

## **PERBANDINGAN RENDEMEN EKSTRAKSI KECOMBRANG (*Etlingera elatior*) MENGGUNAKAN METODE MASERASI DAN SOKLETASI**

**Enny Nurmalasari, Miftahurrahmah<sup>\*</sup>, Resi Nurillahi, Luthfi Nazwa Andya  
Cahyani**

*Politeknik ATI Padang, Jl. Bungo Pasang Tabing, Padang, 25171, Indonesia*

*\*email : [miftahurrahmah@poltekatipdg.ac.id](mailto:miftahurrahmah@poltekatipdg.ac.id)*

### **Abstrak**

*Kecombrang (*Etlingera elatior*) mengandung senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antibakteri. Produksi ekstrak kecombrang di Indonesia masih terbatas. Namun permintaan pasar terus meningkat karena kini industri farmasi mulai menggunakan ekstrak kecombrang tersebut. Selain itu pemanfaatan kecombrang yang terus meningkat akan meningkatkan perekonomian petani kecombrang. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efisiensi metode ekstraksi maserasi dan sokletasi dalam memperoleh senyawa bioaktif dari kecombrang dengan variasi pelarut etanol, metanol dan n-heksana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada metode maserasi, pelarut etanol menghasilkan rendemen tertinggi yaitu 15%, metanol 7% dan n-heksana 3%. Pada metode sokletasi, pelarut etanol dan metanol menghasilkan rendemen masing-masing 15% dan 13%, lebih tinggi daripada n-heksana, hanya 1%. Secara keseluruhan, metode sokletasi dengan pelarut etanol merupakan kondisi terbaik untuk ekstraksi kecombrang. Karakterisasi GC-MS menunjukkan adanya senyawa bioaktif seperti 2-Chloropropionic acid, Boric acid trimethyl ester, Silane dimethoxymethyl dan Octadecanoic acid methyl ester yang berkontribusi pada aktivitas antibakteri pada minyak atsiri kecombrang.*

**Kata Kunci :** *Etlingera elatior, Maserasi, Sokletasi*

## **COMPARISON OF EXTRACTION YIELD OF KECOMBRANG (*Etlingera elatior*) USING MACERATION AND SOCKLETATION METHODS**

### **Abstract**

*Torch ginger (*Etlingera elatior*) contains secondary metabolites that have antibacterial potential. The production of torch ginger extract in Indonesia is still limited. However, market demand increase because pharmaceutical industry is starting to use the torch ginger extract. Furthermore, the growing utilization of torch ginger will enhance the economy of torch ginger farmers. This study aims to compare the extraction efficiency of maceration and soxhletation methods in obtaining bioactive compounds from torch ginger using ethanol, methanol and n-hexane as solvents. The results showed that in the maceration method, ethanol solvent produced the highest yield of 15%, methanol 7% and n-hexane 3%. In soxhletation method, ethanol and methanol solvents produced*

*yields of 15% and 13% respectively, higher than n-hexane only 1%. Overall, soxhletation method with ethanol solvent was the best condition for torch ginger extraction. GC-MS characterization showed the presence of bioactive compounds such as 2-Chloropropionic acid, Boric acid trimethyl ester, Silane dimethoxymethyl and Octadecanoic acid methyl ester which contribute to the antibacterial activity in torch ginger essential oil.*

**Keywords:** *Etilingera elatior*, Maseration, Soxhletation

## PENDAHULUAN

Kecombrang (*Etilingera elatior*) adalah tanaman yang tidak hanya sebagai sumber bahan bioaktif, tetapi juga sebagai antibakteri yang signifikan. Senyawa metabolit sekunder pada bunga kecombrang, termasuk alkaloid, flavonoid, polifenol, terpenoid, steroid, saponin, dan minyak atsiri yang berkontribusi pada kemampuannya menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Susana *et al.*, 2018). Alkaloid, berfungsi sebagai antibakteri dengan cara mengganggu membran sel bakteri, sedangkan flavonoid bekerja dengan mengganggu permeabilitas membran sel bakteri. Studi-studi tambahan menunjukkan bahwa flavonoid memiliki aktivitas antibakteri yang efektif terhadap bakteri yang resisten terhadap antibiotik. Ini menunjukkan potensi kecombrang sebagai sumber alami untuk pengembangan obat-obatan baru atau sebagai aditif pangan fungsional yang berguna (Juwita *et al.*, 2018). Dalam hal ini produksi ekstrak kecombrang di Indonesia masih terbatas. Namun permintaan pasar terus meningkat karena kini industri farmasi mulai menggunakan ekstrak kecombrang tersebut. Selain itu pemanfaatan kecombrang yang terus meningkat akan meningkatkan perekonomian petani kecombrang.

Metode ekstraksi yang digunakan memiliki peran penting dalam menentukan hasil akhir, oleh karena itu penting untuk membandingkan metode ekstraksi yang berbeda guna memaksimalkan rendemen senyawa bioaktif dari kecombrang (Bogoriani *et al.*, 2022). Salah satu metode ekstraksi yang umum digunakan adalah maserasi dan sokletasi yang umum digunakan dalam ekstraksi.

Metode maserasi merupakan Teknik ekstraksi sederhana yang cocok untuk mengekstrak senyawa *thermolabile* pada kecombrang (Syafriana *et al.*, 2021). Pada proses maserasi senyawa-senyawa bioaktif terlarut secara efisien diekstraksi dari bahan baku (Agung Abadi Kiswandono, 2007). Sedangkan, metode sokletasi merupakan metode ekstraksi berulang yang menggunakan proses pemanasan bertahap pada bahan baku kecombrang yang dikemas dalam alat soklet.

Proses pemanasan berulang ini bertujuan untuk meningkatkan kelarutan senyawa bioaktif dalam pelarut dan meningkatkan efisiensi ekstraksi (Ridhwan Anshor Alfauzi *et al.*, 2022). Desmiaty *et al.*, 2019 menjelaskan bahwa rendemen tertinggi adalah daun *R. fraxinifolius* yang diperoleh dengan cara refluks. Hal ini menunjukkan bahwa metode panas dapat mencari senyawa yang terkandung dalam

simplicia. Metode refluks merupakan metode ekstraksi yang sederhana, murah dan mudah di *upscale* untuk skala industri.

Oleh karena itu, perbandingan antara metode maserasi dan sokletasi menjadi penting untuk mengevaluasi efisiensi ekstraksi serta kualitas senyawa yang dihasilkan dari kecombrang. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efisiensi kedua metode ekstraksi yaitu maserasi, dan sokletasi, dalam memperoleh senyawa bioaktif dari kecombrang. Dalam penelitian ini, selain parameter metode ekstraksi, variasi pelarut digunakan untuk dapat mengetahui hasil ekstraksi maksimal. Pelarut etanol, methanol dan n-heksan akan digunakan untuk proses ekstraksi pada masing masing metode. Hal tersebut berdasarkan penelitian terdahulu yang menyampaikan bahwa variasi pelarut memberi dampak signifikan terhadap perolehan rendemen (Miftahurrahmah *et al.*, 2023).

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dalam pengembangan metode ekstraksi yang lebih efisien untuk mendapatkan senyawa bioaktif dari kecombrang dan pelarut terbaiknya.

## METODE PENELITIAN

### *Persiapan Bahan Baku*

Pada tahapan persiapan bahan baku, tanaman kecombrang segar diperkecil ukurannya secara acak, hingga rata-rata berukuran  $\pm 0,1-0,5$  cm. Diharapkan dengan ukuran yang kecil akan memperbesar luar kontak, sehingga meningkatkan rendemen

perolehan minyak atsiri (Miftahurrahmah *et al.*, 2021).

### *Proses Maserasi*

Proses ini dilakukan berdasarkan peneliti terdahulu (Miftahurrahmah *et al.*, 2021) yaitu dengan cara menyiapkan kecombrang sebanyak 200 g dimasukkan kedalam 3 (tiga) wadah. Kemudian ditambahkan masing-masing pelarut etanol, metanol dan n-heksan sebanyak 400 ml, hingga bahan baku tersebut direndam sempurna. Proses maserasi dilakukan selama 24 jam, dan selanjutnya disaring bahan baku tersebut agar terputus tahapan ekstraksinya. Filtrat tersebut dilakukan proses distilasi untuk memperoleh rendemen minyak atsiri.

### *Proses Sokletasi*

Metode sokletasi dilakukan menggunakan serangkaian alat soklet sederhana. Pada selongsong soklet dimasukkan 200 g sampel kecombrang yang sudah dipersiapkan pada tahapan sebelumnya (Syahputra *et al.*, 2017). Pelarut etanol/metanol/n-heksan dimasukkan kedalam labu didih sebanyak 400 ml. Proses sokletasi ini berlangsung selama 90 menit dengan suhu operasi  $75-78^{\circ}\text{C}$  untuk pelarut etanol,  $65-70^{\circ}\text{C}$  untuk pelarut metanol dan n-heksan sesuai dengan titik didih masing-masing pelarut. Hingga akhir tahapan ini diperoleh rendemen minyak atsiri kecombrang yang kemudian dianalisa minyak atsiri tersebut. Berikut ini persamaan untuk menghitung rendemen (Luthfi & Jerry, 2021).

$$R = \frac{\text{Berat minyak awal (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\% \dots \dots (1)$$

### **Karakterisasi Minyak Atsiri Kecombrang**

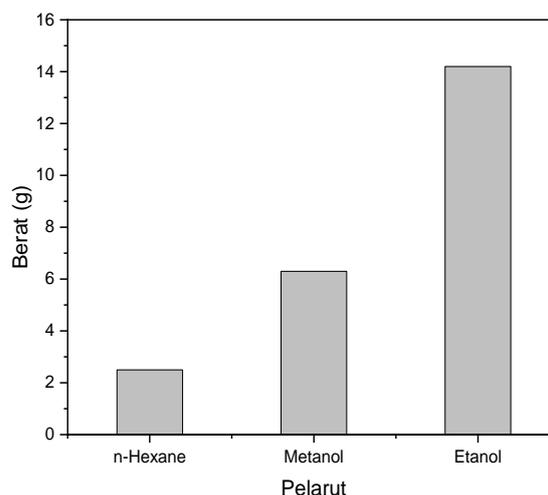
Minyak atsiri yang diperoleh dari tanaman kecombrang tersebut dianalisa menggunakan GC-MS untuk mengetahui senyawa yang terkandung didalamnya.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

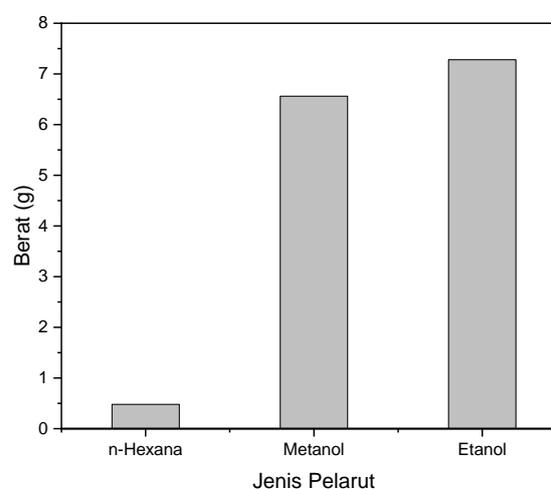
Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan metode ekstraksi yang terbaik, maserasi atau sokletasi untuk tanaman kecombrang dengan variasi beberapa pelarut. Secara umum, berdasarkan data yang diperoleh dapat diketahui bahwa etanol, metanol, dan juga n-heksan memiliki kemampuan ekstraksi yang berbeda-beda terhadap tanaman kecombrang.

#### **Pengaruh Variasi Pelarut**

Pada metode maserasi dan sokletasi dilakukan pengulangan perlakuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan pelarut etanol, metanol, dan n-heksan. Berdasarkan Gambar. 1, metode maserasi kecombrang selama 24 jam, dengan pelarut etanol memperoleh minyak atsiri terbesar yaitu 14,47 g, pelarut metanol sebesar 6,56 g dan n-heksan memperoleh rendemen yang lebih rendah, yakni 2,59 g. Pelarut etanol dan metanol sudah sangat umum digunakan oleh peneliti sebelumnya, dikarenakan pelarut tersebut mampu mengekstrak komponen polar dan non-polar dari suatu tanaman, sedangkan n-heksan diketahui bahwa pelarut tersebut kategori non polar. Sehingga dalam hal ini pelarut etanol merupakan pelarut terbaik karena mampu mendapatkan rendemen tertinggi pada ekstraksi dengan metode maserasi.



**Gambar 1.** Ekstraksi kecombrang menggunakan Metode maserasi terhadap perolehan rendemen



**Gambar 2.** Ekstraksi kecombrang menggunakan Metode Sokletasi terhadap perolehan rendemen

Pada metode sokletasi diketahui terjadi perbedaan yang sangat signifikan pada variasi pelarut yang digunakan. Berdasarkan Gambar. 2 diketahui bahwa pelarut etanol menghasilkan produk 7,28 g minyak atsiri, dan pelarut metanol diperoleh 6,56 g, yang relatif mendekati di antara keduanya. Sedangkan n-heksan memperoleh rendemen terendah, yaitu 0,48 g. Hal ini dikarenakan oleh kandungan senyawa *phytochemicals* seperti *alkaloid*, *flavonoid*, *terpenoid*, *saponin*, *tanin*,

dan *antraknon* yang terkandung pada kecombrang (Dasi & Leliqia, 2023) yangmana senyawa tersebut cenderung lebih mudah larut pada pelarut polar, sehingga pelarut etanol dan metanol lebih cocok untuk digunakan untuk ekstraksi kecombrang.

### ***Pengaruh Metode Ekstraksi Kecombrang***

Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui persentase rendemen pada tahapan maserasi dan sokletasi. Pelarut n-heksan pada metode maserasi diperoleh sebesar 3% rendemennya, sedangkan metode sokletasi dengan pelarut yang sama hanya memperoleh 1% rendemen. Hal ini terjadi dikarenakan pelarut n-heksan membutuhkan waktu lebih lama untuk mengekstrak kecombrang, yangmana pada metode sokletasi waktu operasional yang singkat dan pemanasan sehingga tahapan ekstraksi terjadi sangat singkat yang sangat mempegaruhi perolehan rendemen tersebut.

Pada pelarut metanol menggunakan metode maserasi memperoleh rendemen 7% dan menggunakan metode sokletasi rendemen meningkat hingga 13%. Terjadi peningkatan rendemen dimana pemanasan yang diberikan dapat mempercepat kelarutan senyawa bioaktif dalam pelarut sehingga terjadinya peningkatan efisiensi ekstraksi (Ridhwan Anshor Alfauzi *et al.*, 2022).

Namun untuk kondisi tertentu, pemanasan dengan suhu ekstrim tidak dianjurkan karena dapat merusak struktur senyawa tertentu. Metode sokletasi dengan pelarut etanol memperoleh rendemen yang relatif

sama dengan pelarut metanol, yaitu 15%. Dengan waktu pengoperasian yang sama pada semua perlakuan metode sokletasi, etanol memperoleh rendemen tertinggi dengan kelarutan yang tinggi.

Dalam hal ini dapat diketahui bahwa pelarut etanol terbaik dalam ekstraksi kecombrang baik menggunakan metode maserasi maupun sokletasi. Setiap metode ekstraksi yang digunakan memiliki dampak yang signifikan pada rasa, fisik, dan kandungan farmakologis dari minyak atsiri. Misalnya, SNI menetapkan bahwa proses ekstraksi cajuput harus dilakukan pada suhu standar antara 95 dan 100 ° C.

Metode ekstraksi harus dipilih dengan hati-hati untuk memastikan bahwa minyak atsiri yang diekstrak memiliki kualitas yang tepat. Hal tersebut perlu diperhatikan agar minyak atsiri kecombrang yang diperoleh sesuai dengan SNI. Pada skala industri, metode maserasi erat kaitannya dengan waktu operasional yang lama sehingga membutuhkan waktu tunggu yang lebih lama, sedangkan sokletasi berkaitan dengan energi yang dibutuhkan selama sokletasi berlangsung.

Tabel 1. Persentase rendemen pada maserasi dan sokletasi

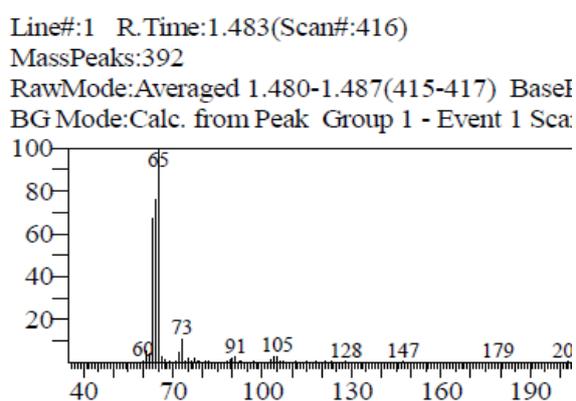
<b>Jenis Pelarut</b>	<b>Rendemen Metode Maserasi (%)</b>	<b>Rendemen Metode sokletasi (%)</b>
n-Hexana	3	1
Metanol	7	13
Etanol	15	15

Dalam hal ini sokletasi merupakan metode sederhana terbaik yang mampu mengekstrak senyawa bioaktif kecombrang dalam rentang waktu yang

lebih cepat dibandingkan maserasi, dan menghasilkan rendemen yang terbaik menggunakan pelarut etanol.

### **Karakteristik Perolehan Minyak Atsiri Kecombrang**

Berdasarkan data GC-MC diketahui bahwa ada beberapa *peak* yang menunjukkan adanya beberapa senyawa berikut ini *Propanoic acid*, *2-chloro-*, *Boric acid*, *trimethyl ester*, *Silane*, *dimethoxymethyl*, dan *Octadecanoic methyl ester*. (Syafriana *et al.*, 2021).



**Gambar 3.** Berdasarkan GC-MS pada minyak atsiri kecombrang

Senyawa *Propanoic acid*, *2-chloro* terdeteksi pada waktu retensi (R.Time) sekitar 1.484. *Propanoic acid*, *2-chloro-* juga dikenal dengan nama *2-Chloropropionic*. Komponen ini memiliki persentase berat sebesar 2,49%. Senyawa organik ini dapat memberikan aroma dan karakteristik tertentu pada minyak atsiri kecombrang. Senyawa *Boric acid*, *trimethyl ester* sebesar 2,24% merupakan senyawa ester dari asam borat dan metanol. Keberadaan senyawa ini dalam minyak atsiri kecombrang dapat memberikan kontribusi pada karakteristik aroma dan sifat lainnya. *Silane*, *dimethoxymethyl*

1,33%, senyawa organosilikon yang memiliki gugus metoksil dan metil. Senyawa ini memberikan kontribusi pada sifat pelarut, pengemulsi, atau *adhesi* yang berguna dalam berbagai aplikasi industri dan juga turut berkontribusi pada aroma dan stabilitas dari minyak atsiri tersebut. (Hurria *et al.*, 2023).

Secara umum, senyawa tersebut berkontribusi pada sifat antibakteri, antifungal, dan antioksidan minyak esensial kecombrang dengan nilai IC50 47,82 ppm. Dalam studi sebelumnya, ekstrak bunga kecombrang telah menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap berbagai bakteri, termasuk *S. aureus*, *B. subtilis*, *E. coli*, *Salmonella sp* (Nasution *et al.*, 2022). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Kurniawati, 2019, ekstraksi daun kecombrang telah menunjukkan pengaruh pada pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. (Juwita *et al.*, 2018) Selain itu, (Mukhopadhyay *et al.*, 2020) Ratnah *et al* menunjukkan bahwa ekstrak daun kecombrang tidak hanya menunjukkan sifat antibakteri tetapi juga aktivitas antifungal. Kompleksitas dan berbagai senyawa aktif yang hadir dalam minyak esensial kecombrang membuatnya sangat dicari di berbagai industri seperti parfum, kosmetik, dan farmasi.

### **KESIMPULAN**

Adapun kesimpulan pada penelitian Perbandingan metode ekstraksi dari kecombrang menggunakan metode maserasi dan sokletasi dengan berbagai pelarut diketahui bahwa metode sokletasi dengan pelarut etanol menghasilkan rendemen tertinggi 15% dan merupakan metode ekstraksi

terbaik. Dan analisis GC-MS mendeteksi adanya senyawa antibakteri seperti *Propanoic acid, 2-chloro* dalam minyak atsiri yang diekstraksi. Dalam hal ini perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mendapatkan titik optimum untuk operasional produksi ekstrak kecombrang menggunakan pelarut etanol.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agung Abadi Kiswandono. (2007). PERBANDINGAN DUA EKSTRAKSI YANG BERBEDA PADA DAUN KELOR ( *Moringa oleifera* , lamk ) TERHADAP RENDEMEN EKSTRAK DAN SENYAWA BIOAKTIF Agung Abadi Kiswandono Universitas Prima Indonesia Medan Email : nau\_shila@yahoo.com. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, 1(1), 45–51.
- Bogoriani, N. W., Ariati, K., & Pratiwi, I. G. A. P. E. (2022). Potency of Balinese Kecombrang (*Etingeraelatior*) Extract As Antioxidant Against the Activity of Superoxide Dismutase (SOD), Glutathione (GSH) and Fatty liver in Obese rats. *Biomedical and Pharmacology Journal*, 15(1), 337–344. <https://doi.org/10.13005/bpj/2372>
- Dasi, N., & Leliqia, N. (2023). *Review: Studi Kandungan Fitokimia dan Aktivitas Antimikroba Kecombrang (Etingera elatior)*. Prosiding Workshop dan Seminar Nasional Farmasi. <https://doi.org/10.24843/WSNF.2022.v01.i01.p16>
- Desmiaty, Y., Elya, B., Saputri, F. C., Dewi, I. I., & Hanafi, M. (2019). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kandungan Senyawa Polifenol dan Aktivitas Antioksidan pada *Rubus fraxinifolius*. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 17(2), 227. <https://doi.org/10.35814/jifi.v17i2.755>
- Hurria, Alfian, A., Muslim Saleh, M. F. R., Djamaludin, H., Mursyid, M., Witno, & Mahulette, A. S. (2023). Essential Oils of *Etingera acanthodes* A.D. Poulsen, An Endemic Ginger from Sulawesi Island. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, 8(2), 1–7. <https://doi.org/10.22146/jtbb.72117>
- Juwita, T., Puspitasari, I. M., & Levita, J. (2018). Torch ginger (*Etingera elatior*): A review on its botanical aspects, phytoconstituents and pharmacological activities. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 21(4), 151–165. <https://doi.org/10.3923/PJBS.2018.151.165>
- Kurniawati, A. (2019). Pengaruh Jenis Pelarut Pada Proses Ekstraksi Bunga Mawar Dengan Metode Maserasi Sebagai Aroma Parfum. *Journal of Creativity Student*, 2(2), 74–83. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jcs>
- Luthfi, M. Z., & Jerry, J. (2021). Ekstraksi Minyak Gaharu dengan Pelarut Etanol secara Maserasi. *REACTOR: Journal of Research on Chemistry and Engineering*, 2(2), 36. <https://doi.org/10.52759/reactor.v2i2.39>

- Miftahurrahmah, M., Ulia, H., & N. H. H. (2021). Pengaruh Ukuran Partikel, Perbandingan Jumlah Pelarut dan Waktu Maserasi terhadap Perolehan Rendemen *Aquilaria Malaccensis* Lam. *REACTOR: Journal of Research on Chemistry and Engineering*, 2(2), 54.  
<https://doi.org/10.52759/reactor.v2i2.40>
- Miftahurrahmah, Nurmalasari, E., Putra, R. L., & Maulana, I. (2023). *PENGARUH PERBEDAAN PELARUT TERHADAP PROSES EKSTRAKSI BATANG SEREH (Cymbopogon citratus) EFFECT OF DIFFERENT SOLUTIONS ON THE EXTRACTION PROCESS OF CITRUS CHEW (Cymbopogon citratus)*. 20(1), 26–31.
- Mukhopadhyay, S., Dutta, R., & Das, P. (2020). A critical review on plant biomonitors for determination of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in air through solvent extraction techniques. *Chemosphere*, 251, 126441.  
<https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.126441>
- Nasution, P., Marpaung, J. K., Suharyanis, S., & Sitanggang, R. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlintera elatior*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella thypi*. *Jurnal Farmanesia*, 9(1), 54–60.  
<https://ojs.htp.ac.id/index.php/2/article/view/3430>
- Ridhwan Anshor Alfauzi, Lilis Hartati, Danes Suhendra, Tri Puji Rahayu, & Hidayah, N. (2022). Ekstraksi Senyawa Bioaktif Kulit Jengkol (*Archidendron jiringa*) dengan Konsentrasi Pelarut Metanol Berbeda sebagai Pakan Tambahan Ternak Ruminansia. *Jurnal Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan*, 20(3), 95–103.  
<https://doi.org/10.29244/jintp.20.3.95-103>
- Susana, I., Ridhay, A., & Bahri, S. (2018). KAJIAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK BATANG KECOMBRANG (*Etlintera elatior*) BERDASARKAN TINGKAT KEPOLARAN PELARUT. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 4(1), 16–23.  
<https://doi.org/10.22487/kovalen.2018.v4.i1.10178>
- Syafriana, V., Purba, R. N., & Djuhariah, Y. S. (2021). Antibacterial Activity of Kecombrang Flower (*Etlintera elatior* (Jack) R.M. Sm) Extract against *Staphylococcus epidermidis* and *Propionibacterium acnes*. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, 6(1), 1–11.  
<https://doi.org/10.22146/jtbb.58528>
- Syahputra, M. E., Parasandi, D., & Mahfud, M. (2017). Ekstraksi Minyak Nilam dengan Menggunakan Metode Microwave Hydrodistillation dan Soxhlet Extraction. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), 602–604.  
<https://doi.org/10.12962/j23373539.v6i2.24555>