids: a review. *Asian journal of botany*, 1(1), 1-6.
- Cai, C., Ma, J., Han, C., Jin, Y., Zhao, G., & He, X. (2019). Extraction and

antioxidant activity of total triterpenoids in the mycelium of a medicinal fungus, *Sanghuangporus sanghuang*. *Scientific reports*, 9(1), 1-10.

Chew, K.K. & Ng, S.Y. & Thoo, Yin Yin & Khoo, M.Z. & Wan mustapha, Wan & Chun Wai, Ho. (2011). Effect of ethanol concentration, extraction time and extraction temperature on the recovery of phenolic compounds and antioxidant capacity of *Centella asiatica* extracts. *International Food Research Journal*. 18. 571-578.

Febrianto, W., Djunaedi, A., Suryono, S., Santosa, G. W., & Sunaryo, S. (2019). Potensi Antioksidan Rumpun Laut *Gracilaria verrucosa* Dari Pantai Gunung Kidul, Yogyakarta. *Jurnal Kelautan Tropis*, 22(1), 81-86.

Gallego, R., Bueno, M., & Herrero, M. (2019). Sub-and supercritical fluid extraction of bioactive compounds from plants, food-by-products, seaweeds and microalgae—An update. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 116, 198-213.

Hardiningtyas, S. D., Purwaningsih, S., & Handharyani, E. (2014). Aktivitas antioksidan dan efek hepatoprotektif daun bakau api-api putih. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 17(1), 80-91.

Husni, K., Wildian, W. and Yusfi, M. (2017) 'Rancang Bangun Shaking Water Bath Berbasis Mikrokontroler ATmega16', *Jurnal Fisika Unand*, 6(1), pp. 9–16. doi: 10.25077/jfu.6.1.9-16.2017.

Isfahlan A J, Mahmoodzadeh A, Hasanzadeh A, Heidari R, Jamei R.(2010). Antioxidant and antiradical activities of phenolic extracts from Iranian almond (*Prunus amygdalus L.*) hulls and shells. *Turkish Journal of Biology*. 34. 10.3906/biy-0807-21.

- Julianto, T. S. (2019). *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Kurniasari, K. D. W. I., Arsianti, A., Nugrahayning Aziza, Y. A., Dyahningrum Mandasari, B. K., Masita, R., Ruhama Zulfa, F., Kusumaning Dewi, M., Zahira Zagloel, C. R., Azizah, N. N. U. R., & Putrianingsih, R. (2018). Phytochemical analysis and anticancer activity of seaweed *Gracilaria verrucosa* against colorectal HCT-116 cells. *Oriental Journal of Chemistry*, 34(3), 1257-1262.
- Lideman *et al.* (2016) 'Petunjuk Teknis Produksi Bibit *Gracilaria* melalui Kultur Spora pada Tali'.
- Liu, Y. J., Lai, Y. J., Wang, R., Lo, Y. C., & Chiu, C. H. (2020). The Effect of Thermal Processing on the Saponin Profiles of *Momordica charantia* L. *Journal of Food Quality*, 2020.
- Lumbanraja, I. M., Wartini, N. M., & Suhendra, L. Pengaruh Jenis Pelarut dan Ukuran Partikel Bahan terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphos mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri* ISSN, 2503, 488X.
- Mayasri, A. (2021). POTENSI BEBERAPA JENIS RUMPUT LAUT DI ACEH (STUDI KASUS: SKRINING FITOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN). *Lantanida Journal*, 9(1).
- Molyneux, P. (2004). THE USE OF THE STABLE FREE RADICAL DIPHENYLPICRYLHYDRAZYL (DPPH) FOR ESTIMATING ANTIOXIDANT ACTIVITY. *Songklanakarinn Journal of Science and Technology (SJST)*, 26, 211-219.

- Mukhriani (2014) 'Esktraksi Pemisahan Senyawa dan Identifikasi Senyawa Aktif', *journal Kesehatan*, VII(2), pp. 361–367. doi: 10.24817/jkk.v32i2.2728.
- Najoan, J. J. (2016). Uji fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun tiga (Allophylus cobbe L.). *Pharmacon*, 5(1).
- Parthasarathy, S., Bin Azizi, J., Ramanathan, S., Ismail, S., Sasidharan, S., Said, M. I., & Mansor, S. (2009). *Evaluation of Antioxidant and Antibacterial Activities of Aqueous, Methanolic and Alkaloid Extracts from Mitragyna Speciosa (Rubiaceae Family) Leaves. Molecules*, 14(10), 3964–3974. doi:10.3390/molecules14103964.
- Pong-Masak, P. R., Priono, B. and Insan, I. (2011) 'SELEKSI KLON BIBIT RUMPUT LAUT, *Gracilaria verrucosa*', *Media Akuakultur*, 6(1), p. 1. doi: 10.15578/ma.6.1.2011.1-12.
- Praptiwi Sr, P. D., & Harapini, M. (2006). Nilai peroksida dan aktivitas anti radikal bebas diphenyl picril hidrazil (DPPH) ekstrak metanol Knema laurina [Peroxide value and anti-free radical activity of diphenyl picril hydrazil (DPPH) Knema Laurina methanol extract]. *Majalah Farmasi Indonesia*, 17, 32-36.
- Priyono, S. and Praptiwi, P. (2016) 'IDENTIFIKASI SENYAWA KIMIA DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK Piper Sp. ASAL PAPUA', *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 10(3), p. 271. doi: 10.29122/jtl.v10i3.1473.
- Putri, R. N. A. (2012). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L) dengan Metode DPPH (1, 1-diphenil-2-Picrylhydrazil). Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Hidayatullah Jakarta.



Qurrotu Ainy, Priyambada.C.Nugraha, T. R. (2014) 'Shaker waterbath', *Shaker Waterbath*.

Rejeki, S., Ariyati, R. W., Widowati, L. L., & Bosma, R. H. (2018). *The effect of three cultivation methods and two seedling types on growth, agar content and gel strength of Gracilaria verrucosa. The Egyptian Journal of Aquatic Research, 44(1), 65–70. doi:10.1016/j.ejar.2018.01.001.*

Rifai, Ginanjar, I. Wayan Rai Widarta, and Komang Ayu Nocianitri. "Pengaruh jenis pelarut dan rasio bahan dengan pelarut terhadap kandungan senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan ekstrak biji alpukat (*Persea americana* Mill.)." *Jurnal ITEPA Vol 7.2* (2018).

Rosidah I, Bahua H, Mufidah R, Pongtuluran O. (2015). Pengaruh Kondisi Proses Ekstraksi Batang Brotowali (*Tinospora crispa* (L) Hook.f & Thomson) Terhadap Aktivitas Hambatan Enzim Alfa Glukosidase. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 25. 10.22435/mpk.v25i4.4586.203-210.*

Rumagit H, Runtuwene M, Sudewi S. (2015) 'UJI FITOKIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK ETANOL SPONS *Lamellodysidea herbacea* Program Studi Farmasi Fakultas MIPA UNSRAT Manado', *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT Agustus, 4(3), pp. 2302–2493.*

Rudi, M., Sukenda, S., Wahjuningrum, D., Pasaribu, W., & Hidayatullah, D. (2019). Seaweed extract of *Gracilaria verrucosa* as an antibacterial and treatment against *Vibrio harveyi* infection of *Litopenaeus vannamei*. *Jurnal Akuakultur Indonesia, 18(2), 120-129.*

Sa'adah, H., & Nurhasnawati, H. (2017). PERBANDINGAN PELARUT ETANOL

DAN AIR PADA PEMBUATAN EKSTRAK UMBI BAWANG TIWAI (Eleutherine americana Merr) MENGGUNAKAN METODE MASERASI. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2), 149-153. doi:10.51352/jim.v1i2.27.

Sanger, Grace & Kaseger, Bertie & Rarung, Lexy & Damongilala, Lena. (2018). Potensi beberapa Jenis Rumput Laut sebagai Bahan Pangan Fungsional, Sumber Pigmen dan Antioksidan Alami. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 21. 208. 10.17844/jphpi.v21i2.22841.

Sari, B. L., Susanti, N. and Sutanto, S. (2015) 'Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Fraksi Etanol Alga Merah *Euचेuma spinosum*', *Pharmaceutical Sciences and Research*, 2(2), pp. 59–68. doi: 10.7454/psr.v2i1.3331.

Sarkar, A. and Ghosh, U. (2017) 'Effect of extraction temperature and technique on phenolic compounds and antioxidant activity of *Tamarindus indica* seeds', *Research Journal of Recent Sciences*, 6(2), pp. 10–15.

Sasidharan S. et al. (2018) Conventional and Non-conventional Approach towards the Extraction of Bioorganic Phase. In: Roopan S., Madhumitha G. (eds) *Bioorganic Phase in Natural Food: An Overview*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-74210-6\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-74210-6_4)

Sastrawan, I. N., Sangi, M. and Kamu, V. (2013) 'SKRINING FITOKIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK BIJI ADAS (*Foeniculum vulgare*) MENGGUNAKAN METODE DPPH', *Jurnal Ilmiah Sains*, 13(2), p. 110. doi: 10.35799/jis.13.2.2013.3054.

Saxena, M. Saxena, J., Nema, R., Singh, D. Dan Gupa, A. (2013). *Phytochemistry*

- of medical plants. J. Pharmacog. Phytochem. 1(6) : 168-182.
- Sayuti, K., & Yenrina, R. (2015). Antioksidan alami dan sintetik. Padang. Universitas Adalas, 40.
- Soamole H, Sanger G, Harikedua S, Dotulong V, Mewengkang H, Montolalu R. (2018). KANDUNGAN FITOKIMIA EKSTRAK ETANOL RUMPUT LAUT SEGAR (*Turbinaria sp.*, *Gracilaria sp.*, dan *Halimeda macroloba*). MEDIA TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN. 6. 94. 10.35800/mthp.6.3.2018.21259.
- Sondari, D., Irawadi, T. T., Setyaningsih, D., & Tursiloadi, S. (2018). Studi Awal Pengaruh Metode Ekstraksi terhadap Rendemen dan Kadar *Asiaticoside* dari *Centella Asiatica* (L) urb. Jurnal Sains Materi Indonesia, 17(3), 124-130.
- Sparkman, O. D., Penton, Z. E., & Kitson, F. G. (2011). Quantitation with GC/MS. Gas Chromatography and Mass Spectrometry, 212-216.
- Supomo, S., Warnida, H., & Said, B. M. (2019). Perbandingan metode ekstraksi ekstrak umbi bawang rambur (*Allium chinense G. don.*) menggunakan pelarut etanol 70% terhadap rendemen dan skrining fitokimia. Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia, 1(1), 30-40.
- Susanti, N. M. P., Warditiani, N. K., Laksmiani, N. P. L., Widjaja, I. N. K., Rismayanti, A. A. M. I., & Wirasuta, I. M. A. G. (2015). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Refluks Terhadap Rendemen Andrografolid Dari Herba Sambiloto (*Andrographis Paniculata* (Burm. f.) Nees). Jurnal Farmasi Udayana, 4(2), 279746.
- Teng, H., & Choi, Y. H. (2012). Optimization of extraction of total alkaloid content from rhizome coptidis (*Coptis chinensis* Franch) using response surface

- methodology. *Journal of the Korean Society for Applied Biological Chemistry*, 55(2), 303-309.
- Tian-yang., Wang., Qing Li., Kai-shun Bi. (2018). Bioactive flavonoids In Medicinal Plants: Structure, Activity And Biological Fateasian. *Journal Of Pharmaceutical Sciences*, 13, 12–23
- Verawati, V., Nofiandi, D., & Petmawati, P. (2017). Pengaruh metode ekstraksi terhadap kadar Fenolat total dan aktivitas antioksidan daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.). *Jurnal Katalisator*, 2(2), 53-60.
- Wahyusi, K. N., Astari, R. Z., & Irmawati, N. D. (2020). KOEFISIEN PERPINDAHAN MASSA EKSTRAKSI FLAVONOID DARI BUAH PARE DENGAN PELARUT ETANOL. *Jurnal Teknik Kimia*, 14(2), 40-44.
- Weggler, Benedikt A., *et al.* 2020 'Inlets and sampling.' *Separation Science and Technology*. Vol. 12. Academic Press, hal. 141-203
- Wiraningtyas, A., Ruslan, Rohaeti, E., Budiasih, K. S., Mutmainnah, P. A., Agustina, S., Annafi, N., and Perkasa, M. (2020). Application of Natural Dyes and Sodium Alginate From *Sargassum* Sp. Sea weed In Coloring Bima Woven Fabric. *Oriental Journal of Chemistry*. Vol. 36 (5): 964 – 967.
- Yemirta, Y. (2010) 'Identifikasi Kandungan Senyawa Antioksidan dalam Kayu Secang (*Caesalpinia sappan*)', *Jurnal Kimia dan Kemasan*, 32(2), p. 41.