

**Senyawa Aktif Golongan Monoterpen dan Sesquiterpen dari Minyak Atsiri
Rimpang Suku Zingiberaceae**

ARTIKEL ILMIAH

Laporan Tugas Akhir

**Hasna Nur Shifa
191FF04033**



**Universitas Bhakti Kencana
Fakultas Farmasi
Program Strata I Farmasi
Bandung
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**Senyawa Aktif Golongan Monoterpen dan Sesquiterpen dari Minyak Atsiri
Rimpang Suku Zingiberaceae**

ARTIKEL ILMIAH

Laporan Tugas Akhir

Diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan Program Strata I Farmasi

**Hasna Nur Shifa
191FF04033**

Bandung, 21 Juni 2021

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



(apt. Lia Marliani, M.Si.)
NIDN. 0007128001

Pembimbing Serta,



(apt. Aris Suhardiman, M.Si.)
NIDN. 0401018308

ABSTRAK

Senyawa Aktif Golongan Monoterpen dan Sesquiterpen dari Minyak Atsiri Rimpang Suku Zingiberaceae

Oleh :

Hasna Nur Shifa

191FF04033

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang memiliki beragam kekayaan alam. Tumbuhan dari suku Zingiberaceae merupakan tumbuhan yang banyak tumbuh di Indonesia. Salah satu pemanfaatan tumbuhan tersebut oleh masyarakat adalah sebagai obat tradisional. Bagian yang sering dimanfaatkan sebagai obat tradisional dari suku Zingiberaceae adalah rimpang. Penelitian mengenai aktivitas biologi dari tumbuhan suku Zingiberaceae telah banyak dilaporkan. Potensi aktivitas biologi dari suatu tumbuhan didapatkan dari senyawa aktif yang terkandung dari tumbuhan tersebut. Minyak atsiri merupakan senyawa yang terkandung dalam suku Zingiberaceae dan berpotensi sebagai senyawa aktif. Pada penelitian ini dilakukan pencarian literatur secara elektronik melalui portal jurnal seperti Google Scholar, Science Direct, Research Gate dengan menggunakan kata kunci yaitu identifikasi kandungan kimia minyak atsiri, rimpang, Zingiberaceae, aktivitas biologi, aktivitas farmakologi. Review artikel ini disusun untuk mengkaji senyawa yang terkandung pada minyak atsiri rimpang tanaman suku Zingiberaceae dan aktivitas biologi dari senyawa tersebut. Senyawa terpenoid yang banyak terkandung dalam minyak atsiri rimpang suku Zingiberaceae yaitu *1,8-cineol*, *α-pinene*, *β-pinene*, *β-sesquiphellandrene* dan *α-Zingiberene*. Masing-masing memiliki aktivitas farmakologi berbeda seperti antibakteri, antivirus, dan sitotoksik.

Kata Kunci : minyak atsiri, rimpang, Zingiberaceae

ABSTRACT

Active Compound Monoterpenes and Sesquiterpenes Group from Essential Oil of Rhizome Zingiberaceae Family

By :

Hasna Nur Shifa

191FF04033

Indonesia is a tropical country that has a variety of natural resources. Plants from the Zingiberaceae family are plants that grow a lot in Indonesia. One of the uses of these plants by the community is as traditional medicine. The part of the plant that is often used as traditional medicine from the Zingiberaceae family is the rhizome. Research on the biological activity of plants of the Zingiberaceae family has been widely reported. The potential of the Zingiberaceae as a drug is closely related to its pharmacological activity and the active compounds it contains. Essential oil are a compounds contained in Zingiberaceae family and have potential as active compounds. In this study, an electronic literature search was carried out through journal portals such as Google Scholar, Science Direct, and Research Gate using keywords identification of the chemical content of essential oils, rhizomes, Zingiberaceae, biological activity, pharmacological activity. This review article was compiled to study the compounds contained in the essential oil of the Zingiberaceae family and the biological activities of these compounds. The terpenoid compounds that are mostly contained in the essential oil of the rhizome of the Zingiberaceae family are 1,8-cineol, α -pinene, β -pinene, β -sesquiphellandrene and α -Zingiberene. Each of them has a different farmakological activity such as antibacterial, antiviral, and cytotoxic.

Keywords: essential oil, rhizome, Zingiberaceae

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang penulis buat ini. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam mencapai gelar Sarjana Farmasi pada Jurusan Farmasi Universitas Bhakti Kencana.

Pada kesempatan ini, Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah memberi dukungan, dan juga bimbingannya pada penulis. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada :

1. Ibu apt. Lia Marliani, M.Si., selaku pembimbing utama yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing penulis dalam menyusun laporan tugas akhir ini
2. Bapak apt. Aris Suhardiman, M.Si., selaku pembimbing serta yang berkenan menyediakan waktu dan tenaga dalam mengarahkan penyelesaian laporan tugas akhir ini
3. Orang tua, teman-teman yang memberikan dukungan penuh kepada penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini
4. Semua pihak tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini

Akhir kata penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Bandung, Juni 2021

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I. PENDAHULUAN	9
1.1 Latar belakang	9
1.2 Rumusan Masalah	10
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	10
1.4 Hipotesis Penelitian	10
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Minyak Atsiri	11
2.2 Terpenoid	11
2.2.1 Monoterpen	12
2.2.2 Sesquiterpen	12
2.2.3 Diterpen	12
2.2.4 Sesterpen	13
2.2.5 Triterpen	13
2.3 Suku Zingiberaceae	13
2.3.1 Karakteristik Morfologi dari Suku Zingiberaceae	14
2.3.2 Distribusi Suku Zingiberaceae	14
2.3.3 Karakteristik Komponen Kimia dari Suku Zingiberaceae	14
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	15
BAB IV. PROSEDUR PENELITIAN	17
4.1 Mencari Literatur yang Sesuai dan Memenuhi Kriteria	17
4.2 Analisis Data	17
BAB V. HASIL ARTIKEL ILMIAH LITERATUR DAN PEMBAHASAN	18
5.1 Hasil Kajian Literatur Review	18
5.2 Pembahasan	21
BAB VI. SIMPULAN DAN SARAN	27
DAFTAR PUSTAKA	28

DAFTAR TABEL

Tabel V.1 Data Senyawa Mayor dari Minyak Atsiri bagian Rimpang Suku Zingiberaceae.....	17
Tabel V.2 Data Aktivitas Senyawa.....	19

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Komponen Kimia dari Suku Zingiberaceae	14
Gambar 3.1 Bagan Tahapan Artikel Ilmiah.....	16
Gambar 5.1 Struktur Kimia <i>1,8-Cineol</i>	20
Gambar 5.2 Struktur Kimia <i>Zingiberen</i>	22
Gambar 5.3 Struktur Kimia <i>Beta Sesquiphelladrene</i>	24

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN
DOI

MAKNA
Digital Object Identifier

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Pernyataan Bebas Plagiasi	32
Lampiran 2 Surat Persetujuan untuk dipublikasikan di media on line	33
Lampiran 3 Hasil Pengecekan Turnitin dari LPPM	34
Lampiran 4 Letter of Submission (LoS)	35
Lampiran 5 Bukti Persetujuan Pembimbing	36
Lampiran 6 Kartu Bimbingan	38

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang memiliki beragam kekayaan alam yang telah banyak dimanfaatkan secara turun temurun oleh masyarakatnya. Salah satu kekayaan alam tersebut adalah kekayaan tumbuhan yang tersebar luas di Indonesia. Beragam tumbuhan telah banyak digunakan sebagai obat tradisional. Oleh karena itu, tumbuhan dapat berpotensi menjadi objek penelitian dalam pencarian obat baru. Pemanfaatannya terutama dalam bidang kesehatan harus diiringi dengan penelitian yang memberikan bukti ilmiah mengenai khasiat dari tumbuhan obat (Lallo, Mirwan, Palino, Nursamsiar, & Hardianti, 2018).

Tumbuhan dari suku Zingiberaceae merupakan tumbuhan yang banyak tumbuh di Indonesia. Tumbuhan dari suku Zingiberaceae telah dimanfaatkan diantaranya sebagai bumbu rempah, obat tradisional, pewarna alami dan parfum. Bagian yang sering dimanfaatkan sebagai obat tradisional dari suku Zingiberaceae adalah rimpang. Ada beberapa jenis tumbuhan dari suku zingiberaceae yang biasa dijadikan obat, di antaranya adalah jahe (*Zingiber officinale*), kunyit (*Curcuma dosmetica*), lengkuas (*Alpinia galanga*), kencur (*Kaempferia galanga L*), kecombrang (*Nicolaia speciosa*), temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), lempuyang (*Zingiber aromaticum* Vall.), temu giring (*Curcuma heyneane* Val.) (Washikah, 2016). Penelitian mengenai aktivitas biologi dari tumbuhan suku Zingiberaceae telah banyak dilaporkan.

Suatu tumbuhan memiliki kandungan kimia yang beragam dan memiliki fungsi yang berbeda-beda. Potensi aktivitas biologi dari suatu tumbuhan didapatkan dari senyawa aktif yang terkandung dari tumbuhan tersebut. Tumbuhan dari suku Zingiberaceae diketahui banyak menghasilkan campuran kompleks dari senyawa volatile (Pintatum, Laphookhieo, Maneerat, Logie, & Berghe, 2020)

Minyak atsiri merupakan senyawa volatile yang banyak ditemukan pada tumbuhan dari suku Zingiberaceae. Minyak atsiri dapat diperoleh dari berbagai bagian dari tumbuhan seperti, akar, batang, ranting, daun, bunga dan buah (Rahayu, 2019) . Beberapa penelitian telah melakukan identifikasi kandungan kimia minyak atsiri dari berbagai jenis tumbuhan suku Zingiberaceae. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tersebut diketahui minyak atsiri yang terkandung pada tumbuhan suku Zingiberaceae terdiri dari senyawa

terpenoid terutama dalam bentuk monoterpen dan sesquiterpen (Oktavianawati et al., 2018)

Kandungan senyawa terpenoid dari minyak atsiri pada berbagai spesies suku Zingiberaceae sangat beragam jumlah dan jenisnya. Setiap senyawa tersebut memiliki aktivitas biologi yang berbeda. Berdasarkan data-data penelitian yang telah dilakukan sebelumnya maka pada review artikel ini dilakukan penentuan senyawa mayor monoterpen dan sesquiterpen yang terkandung pada rimpang dari berbagai spesies suku Zingiberaceae dan aktivitas biologi yang dimiliki senyawa tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Apa senyawa mayor golongan monoterpen dan sesquiterpen yang terkandung pada rimpang dari berbagai spesies suku Zingiberaceae?
- b. Bagaimana aktivitas biologi dari senyawa monoterpen dan sesquiterpen yang terkandung pada rimpang dari berbagai spesies suku Zingiberaceae tersebut?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Pada review artikel ini dilakukan perbandingan kadar senyawa mayor dan aktivitas biologi senyawa aktif monoterpen dan sesquiterpen dari minyak atsiri yang terkandung dalam rimpang berbagai spesies tumbuhan suku Zingiberaceae

1.4 Hipotesis Penelitian

Rimpang dari berbagai spesies tumbuhan suku Zingiberaceae memiliki kandungan senyawa monoterpen dan sesquiterpen yang berbeda-beda dan memiliki aktivitas biologi masing-masing

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Minyak Atsiri

Minyak atsiri adalah campuran senyawa organik yang mudah menguap yang berasal dari satu sumber botani, dan berkontribusi pada rasa dan wewangian dari tumbuhan. Banyak dari konstituen tunggal yang ditemukan pada minyak atsiri digunakan oleh serangga untuk komunikasi, dan dikenal sebagai feromon serangga. Meskipun jauh lebih kompleks pada tumbuhan, mereka memenuhi fungsi yang serupa komunikasi umumnya sebagai atraktan serangga, terkadang sebagai pesan untuk tumbuhan lain (Tisserand & Young, 2014)

Minyak atsiri juga dikenal sebagai minyak esensial. Kata 'esensial' digunakan untuk mencerminkan sifat intrinsik atau esensi tumbuhan, dan 'minyak' adalah digunakan untuk menunjukkan cairan yang tidak larut, dan tidak bercampur dengan air. Minyak lebih larut dalam lipofilik (non-polar, seperti lipid) seperti kloroform atau benzene (Tisserand & Young, 2014)

Minyak atsiri biasanya mengandung puluhan konstituen yang berkaitan, tetapi berbeda struktur kimia. Setiap konstituen memiliki bau khas. Sebagian besar minyak atsiri mengandung heteroatom (atom selain karbon) terutama oksigen, dan termasuk alkohol, fenol, aldehida, keton, ester dan eter. Gugus fungsional menggantikan atom hidrogen dalam hidrokarbon. Ini tidak berarti bahwa hidrokarbon merupakan bagian dari suatu molekul tidak memiliki peran dalam sifat fisik atau kimia suatu senyawa. Sebaliknya, ia memiliki pengaruh penting pada kelarutan dan volatilitas suatu senyawa, yang merupakan faktor kunci yang berperan menghasilkan bau dan rasa (Tisserand & Young, 2014)

2.2 Terpenoid

Produk alami adalah senyawa yang diisolasi dari berbagai sumber alami seperti tumbuhan, hewan, mikroba, serangga, patogen tumbuhan, dan endofit laut. Zat alami tersebut dikenal sebagai metabolit sekunder karena mereka terbentuk karena reaksi enzimatik metabolit primer (asam amino, gula, vitamin, dll.) (Perveen, 2018)

Terpen dan terpenoid adalah hidrokarbon alami dan turunannya (misalnya alkohol, glikosida, eter, aldehida, keton, asam karboksilat, ester, dll.). Terpen ada pada sekitar

2000 spesies tumbuhan dari 60 suku termasuk *Lamiaceae*, *Asteraceae*, *Rutaceae*, *Myrtaceae*, *Apiaceae*, *Pinaceae*, dll. (Alamgir, 2017)

Terpenoid dibagi menjadi monoterpen, seskuiterpen, diterpen, sesterpen, dan triterpen tergantung pada unit isoprene penyusunnya. Sebagian besar terpenoid dengan variasinya struktur aktif secara biologis dan digunakan di seluruh dunia untuk pengobatan banyak penyakit. Beberapa senyawa terpenoid menghambat berbagai sel kanker manusia dan digunakan sebagai obat-obatan antikanker seperti Taxol dan turunannya. Senyawa terpen juga digunakan sebagai perasa dan wewangian karena aromanya yang harum. Terpen dan turunannya juga ada yang digunakan sebagai obat-obatan antimalaria seperti artemisinin dan senyawa terkait. Hal ini menunjukkan terpenoid memainkan peran yang beragam peran di bidang makanan, obat-obatan, kosmetik, hormon, vitamin, dan sebagainya (Perveen, 2018)

2.2.1 Monoterpen

Monoterpen terdiri dari dua unit isoprena ($C_{10}H_{16}$). Monoterpen mungkin linier atau asiklik dan mengandung cincin atau siklik. Secara struktur, monoterpen dibedakan menjadi bentuk asiklik, monosiklik, dan bisiklik. Contoh siklik monoterpen yaitu *limonene*, *phellandrenes*, *terpinolene*, *carvone*. Sedangkan contoh bisiklik monoterpenes yaitu *pinene*, *carene*, *sabinene*, *camphene*, *iridoids*, dan *thujene* (Alamgir, 2017; Perveen, 2018). Monoterpen dibentuk dari isopentenyl PP yang berkondensasi dengan dimethylallyl PP yang menghasilkan geranyl PP (Dewick, 2009).

2.2.2 Sesquiterpen

Sesquiterpenes terdiri dari tiga unit isoprena ($C_{15}H_{24}$). Berdasarkan strukturnya sesquiterpen terdapat dalam bentuk linear, monosiklik, bisiklik, dan trisiklik. Sesquiterpenes juga ditemukan dalam bentuk lactone ring. Contoh sesquiterpenes yaitu *farnesol* dan *farnesenes* (asiklik); *zingiberene*, *humulene*, dan *bisabolol*, (monosiklik), *b-caryophyllene* (bisiklik); *artemisinin*, *longifolene*, *copaene*, dan alkohol *patchoulol* (trisiklik) (Alamgir, 2017; Perveen, 2018). Adisi satu unit isopentenyl PP pada struktur geranyl PP akan menghasilkan farnesil PP yang merupakan sesquiterpen (Dewick, 2009).

2.2.3 Diterpen

Diterpen terdiri dari empat unit isoprena ($C_{20}H_{32}$). Mereka berasal dari geranylgeranyl pyrophosphate. Diterpen termasuk *cafestol*, *ginkgolides*, *kahweol*, *cembrene*, *forskolin*, *aphidicolin*, *salvinorin A*, *taxol*, *phytol* dan *taxadiene* (precursor taxol), dan juga diterpenes membentuk dasar biologis senyawa penting seperti retinol, retinal, dan fitol.

(Alamgir, 2017). Adisi satu unit isopentenyl PP pada struktur fanesil PP akan menghasilkan geranyl geranyl PP yang merupakan diterpen (Dewick, 2009).

2.2.4 Sesterpen

Sesterterpen ($C_{25}H_{40}$) berasal dari geranyl farnesol pyrophosphate dan memiliki lima unit isoprena atau 25 atom karbon dan mereka relatif jarang terhadap terpen lainnya. *Manoalide*, *secomanoalide*, (*E*)-*neomanoalide*, dan (*Z*)-*neomanoalide* adalah contoh dari senyawa bioaktif sesterterpen berasal dari spons laut yang berbeda dan dapat menimbulkan potensi kandidat obat baru (Alamgir, 2017). Adisi satu unit isopentenyl PP pada struktur geranyl geranyl PP akan menghasilkan fanesil geranyl PP yang merupakan sesterpen (Dewick, 2009).

2.2.5 Triterpen

Triterpen terdiri dari enam unit isoprena ($C_{30}H_{48}$). Triterpen adalah kelas alami produk yang ada di semua organisme, terutama pada tumbuhan. Mereka termasuk *squalene*, *lanosterol* atau sikloartenol, sterol, steroid, dan lupeol. Triterpen tersebut yang termasuk asam (misalnya, *betulinic*, *ursolic*, *oleanolic acid*, dll.) menunjukkan keunikan dan pentingnya aktivitas biologis dan farmakologis seperti anti-inflamasi, antimikroba, efek antivirus, sitotoksik, dan kardiovaskular (Alamgir, 2017). Triterpen didapat dari hasil kondensasi dua unit fanesil PP (C_{15}) yang membentuk inti squalen (Dewick, 2009).

2.3 Suku Zingiberaceae

Suku Zingiberaceae adalah salah satu suku dari kelas Monocotyledoneae yang penting dalam hal penggunaan secara farmasetik. Banyak tumbuhan-tumbuhan dari suku Zingiberaceae ini tumbuh di bagian wilayah Indonesia dan Malaysia dan secara praktik termasuk yang penting dalam sistem pengobatan tradisional daerah Asia. Contoh tumbuhan dari suku Zingiberaceae yang digunakan sebagai tumbuhan obat: (Heinrich, Williamson, Gibbons, Barnes, & Prieto-Garcia, 2012)

- a. *Curcuma zanthorrhiza* Roxburgh (Temu lawak, *Javanese turmeric*)
- b. *Curcuma longa* L. (syn. *C. domestica*, turmeric), secara umum digunakan sebagai rempah atau bumbu dan populer digunakan pada pengobatan inflamasi dan penyakit hati
- c. *Elettaria cardamomum* (L.) Maton (cardamom), yang sering digunakan sebagai rempah dan juga obat
- d. *Zingiber officinale* Roscoe (jahe), digunakan dalam berbagai macam penyakit termasuk mual saat perjalanan, gangguan pernafasan dan pencernaan

2.3.1 Karakteristik Morfologi dari Suku Zingiberaceae

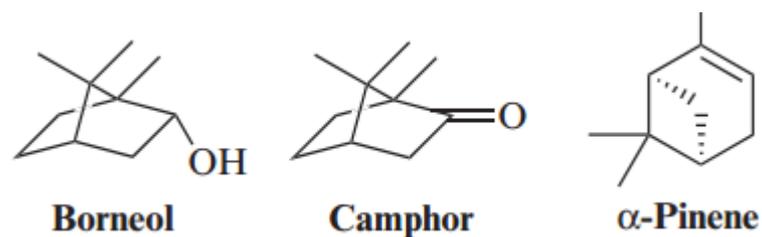
Umumnya spesies dari suku ini adalah tumbuhan aromatik dengan rimpang menebal yang sangat menonjol. Bagian ujungnya kaya akan minyak atsiri, yang disimpan dalam sel sekretori yang khas. Daunnya tersusun spiral atau berseling dengan selubung di sekeliling batang (mirip rerumputan). Namun, selubung ini disusun sedemikian rupa sehingga membentuk struktur mirip batang, yang menopang batang yang sebenarnya, agak lemah. Bunga zygomorphic dan biseksual seringkali sangat besar dan menonjol dan diserbuki oleh serangga, burung, atau kelelawar hewan berukuran besar, seringkali hewan nocturnal (Heinrich et al., 2012)

2.3.2 Distribusi Suku Zingiberaceae

Suku Zingiberaceae tersebar di seluruh daerah tropis, tetapi banyak spesies yang merupakan tumbuhan asli dari daerah Asia (Wilayah Indonesia-Malaysia) (Heinrich et al., 2012)

2.3.3 Karakteristik Komponen Kimia dari Suku Zingiberaceae

Suku Zingiberaceae ini adalah salah satu dari sedikit bagian tumbuhan Monokotil yang kaya akan minyak atsiri terutama terpene seperti *borneol*, *camphor* dan *cineole* (semua monoterpen yang mengandung oksigen), *camphene*, *pinene* (monoterpenes) dan *zingiberene* (sesquiterpene), serta fenilpropanoid (turunan asam sinamat). Biasanya, senyawa ini terakumulasi dalam sel minyak, karakteristik mikroskopis penting dari rimpang Zingiberaceae (Heinrich et al., 2012)



Gambar 2.1 Contoh Komponen Kimia dari Suku Zingiberaceae

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

- A. Waktu Penelitian : Oktober 2020 – April 2021
- B. Subyek Penelitian: rimpang dari suku Zingiberaceae
- C. Metode Pengumpulan Data :

- 1. Rancangan Strategi Pencarian Literatur Review

Pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan literature review. Data-data hasil penelitian sebelumnya dikumpulkan. Data-data yang dipilih dari penelitian sebelumnya berfokus pada yang berkaitan dengan kandungan kimia dari minyak atsiri yang terdapat dari rimpang berbagai spesies dari suku Zingiberaceae.

Pencarian literature dilakukan secara elektronik melalui portal jurnal seperti Google Scholar, Science Direct, Research gate dan sumber database lainnya yang dilengkapi dengan DOI pada setiap jurnal atau artikel. Jurnal yang digunakan merupakan jurnal yang bereputasi. Keyword yang digunakan dalam pencarian jurnal yaitu kandungan kimia, minyak atsiri, Zingiberaceae.

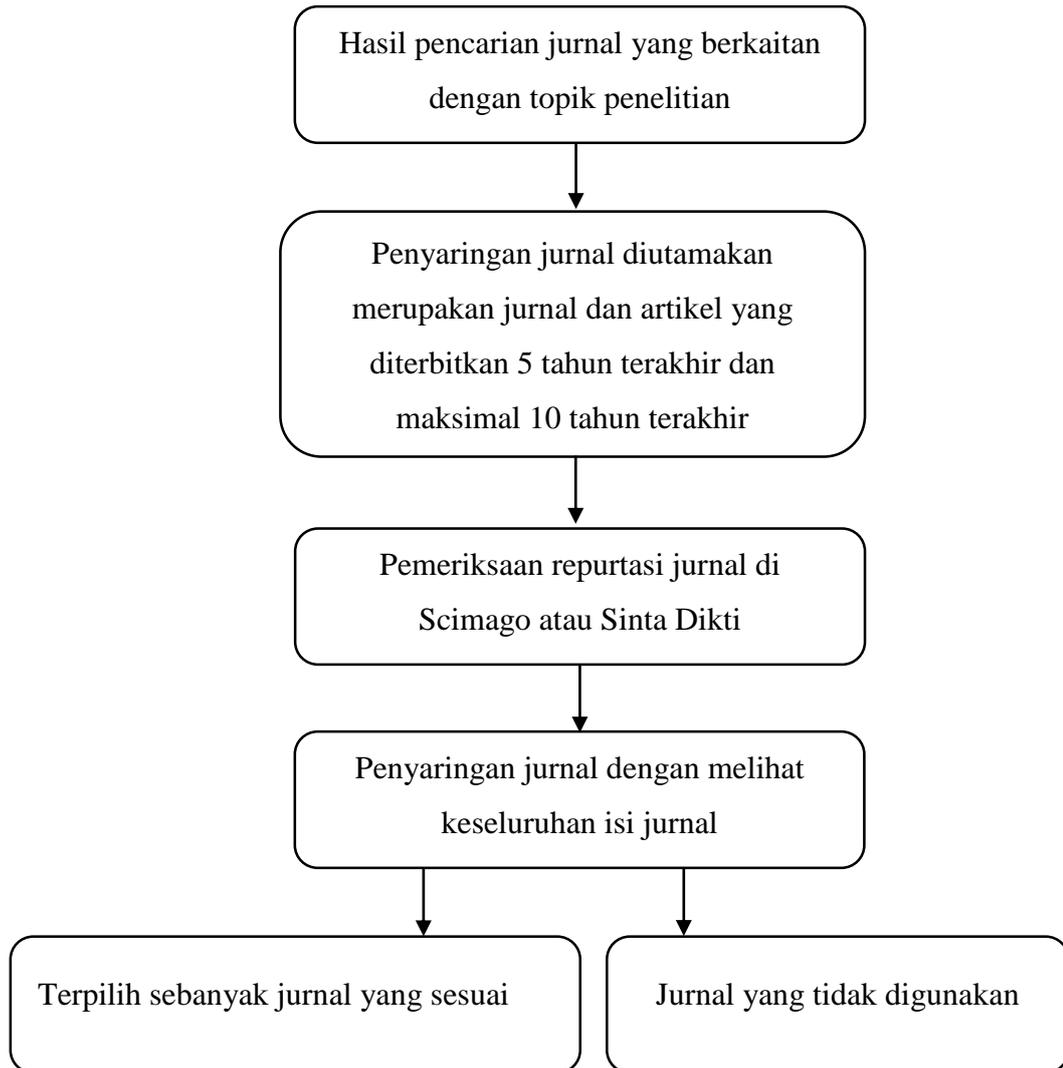
- 2. Kriteria Literatur Review

Kriteria jurnal atau artikel yang digunakan dalam penelitian ini disaring berdasarkan judul literature yang menyebutkan kandungan kimia minyak atsiri, menyebutkan salah satu tumbuhan dari suku Zingiberaceae, dan menyebutkan suatu aktivitas yang dihasilkan dari senyawa monoterpen atau sesquiterpen salah satu tumbuhan suku Zingiberaceae. Jurnal dan artikel disaring kembali dengan melihat keseluruhan isi. Selain itu jurnal dan artikel yang digunakan merupakan jurnal dan artikel yang diterbitkan maksimal 10 tahun terakhir atau terbitan tahun 2010-2020. Diutamakan jurnal dan artikel yang diterbitkan 5 tahun terakhir atau terbitan 2015-2020.

- 3. Tahapan Artikel Ilmiah

Pencarian literatur melalui berbagai data based seperti : Google Scholar, Science Direct, Research gate





3.1 Bagan Tahapan Artikel Ilmiah

- D. Bahan: jurnal-jurnal penelitian pada berbagai data based yang telah memenuhi kriteria dengan topik yang sesuai dengan review artikel ini
- E. Analisis Data: Jurnal-jurnal yang telah memenuhi kriteria akan dibaca secara keseluruhan. Hasil identifikasi kandungan minyak atsiri dari penelitian tersebut ditentukan jumlah kandungan senyawa yang paling banyak dan ditentukan termasuk monoterpen atau sesquiterpen. Selain itu, ditelusuri juga aktivitas biologi dari rimpang tumbuhan suku Zingiberaceae. Data-data yang didapat dari penelitian tersebut selanjutnya dikumpulkan dan ditulis dalam tabel.