



Artikel Review

## PEMETAAN KOMPONEN METABOLIT SEKUNDER UTAMA DARI TANAMAN BERKHASIAH TERHADAP PARU-PARU MENURUT AL-QANUN FI'L TIBB II KARYA IBNU SINA

Nelly Suryani\*, Zahara Faiziah Nurkholiza, Yardi Ofa Suzanti Betha, Sabrina, Estu Mahanani, Barita Juliano Siregar

Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta, Indonesia, 15412

### INFO ARTIKEL

### ABSTRAK

#### Riwayat Artikel

Diterima 05 Juni 2023

Direvisi 28 November 2023

Tersedia online 01 Maret 2024

\*Email korespondensi  
nelly.suryani@uinjkt.ac.id

DOI: 10.18860/al.v12i1.21469

Al-Qanun fi'l Tibb II is a medical text book by Ibn Sina, which contains monographs of various natural materials, especially plants that have properties for organs including the lungs. In this book there is no data regarding the secondary metabolite content of these plants and this study aims to conduct a literature review of the main secondary metabolite components of these plants. and see the correlation between the major components and their efficacy on the lungs. This research was conducted using the literature review method through various databases by extracting from 124 scientific journals information about 58 plants that are efficacious for lung organs according to Al Qanun Fi'l Tibb and data has been produced in the form of the content of the main secondary metabolites of these plants, namely flavonoids, terpenes, tannins, lignans., saponins, anthraquinones, glucosinolates, phenolic acids, sekoiridoids, steroids, and alkaloids as the major components. Based on the results of this review, the main components of secondary metabolites are known to have reported beneficial bioactivities in the treatment of the respiratory system and lung organ.

Keywords: Canon of medicine; Ibn Sina; secondary metabolites; lung

Al-Qanun fi'l Tibb II adalah buku teks medis karya Ibnu Sina, yang berisi monografi berbagai bahan alam terutama tanaman yang memiliki khasiat terhadap organ tubuh diantaranya paru paru. Di dalam buku tersebut belum terdapat data mengenai kandungan metabolit sekunder dari tanaman berkhasiat yang merupakan aspek penting dalam monografi suatu bahan obat. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan kajian pustaka tentang komponen metabolit sekunder utama dari tanaman tersebut dan mengevaluasi korelasinya dengan khasiatnya terhadap organ paru-paru. Dari kajian telah dihasilkan pemetaan kandungan metabolit sekunder utama dari tanaman yaitu dari golongan senyawa flavonoid, terpenoid, dan alkaloid. Hasil kajian mengungkapkan bahwa senyawa metabolit sekunder termasuk flavonoid, terpen, tanin, lignan, saponin, antrakuinon, glukosinolat, asam fenolat, sekoiridoid, steroid, dan alkaloid memiliki bioaktivitas yang terbukti untuk perawatan sistem pernafasan dan organ paru-paru.

Kata kunci: *Canon of meidicine*; Ibnu Sina; metabolit sekunder; paru-paru

### 1. Pendahuluan

Salah satu ilmuan muslim yang produktif menghasilkan karya ilmiah dalam sejarah peradaban Islam dibidang kesehatan adalah Ibnu Sina (980 – 1037). Diantara karyanya yang terkenal adalah buku Al Qanun fi'l Tibb (The Canon of Medicine). Buku ini menjadi rujukan standar ilmu kedokteran di Eropa dan dunia Islam hingga tahun 1800 dan telah diterjemahkan ke dalam berbagai bahasa [1].

Al Qanun fil Tibb terdiri dari 5 jilid yaitu buku pertama mengenai pengetahuan konsep medis dasar yang membahas prinsip fisiologis dan anatomi, temperamen (mizaj), cairan tubuh (humour), dan prosedur terapi. Buku kedua berisi monografi berbagai bahan obat yang berasal dari tumbuhan, hewan, dan mineral, buku ketiga membahas diagnosis dan terapi pengobatan spesifik dari penyakit yang dikelompokkan berdasarkan organ tubuh, buku keempat mendefinisikan masalah medis umum yang dapat mempengaruhi seluruh tubuh, misalnya obesitas, gigitan beracun, dan demam sedangkan buku kelima membahas formula berbagai sediaan yang diformulasikan dari bahan obat berasal dari tanaman, hewan dan mineral [2]

Dalam buku kedua, Ibnu Sina telah mengidentifikasi khasiat atau pengaruh setiap bahan obat terhadap organ penting seperti system saraf, jantung, paru paru, tulang dan sendi, pencernaan dan ginjal beserta organ – organ lainnya. Khasiat bahan obat ini ditentukan berdasarkan hasil pengujian Ibnu Sina terhadap pasiennya dan berdasarkan rujukan dari Hipokrates dan Galen. Selain itu, monografi bahan obat berisi informasi tentang pengaruhnya terhadap temperamen tubuh manusia yaitu panas, dingin, kering dan lembab, aktivitasnya terhadap tubuh, seperti; maturing, softening, cleansing, astringing, hardening, retentive, desicating dan banyak aktivitas lainnya [3]

Komponen metabolit sekunder utama secara umum berperan penting terhadap aktivitas farmakologi dari suatu tanaman [4]. Komponen major dari metabolit sekunder merupakan komponen kimia dengan jumlah terbesar dalam suatu tanaman. Sedangkan metabolit sekunder merupakan senyawa kimia hasil metabolisme tanaman yang tidak esensial untuk pertumbuhan tanaman tersebut [5]. Metabolit sekunder ini dihasilkan tanaman dalam jumlah tertentu dan umumnya berperan dalam mekanisme pertahanan tanaman dalam menghadapi ancaman herbivora maupun mikroorganisme bersifat patogen [6]. Dalam penemuan obat baru, bahan obat yang berasal metabolit sekunder telah dimanfaatkan sebagai bahan aktif dengan digunakan secara langsung berupa senyawa murni atau dengan modifikasi kimia serta rekayasa genetik dan sintesa kimia [7]. Diantara bahan obat yang dikembangkan dari metabolit sekunder tanaman antara lain morfin yang berasal dari tanaman *Papaver somniferum*. dan taksol yang berasal dari *Taxus brevifolia* [8].

Aktivitas bahan obat terhadap paru paru merupakan salah satu informasi monografi yang dibahas dalam AlQanun fil Tibb oleh Ibnu Sina dan dimasukkan ke dalam kelompok aktivitas terhadap organ pada bagian dada [3]. Paru-paru merupakan organ vital bagi tubuh yang berperan dalam proses pernapasan. Apabila paru-paru mengalami gangguan maka sistem pernapasan juga akan terganggu [9]. Sekarang ini penyakit pada organ paru-paru adalah penyebab utama morbiditas dan mortalitas global. Penyebab utama penyakit paru-paru di dunia adalah polusi udara, paparan pekerjaan, dan kebiasaan merokok [10].

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan hubungan kualitatif antara komponen major metabolit sekunder dari tanaman yang disebutkan berkhasiat terhadap organ paru-paru dalam Al- Qanun Fi'l-Tibb II serta aktifitasnya baik yang dinyatakan oleh Ibnu Sina dan aktivitas yang telah diidentifikasi oleh peneliti pada abad sekarang. Dari kajian ini diharapkan muncul pengembangan obat untuk organ paru dan sistem pernafasan yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi berbagai masalah penyakit yang belum ditemukan solusinya.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Data dan Bahan Kajian

Pada penelitian ini sumber data yang digunakan ialah sumber data primer, yang diambil dari bahan obat berupa tanaman yang berkhasiat terhadap paru dan pernafasan yang terdapat di dalam Al- Qanun fi'l Tibb II versi terjemahan ke dalam Bahasa Inggris dari teks asli berbahasa Arab oleh tim peneliti dari *Departement of Islamic Studies Universitas Hamdard* Pakistan dan sumber data sekunder berupa berupa referensi pendukung yang digunakan adalah buku, artikel ilmiah, dan jurnal ilmiah yang relevan dan berhubungan tanaman pada data primer.

### 2.2 Metode

Jenis penelitian yang dilakukan adalah kajian pustaka atau *library research*. Penelitian ini menggunakan metode deskripsi dengan mengumpulkan dan membaca berbagai literatur seperti jurnal ilmiah ataupun sumber lain yang relevan dengan masalah penelitian. Data metabolit sekunder tanaman didapatkan laporan ilmiah, jurnal-jurnal penelitian yang telah dilaporkan atau diterbitkan pada jurnal terakreditasi. Pada penelitian dengan studi kepustakaan, informasi dapat diperoleh dari buku-buku ilmiah serta sumber tertulis lainnya baik yang di cetak maupun elektronik dapat digunakan sebagai sumber data. Pada penelitian ini sumber data yang digunakan ialah sumber data primer dan sumber data sekunder [11].

### 2.3 Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini dikumpulkan data hasil penelitian jurnal ilmiah yang berhubungan tanaman dari Al Qanun fi'l Tibb menggunakan portal ilmiah tertentu. Setelah itu data yang sudah dikumpulkan dianalisa dan diolah untuk menyusun kajian sistematis ini[12].

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Penapisan atau pemilihan nama tanaman dari monografi yang terdapat didalam buku *Al-Qanun Fi'l-Tibb II*. Pemilihan dilakukan terhadap tanaman yang memiliki khasiat terhadap organ paru dan sistem pernafasan sesuai yang tercantum pada monografi buku tsb.
- 2) Penelusuran dan pemilihan jurnal penelitian ilmiah yang melaporkan metabolit sekunder dan aktivitas biologinya menggunakan *google scholar* dengan kata seperti: asthma, bronchodilator, pneumonia, anti-inflammatory, antimicrobial, pleurisy, expectorant, dan antioxidant beserta nama latin dari tanaman tersebut. Pencarian literatur atau sumber pustaka tentang metabolit sekunder tanaman dilakukan dengan menggunakan format kata kunci yaitu: nama latin dari tanaman tersebut (dapat juga disertai bagian tanaman yang digunakan seperti *leaves, root, herb, fruit, bark* sesuai yang dimaksudkan dalam monografinya pada *Al Qanun fi'Il Tibb*) dan kata *chemical component, phytochemical constituent, phytochemical compounds, chemical composition*.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Hasil Pengklasifikasi Tanaman Berkhasiat Dan Berpengaruh Terhadap Paru Paru Dalam Alqanun F'il Tibb li

Ibnu Sina telah menyusun sejumlah aktivitas bahan obat terhadap pernafasan dan dada (*respiratory and chest*). Dalam penelitian ini diambil jenis aktivitas yang terkait dengan paru paru dan pernafasan. Aktivitas tersebut diklasifikasikan oleh Ibnu Sina sebagai berikut [3]:

- 1) Memperkuat organ pernafasan (*strengthen the respiratory organs*)
- 2) Mengganggu organ pernafasan (*harm the respiratory organs*)
- 3) Memberi manfaat pada "tonsilitis" dan "uvulitis"
- 4) Memberi manfaat pada difteri (*suffocation*) (*helpful in diphtheria*)
- 5) Memberi manfaat mengeluarkan "benda atau lendir" yang menyekat tenggorokan (*helpful in removing the leech (sticking the throat)*).
- 6) Memberi manfaat pada keadaan sesak nafas (*breath affliction*)
- 7) Memberi manfaat pada asma (*helpful in asthma and orthopnea*)
- 8) Memberi manfaat mengeluarkan lender atau dahak dari bagian dada (*helpful in removing roughness from the chest*)
- 9) Menambah atau memproduksi lender di bagian dada (*produce roughness in the chest*)
- 10) Mengeluarkan massa yang mengganggu pita suara (*remove roughness of the voice*)
- 11) Menyebabkan hilangnya suara (*cause loss of the voice*)
- 12) Menjernihkan suara (*clear the voice*)
- 13) Memperjelas suara (*render the voice clearer*)
- 14) Bermanfaat untuk batuk, batuk kering, batuk kronis, pleuritis, pneumoni (*cough, dry cough, chronic cough, pleurisy, pneumonia*)
- 15) Mengeluarkan nanah dan (*removing the pus, pyoptysis and pthisis*)
- 16) Membersihkan luka pada diafragma (*cleanse the wounds of the diaphragm*)
- 17) Bermanfaat pada haemoptysis,
- 18) Bermanfaat pada nyeri pada tulang iga (*helpful in rib pain*)
- 19) Bermanfaat mengeluarkan darah yang menggumpal di dalam paru paru (*helpful in removing the blood coagulated in the lungs*).

Selanjutnya akan dipaparkan hasil kajian berupa pemetaan tanaman berkhasiat terhadap paru-paru menurut Ibnu Sina berdasarkan khasiatnya terhadap penyakit tertentu.

##### 3.1.1 Tanaman berkhasiat Mengatasi Pleuritis

Berdasarkan buku *Al- Qanun Fi'l-Tibb II* terdapat 21 tanaman bermanfaat mengatasi pleuritis, Tabel 1. Pleuritis merupakan peradangan yang terjadi pada pleura. Pleura adalah selaput yang melapisi paru-paru dalam rongga dada. Saat lapisan tersebut mengalami infeksi dan peradangan atau inflamasi, maka pasien akan merasakan nyeri hebat di area dada. Manajemen pleuritis dilaksanakan dengan mengendalikan nyeri dada akibat peradangan dan mengobati kondisi yang mendasarinya. Untuk mengatasi nyeri peradangan pada selaput dada diperlukan antiinflamasi [14]. Dari kajian terhadap 4 tanaman yang berkhasiat mengatasi pleuritis menurut Ibnu Sina, semuanya juga memiliki aktivitas sebagai anti inflamasi. Keempat tanaman tersebut diantaranya akar *Bryonia alba*, daun *Urtica urens*, akar *Gentiana lutea*, dan stigma *Crocus sativus*. Tanaman ini diketahui memiliki kemampuan untuk menghambat aktivitas COX 2 (*cyclooxygenase 2*) [15] [16].

Tabel 1. Tanaman berkhasiat mengatasi Pleuritis

No	Nama Arab/ Indonesia	Nama Saintifik	Bagian tumbuhan	Khasiat tanaman berdasarkan buku Ibnu Sina	Bioaktivitas lain berdasarkan riset modern
1.	كرفس / Seledri		Daun	Seledri berguna untuk mengatasi asma	Antiinflamasi [3][3]
2.	/ Jeruk Sitrun	<i>Citrus medica</i>	Sari buah	<i>Juice Citrus medica</i> Bermanfaat untuk paru-paru	Antibakteri [5] [6]
3.	زوفيا / Hisop	<i>Hyssopus officinalis</i>	Seluruh bagian	Berguna untuk asma paru-paru	Antiinflamasi [8]
4.	سفرجل	<i>Cydonia oblonga</i>	Kulit buah Biji	Ekstraknya bermanfaat untuk asma	Antiinflamasi [10] Bronkodilatator [11]
5.	أشق	<i>Dorema ammoniacum</i>	Gum	Berguna untuk asma	Antiinflamasi [13]
6.	-	<i>Urginea indica</i>	Umbi Batang Akar	Berguna untuk mengatasi asma dan pleuritis	Bronkodilatator [13] Antibakteri [14] Antibakteri [14]
7.	تناسيتوم عُذري	<i>Pyrethrum parthenium</i>	Daun dan bunga	Digunakan untuk meredakan asma	Antiinflamasi [16]
8.	قريص	<i>Urtica urens</i>	Daun	Digunakan untuk mengatasi asma dan cold pleuritis	Antiinflamasi [17] [18]
9.	حب الرشاد / alim	<i>Lepidium sativum</i>	Biji	Membersihkan paru-paru dan menyembuhkan asma	Bronkodilatator [1], Antioksidan [20]
10.	حلبة / klabet	<i>Trigonella foenum graeceum</i>	Biji	Meredakan asma dan memelihara kesehatan paru-paru	Bronkodilatator [22], Antioksidan [23], antiinflamasi [24], mengatasi asma ringan [25]
11.	-	<i>Aristolochia indica</i>	Minyak esensial daun	bagus untuk digunakan pada asma, dan mengatasi pleuritis	Antiinflamasi [27], Antibakteri [28]
12.	زيتون / zaitun	<i>Olea europaea</i>	Daun	Bermanfaat untuk mengatasi asma	antiinflamasi [30]
13.	الكاشم / lovage	<i>Levisticum officinale</i> Koch	Daun	Lovage berguna untuk asma	Antiinflamasi [32] [33]
14.	راوند مخزني / kelembak	<i>Rheum officinale</i> Baill	Akar	Berguna untuk mengatasi asma	Antiinflamasi [34]
15.	كرات / Bawang prei	<i>Allium porrum</i>	Batang putih	berguna dalam kasus asma yang disebabkan oleh humor tebal	Anti inflamasi [36]
16.	لوبيا لبلاية / komak	<i>Dolichos lablab</i>	Biji	Baik digunakan pada paru-paru dan menyembuhkan asma	Antiinflamasi [38], Antioksidan [39]
17.	لسان الحمل الكبير / daun sendok	<i>Plantago major</i>	Daun	berguna untuk asma	Antiinflamasi, anti asmatik. [41]
18.	لوز / badam atau almon	<i>Amygdalus communis</i>	<i>Almond skin</i>	berguna untuk asma dan pleuritis	
19.	نبق سدر	<i>Ziziphus spina Christi</i>	Daun	Daunnya digunakan untuk asma	Anti inflamasi [43] [44]

No	Nama Arab/ Indonesia	Nama Saintifik	Bagian tumbuhan	Khasiat tanaman berdasarkan buku Ibnu Sina	Bioaktivitas lain berdasarkan riset modern
	/ bidara mahkota duri Kristus				
20.	/ Bryony putih	<i>Bryonia alba</i>	Akar	Digunakan untuk mengatasi Pleuritis	Antiinflamasi [46] [47]
21.	نيلوفر / Teratai kecil	<i>Nymphaea lotus</i>	umbi	Bagus digunakan untuk mengatasi pleuritis	
22.	/ gaharu	<i>Aquilaria agallocha</i>	Daun	bermanfaat untuk mengatasi pleuritis	Antibakteri [50] [51]
23.	يرب رزج / wortel	<i>Daucus carota</i>	Biji	Berguna untuk mengatasi pleuritis	Antibakteri [53] [54]
24.	كوشاد / gentian	<i>Gentiana lutea</i>	Akar	ekstraknya bermanfaat untuk Pleuritis	Antiinflamasi [55] [56]
25.	حناء / pacar kuku	<i>Lawsonia alba</i>	Daun	Henna cocok untuk digunakan dalam mengatasi pleuritis	Antibakteri [58] [59]
26.	البروق نحيف الأوراق	<i>Asphodelus tenuifolius</i>	aerial parts	Menyembuhkan pleuritis	Antibakteri [61]
27.	/ kuma kuma	<i>Crocus sativus</i>	Stigma	Bermanfaat untuk pleuritis	Antibakteri [63] Antiinflamasi [64]
28.	قلم / jeringau	<i>Acorus calamus</i>	Minyak esensial rimpang	Bermanfaat untuk pleuritis	Antibakteri [67]
29.	ريثه / sapindus	<i>Sapindus trifoliatus</i>	Biji	Berguna untuk mengatasi cold pleuritis	Antibakteri [69]
30.	نيل / tarum	<i>Indigofera tinctoria</i>	aerial parts	Ekstraknya berguna untuk pleuritis	Antibakteri [70]
31.	هال / Kapulaga	<i>Elettaria cardamomum</i>	Minyak esensial	Bermanfaat untuk mengatasi Pleuritis	Antibakteri [73]
32.	حمص شائع / kacang arab	<i>Cicer arietinum</i>	Biji	Memelihara kesehatan paru- paru	Antioksidan [74]
33.	چلغوزا پائن / kacang pinus	<i>Pinus gerardiana</i>	Biji (kacang)	Membersihkan paru-paru	ekspektoran [75], Antioksidan [76]
34.	راسن	<i>Inula helenium</i>	Akar	Membersihkan paru-paru	Ekspektoran [77], Antioksidan [78]
35.	ريبه	<i>Marrubium vulgare</i>	Aerial part	Membersihkan paru-paru dari dahak	Ekspektoran [80], Antioksidan [81]
36.	حرفش السطوح	<i>Sempervivum tectorum</i>	Daun	Membersihkan paru-paru	Antioksidan [83]
37.	اللوبيا / kacang panjang	<i>Vigna sinensis</i>	Biji	Berguna untuk mengobati penyakit pada paru-paru	Antiinflamasi [84]
38.	سدر جبلي	<i>Zizyphus vulgaris</i>	Daun	Berguna untuk paru paru	Antioksidan [86]
39.	كزبرة البئر / Paku suplir	<i>Adiantum capillus- veneris</i>	Daun	Membersihkan paru-paru	Ekspektoran [88]

No	Nama Arab/ Indonesia	Nama Saintifik	Bagian tumbuhan	Khasiat tanaman berdasarkan buku Ibnu Sina	Bioaktivitas lain berdasarkan riset modern
40.	-	<i>Nardostachys jatamansi</i>	Rimpang	Membersihkan paru-paru	Antioksidan [91]
41.	/ bayam jepang	<i>Spinacia oleracea</i>	Daun	Berguna untuk mengobati penyakit pada paru-paru, baik digunakan secara interna atau diterapkan secara eksternal Ekstrak akarnya digunakan	Antiinflamasi [92], Antimikroba [93], Antiasmatik [94] .
42.	بنطافلن	<i>Potentilla reptans</i>	Rimpang	untuk mengatasi sakit paru-paru	Antiinflamasi [96]
43.	بقدونس / Peterseli	<i>Petroselinum sativum</i>	Daun	Jika diminum baik untuk Kesehatan paru-paru	Antioksidan [97]
44.	زعترا	<i>Zataria Multiflora Boiss</i>	Minyak esensial dari <i>aerial parts</i>	Minyaknya berguna untuk paru-paru.	Antioksidan [99], Antiasmatik [100], Antibakteri [101]
45.	/valerian	<i>Valeriana officinalis</i>	Akar	Valerian berguna untuk pleuritis	
46.	-	<i>Cyclamen europaeum</i>	Umbi	Beberapa orang merekomendasikannya untuk pasien asma	-
47.	كبر / kaper	<i>Capparis spinosa</i>	Buah	Bagus untuk mengobati pasien asma	Bronkodilator [104]
48.	قنه / galbanum	<i>Ferula galbaniflua Boiss</i>	Minyak esensial dari resin	Bermanfaat untuk mengatasi asma	-
49.	الكاكنج / ciplukan	<i>Physalis alkekengi</i>	Kelopak	Berguna dalam kasus asma	Antiinflamasi [107]
50.	/ hogweed	<i>Heracleum sphondylium</i>	Bunga	Bermanfaat untuk mengatasi kesulitan bernafas dan asma	-
51.	-	<i>Calotropis procera</i>	Daun Kulit akar	Berguna untuk paru-paru	Antibakteri [109] Bronkodilator [110]
52.	سمسم / wijen	<i>Sesamum indicum</i>	Biji	Wijen baik digunakan pada penderita asma	Antiinflamasi [112].
53.	حلتيت / Asafetida	<i>Ferula asafoetida</i>	Minyak esensial dari <i>aerial part</i>	Berguna untuk cold pleuritis	Antibakteri [114]
54.	irsa	<i>Iris ensata</i>	Rimpang	Mengatasi pleuritis dan berguna untuk pneumonia	Antibakteri [116]
55.	البشام، بلسم مكة	<i>Commiphora opobalsamum</i>	Minyak esensial dari buah tanaman	Bermanfaat pada pneumonia	-
56.	بنفسج عطر	<i>Viola odorata</i>	Daun	Bermanfaat dalam radang selaput dada (pleuritis) dan pneumonia	Antibakteri [118]
57.	ختمي	<i>Althaea officinalis</i>	Daun	Daunnya bermanfaat untuk mengatasi pneumonia dan pleuritis	Antibakteri [120]
58.	عرق السوس / akar manis	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	akar	Berguna pada penyakit paru-paru	Antiinflamasi [121]



Beberapa penyebab pleuritis diantaranya infeksi bakteri, kanker paru-paru, dan cidera yaitu jika tulang iga memar atau retak maka pleura bisa meradang. Bakteri penyebab pleuritis diantaranya *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus pyogenes*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan spesies *Pseudomonas* [17]. Jika pleuritis disebabkan oleh mikroba maka diperlukan antimikroba untuk mengatasinya [18].

Dari 16 tanaman yang memiliki aktivitas sebagai antimikroba terhadap bakteri penyebab pleuritis, sebanyak 15 tanaman aktif sebagai anti bakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, 7 tanaman pada *Klebsiella pneumoniae*, 9 tanaman pada *Pseudomonas auregenosa*, 7 tanaman pada *Escherichia coli*, dan 1 tanaman aktif terhadap terhadap *Streptococcus pneumoniae*. Dari kajian metabolit sekundernya, flavonoid dan terpen merupakan komponen major yang mendominasi pada 16 tanaman tersebut. Terpen diketahui memiliki aktivitas antibakteri yang baik dengan mekanisme menyebabkan kerusakan struktural serta fungsional pada membran sitoplasma dan merusak membran luar bakteri [19].

Sama halnya dengan terpenoid, flavonoid juga memiliki aktivitas sebagai antimikroba. Golongan ditemukan sebagai agen antimikroba yang kuat terhadap berbagai mikroorganisme. Aktivitas antimikroba flavonoid dihasilkan dari berbagai aktivitas biologisnya [20]. Aktivitas antibakteri flavonoid dihubungkan dengan tiga mekanisme yaitu dengan cara penghambatan sintesis asam nukleat, penghambatan fungsi membran sel dan penghambatan metabolisme energi [21]. Mekanisme flavonoid sebagai penghambat fungsi membran sel adalah flavonoid bersama dengan protein ekstraseluler membentuk senyawa yang kompleks sehingga terjadi kerusakan membran sel bakteri, hal ini menyebabkan keluarnya komponen intraseluler dari bakteri tersebut [22]. Mekanisme berikutnya, melalui penghambatan sintesis asam nukleat terjadi karena flavonoid menyebabkan kerusakan pada permeabilitas dinding sel bakteri, lisosom maupun mikrosom, sebagai akibat dari interaksi antara senyawa flavonoid dengan DNA bakteri [23]. Selanjutnya mekanisme kerja flavonoid sebagai penghambatan metabolisme energi adalah mengganggu pertukaran nutrisi dan metabolit sehingga pada akhirnya menghambat pasokan energi untuk bakteri [21]. Sedangkan energi diperlukan bakteri untuk biosintesis makromolekul [23]. Oleh sebab itu, apabila metabolismenya dihambat maka molekul bakteri tidak bisa berkembang menjadi molekul yang kompleks [22].

### 3.1.2 Tanaman berkhasiat Mengatasi Pneumonia

Pneumonia adalah proses infeksi akibat invasi dan pertumbuhan berlebih dari mikroorganisme di parenkim paru, meruntuhkan pertahanan dan memprovokasi eksudat intra-alveolar. Penyebab paling umum dari pneumonia adalah adanya infeksi bakteri. Berdasarkan Al Qanun fill Tibb Ilterdapat 4 tanaman yang berkhasiat mengatasi pneumonia (Sina, 1998). Tanaman-tanaman tersebut memiliki aktivitas antimikroba terhadap bakteri penyebab pneumonia. Bakteri yang menyebabkan pneumonia adalah *Klebsiella pneumoniae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Pseudomonas auregenosa*, *Staphylococcus aureus*, dan *Escherichia coli* [24], [25]. Keempat tanaman yang memiliki khasiat mengatasi pneumonia adalah *Iris ensata*, *Commiphora opobalsamum*, *Viola odorata*, dan *Althaea officinalis* (Tabel 2).

**Tabel 2.** Pemetaan jumlah tanaman dengan kandungan metabolit sekunder utamanya

Nama Komponen Metabolit Sekunder utama	Jumlah tanaman
Flavonoid	29
Terpenoid	15
Tannin	4
Lignan	1
Asam fenolat	2
Sekoiridoid	2
Saponin	1
Antrakuinon	1
Glukosinolat	1
Steroid	2
Alkaloid	2

Rimpang *Iris ensata* diketahui memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Pseudomonas auregenosa* dan *Escherichia coli* [26]. *Iris ensata* memiliki kandungan flavonoid yang besar [27]. Berdasarkan uji kuantitatif, kandungan flavonoid dalam rimpang *Iris ensata* sebesar 119 mg/g [26]. Flavonoid merupakan salah satu metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antibakteri [28]. Tanaman lain yang memiliki komponen major metabolit sekunder flavonoid dan memiliki aktivitas antimikroba adalah *Althaea officinalis*. Daun *Althaea officinalis* diketahui memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* [29]. Mekanisme flavonoid sebagai penghambat fungsi membran sel adalah flavonoid bersama dengan protein ekstraseluler membentuk senyawa yang kompleks sehingga terjadi kerusakan membran sel bakteri, hal ini

menyebabkan keluarnya komponen intraseluler dari bakteri tersebut [22]. Kemudian mekanisme kerja flavonoid sebagai penghambatan sintesis asam nukleat adalah flavonoid menyebabkan kerusakan pada permeabilitas dinding sel bakteri, lisosom maupun mikrosom sebagai akibat dari interaksi antara senyawa flavonoid dengan DNA bakteri. Selanjutnya mekanisme kerja flavonoid sebagai penghambatan metabolisme energi adalah mengganggu pertukaran nutrisi dan metabolit sehingga pada akhirnya menghambat pasokan energi untuk bakteri [21]. Sedangkan energi diperlukan bakteri untuk biosintesis makromolekul [23]. Oleh karena itu, apabila metabolismenya dihambat maka molekul bakteri tidak bisa berkembang menjadi molekul yang kompleks [22].

Tanaman lain yang berkhasiat mengatasi pneumonia adalah *Viola odorata*. Daun *Viola odorata* memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Pseudomonas auregenosa*, *Staphylococcus aureus*, dan *Escherichia coli* [30]. Daun *Viola odorata* memiliki komponen major metabolit sekunder berupa tannin [31]. Mekanisme tanin sebagai antibakteri adalah mengganggu permeabilitas sel bakteri sehingga dapat merusak membran sel bakteri [32].

### 3.1.3 Tanaman berkhasiat pada Asma

Di buku Al-Qanun fi'l Tibb II, sebanyak 24 tanaman dinyatakan oleh Ibnu Sina bermanfaat untuk gangguan pernapasan termasuk asma. Asma merupakan salah satu penyakit pada organ paru [33]. Asma didefinisikan sebagai penyakit inflamasi atau peradangan kronik pada saluran pernapasan dengan gejala mengi, batuk, serta rasa sesak di dada [34]. Asma memiliki temperamen dingin dan lembab sehingga memerlukan obat dengan temperamen panas dan kering untuk menyeimbangkan kembali temperamen organnya [35]. Hal tersebut sesuai dengan temperamen tanaman yang dikatakan oleh Ibnu Sina berkhasiat untuk mengatasi asma dalam bukunya Al-Qanun fi'l Tibb II. Tanaman dalam buku Al-Qanun fi'l Tibb II yang bermanfaat untuk mengatasi asma didominasi oleh temperamen panas dan kering (Tabel 1). Berdasarkan studi literatur, tanaman-tanaman tersebut memiliki aktivitas farmakologi yang menguntungkan untuk mengatasi asma. Bioaktivitas tersebut diantaranya sebagai antiinflamasi dan bronkodilator. Sebanyak 17 tanaman diketahui memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi dan 6 tanaman sebagai bronkodilator. Antiinflamasi dan bronkodilator merupakan dua kelompok utama pada pengobatan asma [36]. Bronkodilator berfungsi untuk memudahkan pernapasan dengan cara melemaskan otot-otot di paru-paru dan melebarkan saluran udara atau bronkus (*National Health Service*, 2019). Sedangkan antiinflamasi digunakan untuk mengurangi peradangan yang terjadi pada saluran pernapasan [37].

Tanaman *Urginea indica* merupakan bahan obat yang juga terdapat dalam buku Al-Qanun fill Tibb II yang bermanfaat untuk mengatasi asma. Berdasarkan literatur umbi *Urginea indica* memiliki aktivitas bronkodilator pada trakea kelinci [38]. Selain tanaman tsb ada tanaman lain yang memiliki aktivitas sebagai bronkodilator yaitu *Lepidium sativum*. Berdasarkan suatu penelitian ekstrak biji *Lepidium sativum* diketahui memiliki aktivitas sebagai bronkodilator pada cincin trakea marmut (guinea pig) [1]. Kedua tanaman tersebut memiliki aktivitas bronkodilator dengan mekanisme kerja sebagai antikolinergik [39], [38].

Antiinflamasi merupakan salah satu terapi yang digunakan untuk pengobatan asma. Antiinflamasi digunakan untuk mengurangi peradangan dan iritasi pada saluran pernapasan [37]. Terdapat 17 tanaman dalam buku Al-Qanun fill Tibb Ilyang bermanfaat untuk mengatasi asma dan memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi. Flavonoid merupakan metabolit sekunder yang mendominasi tanaman-tanaman tersebut. Senyawa rutin dan kuersetin merupakan golongan flavonoid yang dilaporkan memiliki aktivitas antiinflamasi pada peradangan yang disebabkan oleh penyakit asma [40].

Berdasarkan studi literatur, terdapat penelitian mengenai peran rutin dalam memberikan efek perlindungan pada model tikus asma yang diinduksi ovalbumin. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa rutin yang diberikan p.o secara signifikan dapat mengurangi infiltrasi pada sel-sel inflamasi dalam jaringan paru-paru. Rutin bekerja sebagai antiinflamasi dengan menghambat sitokin pro inflamasi IL-4, IL-5, dan IL-13 serta meningkatkan jumlah Treg [41]. Limfosit T regulator (Treg) berguna untuk menurunkan reaksi alergi [42]. Sedangkan sitokin pro inflamasi IL-4, IL-5, dan IL-13 merupakan pemicu inflamasi pada asma. Interleukin (IL)-4 dan IL-13 akan merangsang produksi IgE (Imunoglobulin E) dan meningkatkan produksi mukus [42]. Peningkatan kadar IgE menyebabkan stimulasi sel mastosit untuk dilepaskannya mediator inflamasi serta menimbulkan gejala asma [43]. Sedangkan IL-5 berperan dalam perkembangan eosinofil [42]. Peningkatan jumlah eosinofil pada saluran pernapasan adalah ciri patologis dari asma. Eosinofil menyebabkan perubahan fungsi paru pada penderita asma melalui mekanisme aktivitas protein granula eosinofil. Protein granula eosinofil menyebabkan rusaknya struktur pada jaringan paru. Sehingga dengan dihambatnya sitokin pro inflamasi IL-4, IL-5, dan IL-13 dapat menurunkan tingkat eksaserbasi asma [44]. Beberapa tanaman dalam buku Al-Qanun fi'l Tibb II yang bermanfaat untuk mengatasi asma dan memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi dengan rutin sebagai komponen majornya adalah kulit buah *Cydonia oblonga*, daun *Levisticum officinale*, biji *Dolichos lablab*, dan bunga *Heracleum sphondylium* [2].

Selain rutin, kuersetin juga merupakan golongan flavonoid yang dilaporkan memiliki aktivitas antiinflamasi pada peradangan yang disebabkan oleh penyakit asma [40]. Beberapa tanaman dalam buku Al-Qanun fill Tibb II dengan kuersetin sebagai komponen majornya dan bermanfaat untuk mengatasi asma serta memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi adalah



batang putih *Allium porrum* dan seluruh bagian *Hyssopus officinalis*. Kuersetin memiliki berbagai sifat terapeutik salah satunya sebagai antiinflamasi pada penyakit asma. Mekanisme kuersetin sebagai antiinflamasi pada penyakit asma yaitu dapat mengurangi jumlah eosinofil [45]. Jumlah eosinofil yang meningkat pada saluran pernapasan merupakan ciri patologis asma. Eosinofil menyebabkan perubahan fungsi paru pada penderita asma melalui aktivitas protein granula eosinofil. Protein granula eosinofil menyebabkan rusaknya struktur pada jaringan paru [44]. Sehingga berdasarkan mekanisme kuersetin dalam mengurangi jumlah eosinofil maka kuersetin berpotensi untuk mengatasi inflamasi [45].

#### 3.1.4 Tanaman berkhasiat untuk Pembersihan Paru paru

Polusi udara dan asap rokok dapat meningkatkan resiko masalah kesehatan yang serius. Maka untuk mengatasinya diperlukan antioksidan untuk membersihkan paru-paru dari radikal bebas dan oksidasi polusi yang dihirup sehari-hari [46] [47]. Dalam Al Qanun fi'l Tibb II terdapat 7 tanaman yang bermanfaat untuk membersihkan paru-paru (Tabel 1) *Lepidium sativum*, *Pinus gerardiana*, *Inula helenium*, *Adiantum capillus-veneris*, *Marrubium vulgare*, *Sempervivum tectorum*, dan *Nardostachys jatamansi* [3].

Sebanyak lima dari tujuh tanaman tersebut memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Ekstrak rimpang *Nardostachys jatamansi* memiliki kemampuan yang kuat untuk membersihkan radikal bebas, khususnya terhadap DPPH dan anion superoksida [48]. Marrubiin (golongan terpena) merupakan komponen major dari *Marrubium vulgare*. Marrubiin yang diisolasi dari *Marrubium vulgare* dilaporkan memiliki efektivitas antioksidan sebesar 3,2 mikromol TE/g, sementara ekstrak metanol dan aseton menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi yaitu 261,41 mikromol TE/g dan 272,90 mikromol TE/g, diduga karena kandungan senyawa flavonoid yang terdapat pada kedua ekstrak tersebut. Senyawa flavonoid yaitu apigenin, luteolin, dan kuersetin yang terkandung dalam kedua ekstrak tersebut merupakan senyawa yang terkenal dengan efektivitas antioksidannya yang tinggi [49].

Ekstrak daun *Sempervivum tectorum* memiliki aktivitas antioksidan dan penangkap anion superoksida. Kandungan flavonoid dalam tanaman berguna untuk melindungi sel dari kerusakan akibat radikal bebas [50]. Galokatekin (golongan flavonoid) merupakan komponen major biji *Pinus gerardiana*. Galokatekin adalah senyawa antioksidan yang baik [51]. Kedua tanaman tersebut memiliki komponen major metabolit sekunder berupa flavonoid. Secara umum flavonoid memiliki berbagai aktivitas farmakologi yang bermanfaat bagi kesehatan diantaranya sebagai antiinflamasi, antioksidan, dan antibakteri [28], namun yang paling potensial kemampuannya sebagai antioksidan [52]. Dengan aktivitas ini flavonoid dapat mencegah kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas melalui sejumlah mekanisme aksi [28], yaitu menangkap radikal bebas secara langsung dan secara tidak langsung dapat meningkatkan aktivitas enzim antioksidan intraseluler [53].

Empat tanaman lainnya *Pinus gerardiana*, *Inula helenium*, *Marrubium vulgare*, dan *Adiantum capillus-veneris* diketahui memiliki aktivitas ekspektoran. Ekspektoran merupakan obat yang digunakan untuk mengeluarkan atau meluruhkan lendir sehingga mudah dibersihkan dari saluran pernapasan [54]. Lendir atau mukus pada sistem respirasi berguna untuk melembabkan saluran pernapasan serta menjerat debu maupun partikel kontaminan, tetapi saat terjadi peradangan atau iritasi saluran pernapasan akan terjadi hipersekresi mukus sehingga bisa menghalangi sirkulasi udara [55]. Terdapat dua mekanisme kerja dari ekspektoran yaitu bereaksi atau bekerja secara langsung dengan cara merangsang sekresi mukus yang encer sehingga sputum lebih encer (kekentalannya berkurang) serta mudah dikeluarkan [56]. Mekanisme kedua yaitu bereaksi atau bekerja secara tidak langsung melalui perangsangan reseptor mukosa lambung kemudian secara refleks menyebabkan peningkatan sekresi mukus yang encer [57]. Tanaman yang memiliki mekanisme kedua adalah *Marrubium vulgare*. Senyawa yang bertanggung jawab terhadap aktivitas ekspektorannya adalah marrubiin [58]. Marrubiin merupakan komponen major metabolit sekunder tanaman tersebut [59].

#### 3.1.5 Tanaman untuk Mengobati Penyakit Paru paru

Dalam buku Al Qanun fi'l Tibb II terdapat 4 tanaman yang disebutkan berkhasiat untuk mengobati penyakit paru. Dalam buku Ibnu Sina tersebut tidak tertulis secara detail penyakit paru-paru apa saja yang bisa diatasi oleh keempat tanaman tersebut. Dalam bukunya Ibnu Sina hanya menuliskan bahwa keempat tanaman ini memiliki khasiat untuk mengobati penyakit paru-paru. Keempat tanaman ini diantaranya *Spinacia oleracea*, *Potentilla reptans*, *Vigna sinensis*, dan *Glycyrrhiza glabra* [3].

Berdasarkan studi literatur daun *Spinacia oleracea* memiliki beberapa aktivitas farmakologi yaitu mengurangi gejala asma dan antimikroba. Ekstrak *Spinacia oleracea* dilaporkan memiliki aktivitas sebagai antimikroba terhadap *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus* [93]. Bakteri-bakteri tersebut merupakan bakteri penyebab infeksi pada organ paru-paru [62]. Berdasarkan penelitian lain mengenai peran daun *Spinacia oleracea* dalam memberikan efek antiasmatik pada model tikus asma yang diinduksi ovalbumin. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa ekstrak daun *Spinacia oleracea* berpotensi mengurangi gejala asma dengan mekanisme menginduksi penurunan jumlah IL-4 dan IL-13 serta mengurangi produksi lendir [63]. Interleukin (IL)-4 dan IL-13 akan meningkatkan produksi lendir [42]. Sehingga apabila

IL-4 dan IL-13 dihambat maka dapat mengurangi produksi lendir. Mekanisme lainnya adalah ekstrak daun *Spinacia oleracea* dapat mengurangi jumlah eosinofil [63]. Jumlah eosinofil yang tinggi dapat menyebabkan asma menjadi sangat aktif dan menyebabkan peradangan pada jaringan paru-paru sehingga, jika *Spinacia oleracea* dapat mengurangi jumlah eosinofil maka tanaman ini berpotensi mengobati inflamasi pada jaringan paru [64].

Akar *Glycyrrhiza glabra* dilaporkan memiliki potensi untuk pengobatan asma. Berdasarkan suatu penelitian, glycyrrhizin yang merupakan komponen major dari akar tanaman ini, dapat mengurangi kadar IgE, interleukin (IL)-4, dan kadar IL-5 [65].

Biji *Vigna sinensis* dan rimpang *Potentilla reptans* diketahui memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi. Biji tanaman *Vigna sinensis* menunjukkan efektivitas sebagai antiinflamasi yang kuat. Bahkan tanaman ini dapat menekan produksi sitokin proinflamasi seperti IL-6, TNF- $\alpha$ , dan IL-1 $\beta$  [66]. Mediator sitokin proinflamasi seperti IL-6, TNF- $\alpha$ , dan IL-1 $\beta$  yang disekresi sel menyebabkan meningkatnya respon peradangan. Sehingga jika produksi proinflamasi tersebut ditekan maka dapat menyebabkan penurunan reaksi inflamasi [67]. Sementara rimpang *Potentilla reptans* mengandung metabolit sekunder utama berupa flavonoid kuersetin berpotensi mengurangi peradangan atau inflamasi [68].

### 3.1.6 Tanaman Untuk Memelihara Kesehatan Paru-paru

Banyak cara yang dapat dilakukan untuk memelihara kesehatan paru-paru salah satunya adalah dengan mengkonsumsi tanaman yang memiliki kandungan antioksidan. Penggunaan antioksidan penting untuk pertahanan tubuh terhadap stress oksidatif [69]. Stress oksidatif pada paru-paru disebabkan oleh radikal bebas karena paparan polusi udara dan kebiasaan merokok [70]. Stress oksidatif merupakan kondisi yang disebabkan oleh ketidakseimbangan jumlah radikal bebas didalam tubuh dengan kemampuan tubuh untuk mendetoksifikasinya [71]. Peningkatan radikal bebas menyebabkan kerusakan sel dan pengembangan peradangan paru-paru [70]. Oleh karena itu, untuk mengurangi paparan radikal bebas serta meningkatkan pertahanan tubuh maka dapat diatasi oleh antioksidan [72].

Dalam buku Al Qanun fill Tibb II terdapat 2 tanaman yang berkhasiat untuk memelihara kesehatan paru-paru. Dua tanaman tersebut adalah *Cicer arietinum* dan *Trigonella foenum graecum*. Berdasarkan literatur biji *Cicer arietinum* memiliki efektivitas sebagai antioksidan. Senyawa golongan fenolik merupakan senyawa utama yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidannya [73]. Sub kelas fenolik utama pada tanaman ini adalah flavonoid [74]. Mekanisme flavonoid sebagai antioksidan yaitu menangkap radikal bebas secara langsung dan secara tidak langsung dapat meningkatkan aktivitas enzim antioksidan intraseluler [53]. Selain itu ekstrak biji *Trigonella foenum graecum* juga memiliki aktivitas sebagai antioksidan pada paru-paru tikus wistar. Tingkat MDA (malondialdehyde) pada tikus wistar yang diberi ekstrak biji *Trigonella foenum graecum* secara oral menurun dengan signifikan, hal tersebut menunjukkan bahwa biji klabet memiliki aktivitas antiradikal [75].

### 3.1.7 Tanaman yang Berguna untuk Paru-paru

Dalam buku Al Qanun fill Tibb II terdapat 6 tanaman yang disebutkan berguna untuk paru-paru, diantaranya *Zizyphus vulgaris*, *Citrus medica*, *Petroselinum sativum*, *Zataria Multiflora Boiss*, *Calotropis procera*, dan *Dolichos lablab*. Riset modern juga melaporkan bahwa tanaman ini memiliki aktivitas farmakologi yang bermanfaat untuk kesehatan paru-paru seperti, sebagai antioksidan, antimikroba, antiinflamasi, dan bronkodilator (Tabel 1).

Telah dilaporkan bahwa diantaranya tanaman tersebut yang diketahui memiliki aktivitas sebagai antimikroba terhadap bakteri penyebab infeksi paru-paru adalah sari buah *Citrus medica*, daun *Calotropis procera* dan minyak esensial aerial part *Zataria Multiflora Boiss*. Tanaman-tanaman ini memiliki aktivitas antimikroba terhadap, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Streptococcus pneumoniae*, dan *Escherichia coli* yang merupakan penyebab infeksi paru-paru [76] [77] [78] [62]. Komponen major metabolit sekunder yang terkandung dalam fruit juice *Citrus medica* adalah flavonoid [79]. Flavonoid tergolong kelompok senyawa dengan aktivitas antimikroba yang baik. Berdasarkan literatur aktivitas antibakteri flavonoid dikaitkan dengan tiga mekanisme yaitu dengan cara penghambatan sintesis asam nukleat, penghambatan fungsi membran sel dan penghambatan metabolisme energi [21]. Sedangkan komponen major metabolit sekunder yang terkandung dalam daun *Calotropis procera* adalah alkaloid [78]. Senyawa alkaloid menyebabkan dinding sel bakteri tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan terjadinya kematian sel karena alkaloid dapat mengganggu komponen penyusun dinding sel bakteri [80]. minyak esensial aerial part *Zataria Multiflora Boiss* juga dapat digunakan sebagai antimikroba. Terpen yang merupakan komponen major metabolit sekunder tanaman berperan sebagai antimikroba. Mekanisme terpen sebagai antimikroba adalah terpen mampu menyebabkan kerusakan struktural serta fungsional pada membran sitoplasma dengan cara merusak membran luar bakteri [19].

Daun *Zizyphus vulgaris*, daun *Petroselinum sativum*, minyak esensial dari aerial parts *Zataria Multiflora Boiss*, dan biji *Dolichos lablab* memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat mengatasi efek negatif akibat radikal bebas dalam tubuh [81]. Ekstrak etanol daun *Zizyphus vulgaris* menunjukkan kemampuan yang lebih besar

dari pada vitamin C dan vitamin E pada uji aktivitas antioksidan terhadap DPPH (Ye Jin & Son, 2011). Pada uji antioksidan DPPH mengukur aktivitas antioksidan suatu senyawa berdasarkan kemampuannya sebagai donor hidrogen [83]. Selain itu tanaman lain yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan adalah minyak esensial dari aerial parts *Zataria Multiflora Boiss*. Pada uji antioksidan DPPH minyak esensial tanaman tersebut menunjukkan kekuatan antioksidan yang sangat kuat dengan tingkat IC50 <50 µg / ml yaitu 19.7 µg / ml. nilai tersebut hampir setara dengan tingkat IC50 pada BHT yaitu sebesar 18.1 µg / ml. Terpen merupakan senyawa antioksidan utama dalam tanaman [84]. Berdasarkan literatur daun *Petroselinum sativum* diketahui dapat menurunkan kadar MDA (malondialdehyde) pada tikus [85]. MDA (malondialdehyde) merupakan penanda kerusakan sel yang disebabkan oleh radikal bebas. Sehingga jika semakin sedikit kadar radikal bebas maka semakin sedikit juga kadar MDA (malondialdehyde) yang terbentuk [86]. Berdasarkan pengujian antioksidan metode DPPH biji *Dolichos lablab* menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC50 kurang dari 50 µg / ml yaitu 2.53µg/ml [87]. Beberapa tanaman tersebut didominasi oleh komponen major flavonoid. Mekanisme flavonoid sebagai antioksidan adalah menangkap radikal bebas secara langsung dan secara tidak langsung dapat meningkatkan aktivitas enzim antioksidan intraseluler [53].

Kulit akar *Calotropis procera* dan minyak esensial dari aerial parts *Zataria Multiflora Boiss* memiliki aktivitas farmakologi yang menguntungkan terhadap asma. Berdasarkan suatu penelitian carvacrol yang merupakan komponen major *Zataria Multiflora Boiss* dapat mengurangi mengi pada pasien asma. Carvacrol dapat mengurangi mengi pada pasien asma karena carvacrol memiliki aktivitas sebagai bronkodilator dan mengurangi peradangan paru-paru. Mekanisme carvacrol sebagai antiinflamasi adalah dengan mengurangi sitokin inflamasi (IL-4) [100]. Kulit akar *Calotropis procera* telah dilaporkan sebagai salah satu pengobatan herbal untuk mengatasi asma. Kulit akar *Calotropis procera* memiliki bioaktivitas sebagai bronkodilator dengan mekanisme kerja sebagai antikolinergik [88].

### 3.2 Pemetaan Tanaman Berkhasiat Terhadap Paru Paru Berdasarkan Komponen Major Metabolit Sekundernya

Setelah dilakukan pengelompokan jenis komponen metabolit sekunder utama dari 58 tanaman dan dipersentasekan terhadap jumlah total tanaman sesuai Tabel 1, diketahui bahwa sebagian besar tanaman dalam buku Al Qanun fi'l Tibb II yang dikatakan memiliki khasiat terhadap organ paru-paru mengandung flavonoid sebagai komponen majornya dengan persentase sebesar 48%. Sedangkan persentase tanaman yang mengandung metabolit sekunder utama dalam bentuk terpenoid sebanyak 25%. Selanjutnya terdapat tanaman yang memiliki komponen sekunder utama berupa tanin dengan persentase sebesar 7%. Tanaman lainnya memiliki komponen utama berupa metabolit sekunder dari golongan lignan, saponin, antrakuinon, dan glukosinolat masing-masing dengan persentase sebanyak 2%. Sedangkan persentase tanaman dengan komponen utamanya asam fenolat, secoiridoid, steroid, dan alkaloid masing-masing memiliki persentase sebesar 3% (Tabel 2).

## 4. Kesimpulan

Sebagian besar tanaman yang berkhasiat terhadap organ paru-paru menurut Ibnu Sina dalam buku Al- Qanun Fi'l-Tibb II memiliki komponen metabolit sekunder utama dari golongan flavonoid.

Dari kajian yang dilakukan tergambar bahwa komponen metabolit sekunder flavonoid, terpenoid, secoiridoid, lignan, steroid, antrakuinon dan saponin memiliki bioaktivitas sebagai antiinflamasi. Selain itu, flavonoid, terpen, alkaloid, asam fenolat, dan tanin juga memiliki bioaktivitas sebagai antibakteri terhadap penyebab infeksi paru-paru. Metabolit sekunder flavonoid, glukosinolat dan tanin juga memiliki bioaktivitas sebagai antioksidan, sedangkan terpenoid memiliki bioaktivitas ekspektoran. Dimana bioaktivitas ini bermanfaat dalam perawatan gangguan sistem pernapasan dan pada organ paru-paru. Dari kajian ini terdapat kemungkinan korelasi antara komponen metabolit sekunder utama dengan aktivitasnya terhadap paru-paru meski belum dapat dinyatakan secara kuantitatif.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami tujukan kepada pemberi dana penelitian yaitu UIN Syarif Hidayatullah Jakarta yang telah memberikan dukungan dan dana untuk terlaksananya penelitian ini.

## Daftar Pustaka

- [1] N. U. Rehman, A. U. Khan, K. M. Alkharfy, and A. H. Gilani, "Pharmacological basis for the medicinal use of *Lepidium sativum* in airways disorders," *Evidence-based Complement. Altern. Med.*, pp. 1–8, 2012.
- [2] I. Sina, *Canon of Medicine Book II General Principles of Medicine Assessment Regimen in Health and Disease by Hakim Ibn-Sina*. new delhi: Department of Islamic Studies Hamdard University, 1998.

- [3] L. Pang, S. Zou, Y. Shi, Q. Mao, and Y. Chen, "Apigenin attenuates PM2.5-induced airway hyperresponsiveness and inflammation by down-regulating NF- $\kappa$ B in murine model of asthma," *Int. J. Clin. Exp. Pathol.*, vol. 12, no. 10, pp. 3700–3709, 2019.
- [4] D. Liu *et al.*, "Evaluation of bioactive components and antioxidant capacity of four celery (*Apium graveolens* L.) leaves and petioles," *Int. J. Food Prop.*, vol. 23, no. 1, pp. 1097–1109, 2020.
- [5] A. N. Sah, V. Juyal, and A. B. Melkani, "Antimicrobial activity of six different parts of the plant *Citrus medica* Linn," *Pharmacogn. J.*, vol. 3, no. 21, pp. 80–83, 2011.
- [6] A. N. Adham, "Phytochemical analysis and evaluation antibacterial activity of citrus medica peel and juice growing in Kurdistan/Iraq," *J. Appl. Pharm. Sci.*, vol. 5, no. 10, pp. 136–141, 2015.
- [7] N. Chhikara, R. Kour, S. Jaglan, P. Gupta, Y. Gat, and A. Panghal, "Citrus medica: Nutritional, phytochemical composition and health benefits-a review," *Food Funct.*, 2018.
- [8] X. Ma, X. Ma, Z. Ma, and Z. Sun, "The Effects of Uygur Herb *Hyssopus officinalis* L. on the Process of Airway Remodeling in Asthmatic Mice," *Evidence-based Complement. Altern. Med.*, 2014.
- [9] F. Fathiazad and S. Hamedeyazdan, "A review on *Hyssopus officinalis* L: Composition and biological activities," *African J. Pharm. Pharmacol.*, vol. 5, no. 17, pp. 1959–1966, 2011, doi: 10.5897/AJPP11.527.
- [10] K. Essafi-Benkhadir, A. Refai, I. Riahi, S. Fattouch, H. Karoui, and M. Essafi, "Quince (*Cydonia oblonga* Miller) peel polyphenols modulate LPS-induced inflammation in human THP-1-derived macrophages through NF- $\kappa$ B, p38MAPK and Akt inhibition," *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, vol. 418, no. 1, pp. 180–185, 2012.
- [11] K. H. Janbaz, A. Shabbir, M. H. Mehmood, and A. H. Gilani, "Insight into mechanism underlying the medicinal use of *Cydonia oblonga* in gut and airways disorders," *J. Anim. Plant Sci.*, vol. 23, no. 1, pp. 330–336, 2013.
- [12] M. U. Ashraf, G. Muhammad, M. A. Hussain, and S. N. A. Bukhari, "*Cydonia oblonga* M., A medicinal plant rich in phytonutrients for pharmaceuticals," *Front. Pharmacol.*, vol. 7, pp. 1–20, 2016.
- [13] A. Bakhtiaria, A. Shojaii, S. Hashemi, and V. Nikoui, "Evaluation of Analgesic and Anti-Inflammatory Activity Of *Dorema ammoniacum* Gum in Animal model," *Int. J. Pharm. Sci. Res.*, vol. 8, no. 7, pp. 3102–3106, 2017.
- [14] D. Pandey and A. K. Gupta, "Antimicrobial activity and phytochemical analysis of *Urginea indica* from Bastar District of Chhattisgarh," *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.*, vol. 26, no. 2, pp. 273–281, 2014.
- [15] M. S. Raj, M. N. S. Kameshwari, K. J. Tharasaraswathi, and R. Shubharani, "Qualitative and Quantitative Analysis of Phytochemicals in two different species of *Urginea*," *Int. J. Pharm. Life Sci.*, vol. 8, no. 2, pp. 5433–5438, 2017.
- [16] Z. Arıkan-Ayyıldız *et al.*, "Efficacy of parthenolide on lung histopathology in a murine model of asthma," *Allergol. Immunopathol. (Madr.)*, vol. 45, no. 1, pp. 63–68, 2016.
- [17] S. Arslan, G. Terzioğlu, S. Elcil, H. Deligoz, and A. Sen, "Assessing of anti-inflammatory effect of Small nettle' (*Urtica urens*) increasing polarity extracts," *J. Neuroimmunol.*, vol. 275, no. 1–2, 2014.
- [18] M. Mzid *et al.*, "Chemical composition , phytochemical constituents , antioxidant and anti-inflammatory activities of *Urtica urens* L . leaves," *Arch. Physiol. Biochem.*, pp. 1–11, 2016.
- [19] E. Bagdatli, A. G. Erturk, and M. Gul, "Phytochemical Analyses And Antioxidant Activity of A Traditional Food Source : Dwarf Nettle (*Urtica urens* L.)," *Fresenius Environ. Bull.*, vol. 28, no. 12, pp. 9274–9292, 2019.
- [20] M. F. A. El-maati, S. M. Labib, A. M. A. Al-gaby, and M. F. Ramadan, "Antioxidant Aand Antibacterial Properties Of Different Extracts Of Garden Cress (*Lepidium sativum* L.)," *zagazig J. Agric. Biochem. its Appl.*, vol. 43, no. 5, pp. 1683–1697, 2016.
- [21] O. Ait-Yahia, F. Perreau, S. A. Bouzroura, Y. Benmalek, T. Dob, and A. Belkebir, "Chemical composition and biological activities of n-butanol extract of *Lepidium sativum* L (Brassicaceae) seed," *Trop. J. Pharm. Res.*, vol. 17, no. 5, pp. 891–896, 2018.
- [22] P. G. Jain, P. P. Patil, S. D. Patil, S. D. Patil, and S. J. Surana, "Evaluation of the Antiasthmatic Activity of Methanolic Extract of *Trigonella Foenum Graecum* on Experimental Models of Bronchial Asthma," *J. Drug Deliv. Ther.*, vol. 10, no. 1, pp. 101–106, 2020.
- [23] L. Yacoubi *et al.*, "Anti-oxidative and anti-inflammatory effects of *Trigonella foenum-graecum* Linnaeus, 1753 (Fenugreek) seed extract in experimental pulmonary fibrosis," *J. Med. Plants Res.*, vol. 5, no. 17, pp. 4315–4325,



2011.

- [24] C. H. Piao, T. T. Bui, C. H. Song, H. S. Shin, D. H. Shon, and O. H. Chai, "Trigonella foenum-graecum alleviates airway inflammation of allergic asthma in ovalbumin-induced mouse model," *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, vol. 30, pp. 1–5, 2016.
- [25] M. Emtiazy *et al.*, "Investigating the effectiveness of the Trigonella foenum-graecum L. (fenugreek) seeds in mild asthma: A randomized controlled trial," *Allergy, Asthma Clin. Immunol.*, vol. 14, no. 1, pp. 1–8, 2018.
- [26] M. Nazhan and I. Khalid, "Nutrient and Phytochemical of Fenugreek ( Trigonella Foenum graecum ) Seeds," *Int. J. Sci. Basic Appl. Res.*, vol. 36, no. 3, pp. 203–213, 2017.
- [27] D. S. Kim *et al.*, "Alpha-Pinene Exhibits Anti-Inflammatory Activity Through the Suppression of MAPKs and the NF- $\kappa$ B Pathway in Mouse Peritoneal Macrophages," *Am. J. Chin. Med.*, vol. 43, no. 4, pp. 731–742, 2015.
- [28] B. Venkatadri, N. Arunagirinathan, M. R. Rameshkumar, L. Ramesh, A. Dhanasezhian, and P. Agastian, "In vitro antibacterial activity of aqueous and ethanol extracts of Aristolochia indica and Toddalia asiatica against multidrug-resistant bacteria," *Indian J. Pharm. Sci.*, vol. 77, no. 6, pp. 788–791, 2015.
- [29] S. Murali, M. S. Francis, and T. R. Rashmi, "GC-MS Analyses of Stem and Leaf Oil of Aristolochia krisagathra Sivarajan and Pradeep-An Endemic of Western Ghats, India," *J. Essent. Oil-Bearing Plants*, vol. 17, no. 6, pp. 1130–1136, 2014.
- [30] R. Chebbi Mahjoub, M. Khemiss, M. Dhidah, A. Dellaï, A. Bouraoui, and F. Khemiss, "Chloroformic and Methanolic Extracts of Olea europaea L. Leaves Present Anti-Inflammatory and Analgesic Activities," *ISRN Pharmacol.*, pp. 1–5, 2011.
- [31] P. jun Xie, L. xin Huang, C. hong Zhang, and Y. lei Zhang, "Phenolic compositions, and antioxidant performance of olive leaf and fruit (*Olea europaea* L.) extracts and their structure-activity relationships," *J. Funct. Foods*, vol. 16, no. 16, pp. 460–471, 2015.
- [32] U. Zlotek, U. Szymanowska, U. Pecio, S. Kozachok, and A. Jakubczyk, "Antioxidative and Potentially Anti-inflammatory Activity of Phenolics from Lovage Leaves *Levisticum officinale* Koch Elicited with Jasmonic Acid and Yeast Extract," *Molecules*, vol. 24, no. 7, pp. 1–12, 2019.
- [33] H. Yan, J. Chen, and T. Wang, "Rutin has anti-asthmatic effects in an ovalbumin-induced asthmatic mouse model," *Trop. J. Pharm. Res.*, vol. 16, no. 6, pp. 1337–1347, 2017.
- [34] X. Chu *et al.*, "Effects of an anthraquinone derivative from *Rheum officinale* Baill, emodin, on airway responses in a murine model of asthma," *Food Chem. Toxicol.*, vol. 50, no. 7, pp. 2368–2375, 2012.
- [35] L. Gao, X. Xu, and J. Yang, "Anthraquinone and Naphthoquinone Derivatives From the Root of *Rheum officinale*," *Chem. Nat. Compd.*, vol. 53, no. 6, pp. 1160–1162, 2017.
- [36] S. Benedé, A. Gradillas, M. Villalba, and E. Batanero, "Allium porrum Extract Decreases Effector Cell Degranulation and Modulates Airway Epithelial Cell Function," *Nutrient*, vol. 2, pp. 1–17, 2019.
- [37] B. Radovanović, J. Mladenović, A. Radovanović, R. Pavlović, and V. Nikoli, "Phenolic Composition , Antioxidant , Antimicrobial and Cytotoxic Activites of Allium porrum L . ( Serbia ) Extracts," *J. Food Nutr. Res.*, vol. 3, no. 9, pp. 564–569, 2015.
- [38] A. E. Al-Snafi, "The pharmacology and medical importance of Dolichos lablab (*Lablab purpureus*)- A review," *IOSR J. Pharm.*, vol. 07, no. 02, pp. 22–30, 2017.
- [39] V. Maheshu, D. T. Priyadarsini, and J. M. Sasikumar, "Effects of processing conditions on the stability of polyphenolic contents and antioxidant capacity of Dolichos lablab L.," *J. Food Sci. Technol.*, vol. 50, no. 4, pp. 731–738, 2013.
- [40] H. M. Habib, S. W. Theuri, E. E. Kheadr, and F. E. Mohamed, "Functional, bioactive, biochemical, and physicochemical properties of the Dolichos lablab bean," *Food Funct.*, vol. 8, no. 2, pp. 872–880, 2017.
- [41] F. Farokhi and F. Khaneshi, "Histopathologic changes of lung in asthmatic male rats treated with hydro-alcoholic extract of *Plantago major* and theophylline.," *Avicenna J. phytomedicine*, vol. 3, no. 2, pp. 143–151, 2013.
- [42] G. Mandalari *et al.*, "Characterization of polyphenols, lipids and dietary fibre from almond skins (*Amygdalus communis* L.)," *J. Food Compos. Anal.*, vol. 23, no. 2, pp. 166–174, 2010.
- [43] M. A. Dkhil, R. B. Kassab, S. Al-Quraishy, M. M. Abdel-Daim, R. Zrieq, and A. E. Abdel Moneim, "Ziziphus spina-



- christi (L.) leaf extract alleviates myocardial and renal dysfunction associated with sepsis in mice," *Biomed. Pharmacother.*, vol. 102, pp. 64–75, 2018.
- [44] M. Rajabi, S. Garusi, H.-R. Moezzi, and Z. Nasir-Baghban, "Zizyphus spina-christi for the management of adult asthma," *Eur. Respir. J.*, vol. 42, 2013.
- [45] S. M. J. Khaleel, "Studying the heavy metals composition and the impact of different common solvents on the extraction efficiency of phytochemical secondary metabolites from the leaves of Ziziphus spina-christi grown in Jordan," *Pakistan J. Nutr.*, vol. 17, no. 8, pp. 392–398, 2018.
- [46] M. İlhan, F. T. G. Dereli, I. Tümen, and E. K. Akkol, "Anti-inflammatory and antinociceptive features of Bryonia alba L.: As a possible alternative in treating rheumatism," *Open Chem.*, vol. 17, no. 1, pp. 23–30, 2019.
- [47] A. A. Alghasham, "Cucurbitacins – A Promising Target for Cancer Therapy," *Int. J. Heal. Sci.*, vol. 1, no. 7, pp. 77–89, 2013.
- [48] I. Ielciu *et al.*, "Bryonia alba L. and ecballium elaterium (L.) A. Rich. - Two related species of the cucurbitaceae family with important pharmaceutical potential," *Farmacia*, vol. 64, no. 3, pp. 323–332, 2016.
- [49] E. Chukwuma Stephen, A. Kayode Adebisi, I. Chinedu, and A. Attah Samuel, "Chemical Composition of Water Lily (Nymphaea lotus) Bulbs," *Am. J. Food Sci. Nutr.*, vol. 4, no. 2, pp. 7–12, 2017.
- [50] D. Mochahari, S. Kharnaïor, S. Sen, and S. C. Thomas, "Isolation of endophytic fungi from juvenile Aquilaria malaccensis and their antimicrobial properties," *J. Trop. For. Sci.*, vol. 32, no. 1, pp. 97–103, 2020.
- [51] H. Hendra, S. Moeljopawiro, and T. R. Nuringtyas, "Antioxidant and antibacterial activities of agarwood (Aquilaria malaccensis Lamk.) leaves," *AIP Conf. Proc.*, 2016.
- [52] M. A. Eissa *et al.*, "Metabolite profiling of aquilaria malaccensis leaf extract using liquid chromatography-Q-TOF-mass spectrometry and investigation of its potential antilipoxygenase activity in-Vitro," *Processes*, vol. 8, no. 2, pp. 1–22, 2020.
- [53] I. Pavlyuk, N. Stadnytska, I. Jasicka-Misiak, B. Górka, P. P. Wiczorek, and V. Novikov, "A study of the chemical composition and biological activity of extracts from wild carrot (Daucus carota L.) seeds waste," *Res. J. Pharm. Biol. Chem. Sci.*, vol. 6, no. 2, pp. 603–611, 2015.
- [54] I. I. Anibijuwon, P. F. Omojasola, J. A. Abioye, and I. D. Gbala, "Antimicrobial Activities of Daucus Carota Seeds on Selected Pathogenic Micro-organisms," *Int. Arch. Biomed. Clin. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 41–45, 2017.
- [55] O. Prakash, R. Singh, S. Kumar, S. Srivastava, and A. Ved, "Gentiana lutea Linn. (Yellow Gentian): A comprehensive review," *J. Ayurvedic Herb. Med.*, vol. 3, no. 3, pp. 175–181, 2017.
- [56] Q. Zhang *et al.*, "Anti-inflammatory activities of gentiopicoside against iNOS and COX-2 targets," *Chinese Herb. Med.*, vol. 11, no. 1, pp. 108–112, 2019.
- [57] N. A. M. Azman, F. Segovia, X. Martínez-Farré, E. Gil, and M. P. Almajano, "Screening of antioxidant activity of Gentian lutea root and its application in oil in water emulsions," *Antioxidants*, vol. 3, no. 2, pp. 455–471, 2014.
- [58] W. Raja, M. Ovais, and A. Dubey, "Phytochemical Screening and Antibacterial Activity of Lawsonia inermis Leaf Extract," *Int. J. Microbiol. Res.*, vol. 4, no. 1, pp. 33–36, 2013, doi: 10.5829/idosi.ijmr.2013.4.1.6679.
- [59] I. Print, I. Online, H. Abdalla, M. Elgailany, Y. Fadlalla, and H. Elnil, "World Journal of Pharmaceutical Sciences Antibacterial Activity of Lawsonia inermis ( Sudanese Henna ) Leaves Extracts against Staphylococcus aureus , Escherichia coli and Pseudomonas aeruginosa among Recurrent Urinary Tract Infection patients in Omdurman," *World J. Pharm. Sci.*, vol. 4, no. 5, pp. 183–194, 2016.
- [60] F. El Babili, A. Valentin, and C. Chatelain, "Lawsonia Inermis: Its Anatomy and its Antimalarial, Antioxidant and Human Breast Cancer Cells MCF7 Activities," *Pharm. Anal. Acta*, vol. 4, no. 1, pp. 4–9, 2013.
- [61] L. S. Eddine, L. Segni, and O. M. Ridha, "In vitro assays of the antibacterial and antioxidant properties of extracts from Asphodelus tenuifolius Cav and its main constituents: A comparative study," *Int. J. Pharm. Clin. Res.*, vol. 7, no. 2, pp. 119–125, 2015.
- [62] M. Malmir, R. Serrano, M. Caniça, B. Silva-Lima, and O. Silva, "A comprehensive review on the medicinal plants from the genus Asphodelus," *Plants*, vol. 7, no. 1, pp. 1–17, 2018.
- [63] S. Muzaffar, S. A. Rather, and K. Z. Khan, "In vitro bactericidal and fungicidal activities of various extracts of saffron

(*Crocus sativus* L.) stigmas from Jammu & Kashmir, India,” *Cogent Food Agric.*, vol. 2, no. 1, 2016.

- [64] M. H. Boskabady, A. Tabatabaee, and G. Byrami, “The effect of the extract of *Crocus sativus* and its constituent safranal, on lung pathology and lung inflammation of ovalbumin sensitized guinea-pigs,” *Phytomedicine*, vol. 19, no. 10, pp. 904–911, 2012.
- [65] E. Karimi, E. Oskoueian, R. Hendra, and H. Z. E. Jaafar, “Evaluation of *Crocus sativus* L. stigma phenolic and flavonoid compounds and its antioxidant activity,” *Molecules*, vol. 15, no. 9, pp. 6244–6256, 2010.
- [66] M. A. Ganaie, A. Samad, M. N. Ansari, T. H. Khan, P. Alam, and S. R. Ahamad, “Phytochemical screening and in-silico investigation of crocin and safranal, constituents of saffron for their cytochrome P450 2C9 enzyme activity,” *Int. J. Pharm. Res. Allied Sci.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–14, 2017.
- [67] W. S. Rita, I. W. Suirta, P. Prisanti, and P. Utami, “Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Rimpang Jeringau ( *Acorus calamus* Linn. ) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*,” *Cakra Kim.*, vol. 5, no. 2, pp. 130–136, 2017.
- [68] D. Chandra and K. Prasad, “Phytochemicals of *Acorus calamus* (Sweet flag),” *J. Med. Plants Stud.*, vol. 5, no. 5, pp. 277–281, 2017.
- [69] A. Pai, M. J. Rajendra, J. S. Rao, and M. S. Sudhakar, “Evaluation of anti microbial, anti oxidant activity and estimation of total flavonoid content in *Sapindus trifoliatus* seed extracts,” *Int. J. Pharm. Pharm. Sci.*, vol. 6, no. 1, pp. 550–554, 2014.
- [70] S. Selvakumar and C. M. Karunakaran, “Antimicrobial efficacy of *Senna auriculata*, *Pongamia glabra* and *Indigofera tinctoria* against pathogenic microorganisms,” *Int. J. PharmTech Res.*, vol. 2, no. 3, pp. 2054–2059, 2010.
- [71] T. U. Rahman, M. A. Zeb, W. Liaqat, M. Sajid, S. Hussain, and M. I. Choudhary, “Phytochemistry and pharmacology of genus *indigofera*: A review,” *Rec. Nat. Prod.*, vol. 12, no. 1, pp. 1–13, 2018.
- [72] F. Alam, “Anti Ulcer Plants from North East India A Review,” *Alam F Der Pharm. Lett.*, vol. 6, no. 11, pp. 73–96, 2019.
- [73] E. Noumi *et al.*, “Chemical and biological evaluation of essential oils from cardamom species,” *Molecules*, vol. 23, no. 11, pp. 1–18, 2018.
- [74] M. J. Heiras-Palazuelos *et al.*, “Technological properties, antioxidant activity and total phenolic and flavonoid content of pigmented chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars,” *Int. J. Food Sci. Nutr.*, vol. 64, no. 1, pp. 69–76, 2013.
- [75] N. S. Thakur, S. Sharma, R. Gupta, and A. Gupta, “Studies on drying and storage of chilgoza (*Pinus gerardiana*) nuts,” *J. Food Sci. Technol.*, vol. 51, no. 9, pp. 2092–2098, 2012.
- [76] L. Y. Hoon, C. Choo, M. I. Watawana, N. Jayawardena, and V. Y. Waisundara, “Evaluation of the total antioxidant capacity and antioxidant compounds of different solvent extracts of Chilgoza pine nuts (*Pinus gerardiana*),” *J. Funct. Foods*, vol. 18, pp. 1014–1021, 2015.
- [77] P. Bansal, V. Gupta, R. Singh, and S. Gairola, “Herbal antitussives and expectorants - A review,” *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.*, vol. 5, no. 2, pp. 5–9, 2010.
- [78] N. Zlatić, D. Jakovljević, and M. Stanković, “Temporal, plant part, and interpopulation variability of secondary metabolites and antioxidant activity of *Inula helenium* L.,” *Plants*, vol. 8, no. 6, 2019.
- [79] I. Spiridon *et al.*, “Antioxidant and chemical properties of *Inula helenium* root extracts,” *Cent. Eur. J. Chem.*, vol. 11, no. 10, pp. 1699–1709, 2013.
- [80] A. Gavarić *et al.*, “Spray drying of a subcritical extract using *marrubium vulgare* as a method of choice for obtaining high quality powder,” *Pharmaceutics*, vol. 11, no. 10, pp. 1–15, 2019.
- [81] N. Ouchemoukh, I. M. Abu-Reidah, R. Quirantes-Piné, and K. Madani, “Phytochemical profiling, in vitro evaluation of total phenolic contents and antioxidant properties of *Marrubium vulgare* (horehound) leaves of plants growing in Algeria,” *Ind. Crops Prod.*, vol. 61, pp. 120–129, 2014.
- [82] K. Yousefi, S. Hamedeyazdan, M. Torbati, and F. Fathiazad, “Chromatographic fingerprint analysis of marrubiin in *Marrubium vulgare* L. via HPTLC technique,” *Adv. Pharm. Bull.*, vol. 6, no. 1, pp. 131–136, 2016.
- [83] M. Florin *et al.*, “Protective effects of aqueous extract of *Sempervivum tectorum* L (Crassulaceae) on aluminium-induced oxidative stress in rat blood,” *Trop. J. Pharm. Res.*, vol. 13, no. 2, pp. 179–184, 2014.

- [84] S. M. Lee *et al.*, "Anti-inflammatory effects of cowpea (*Vigna sinensis* K.) seed extracts and its bioactive compounds," *J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem.*, vol. 54, no. 5, pp. 710–717, 2011.
- [85] R. L. Londonkar and B. S. Awanti, "Pharmacognostic and Phytochemical screening of Cowpea seeds (*Vigna unguiculata*)," *Int. J. phytomedicine*, vol. 6, pp. 510–514, 2014.
- [86] S. Damiano, M. Forino, A. De, L. A. Vitali, G. Lupidi, and O. Tagliatalata-Scafati, "Antioxidant and antibiofilm activities of secondary metabolites from *Ziziphus jujuba* leaves used for infusion preparation," *Food Chem.*, vol. 230, pp. 24–29, 2017.
- [87] M. Elaloui *et al.*, "Chemical compositions of the tunisian *Ziziphus jujuba* oil," *Emirates J. Food Agric.*, vol. 26, no. 7, pp. 602–608, 2014, doi: 10.9755/ejfa.v26i7.17513.
- [88] M. Rai, G. A. C. A., J. L. Martinez, M. Marinoff, and L. Rastrelli, *Medicinal Plants: Biodiversity and Drugs*. Boca Raton: CRC Press Taylor and Francis Group, 2012.
- [89] A. E. Al-Snafi, "The chemical constituents and pharmacological effects of *Adiantum capillus-veneris*- A Review," *Int. J. Pharmacol. Toxicol.*, vol. 5, no. 2, pp. 106–111, 2015.
- [90] N. S. Rajurkar and K. Gaikwad, "Evaluation of phytochemicals, antioxidant activity and elemental content of *Adiantum capillus veneris* leaves," *J. Chem. Pharm. Res.*, vol. 4, no. 1, pp. 365–374, 2012.
- [91] S. K. Sharma and A. P. Singh, "In Vitro Antioxidant and Free Radical Scavenging Activity of *Nardostachys jatamansi* DC.," *J. Acupunct. Meridian Stud.*, vol. 5, no. 3, pp. 112–118, 2012.
- [92] A. Shukla, P. Bigoniya, and A. Nagar, "Anti-inflammatory potential of *Spinacia oleracea* leaf extract," *J. Nat. Pharm.*, vol. 2, no. 2, pp. 80–87, 2011.
- [93] M. P. Das and S. Chatterjee, "Evaluation of Antibacterial Potential of *Spinacia oleracea* l. against Urinary Tract Pathogens Merina," *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.*, vol. 23, no. 1, pp. 211–215, 2013.
- [94] J.-C. Heo, C.-H. Park, H.-J. Lee, S.-O. Kim, T.-H. KIM, and S.-H. LEE1, "Amelioration of asthmatic inflammation by an aqueous extract of *Spinacia oleracea* Linn," *Int. J. Mol. Med.*, vol. 25, pp. 409–414, 2010.
- [95] N. Singh, M. Tailang, and S. C. Mehta, "Pharmacognostic and phytochemical evaluation of *Spinacia oleracea* leaves," *Int. J. Phytopharm.*, vol. 6, no. 5, pp. 99–105, 2016.
- [96] M. T. Tomovic, S. M. Cupara, M. T. Popovic-Milenkovic, B. T. Ljujic, M. J. Kostic, and S. M. Jankovic, "Antioxidant and anti-inflammatory activity of *Potentilla reptans* L.," *Acta Pol. Pharm. - Drug Res.*, vol. 72, no. 1, pp. 137–145, 2015.
- [97] N. S. Abou Khalil, A. S. Abou-Elhamd, S. I. A. Wasfy, I. M. H. El Mileegy, M. Y. Hamed, and H. M. Ageely, "Antidiabetic and Antioxidant Impacts of Desert Date (*Balanites aegyptiaca*) and Parsley (*Petroselinum sativum*) Aqueous Extracts: Lessons from Experimental Rats," *J. Diabetes Res.*, pp. 1–10, 2016.
- [98] S. M. Edrah, "Screening for Phytochemical Constituents of Selected Medicinal Plants from Al-Khums Region, Libya," *J. Clin. Rev. Case Reports Screen.*, vol. 1, no. 3, pp. 1–5, 2017.
- [99] S. S. Saei-Dehkordi, H. Tajik, M. Moradi, and F. Khalighi-Sigaroodi, "Chemical composition of essential oils in *Zataria multiflora* Boiss. from different parts of Iran and their radical scavenging and antimicrobial activity," *Food Chem. Toxicol.*, vol. 48, no. 6, pp. 1562–1567, 2010.
- [100] A. Alavinezhad, M. Hedayati, and M. H. Boskabady, "The effect of *Zataria multiflora* and carvacrol on wheezing, FEV1 and plasma levels of nitrite in asthmatic patients," *Avicenna J. phytomedicine*, vol. 7, no. 6, pp. 531–541, 2017.
- [101] F. Eftekhar, S. Zamani, M. Yusefzadi, J. Hadian, and S. N. Ebrahimi, "Antibacterial activity of *Zataria multiflora* Boiss essential oil against extended spectrum  $\beta$  lactamase produced by urinary isolates of *Klebsiella pneumonia*," *Jundishapur J. Microbiol.*, vol. 4, 2010.
- [102] S. Nandhini, K. B. Narayanan, and K. Ilango, "*Valeriana officinalis*: A review of its traditional uses, phytochemistry and pharmacology," *Asian J. Pharm. Clin. Res.*, vol. 11, no. 1, pp. 36–41, 2018.
- [103] L. P. Stanojević, M. D. Cakić, J. S. Stanojević, D. J. Cvetković, and B. R. Danilović, "Aqueous Extract of Wild Cyclamen Tubers (*Cyclamen Purpurascens* L.) - A Potential Source of Natural Antioxidants and Antimicrobial Agents," *Qual. Life*, vol. 16, no. 1–2, pp. 13–19, 2018.
- [104] N. Benzidane, N. Charef, I. Krache, A. Baghiani, and L. Arrar, "In vitro bronchorelaxant effects of *capparis spinosa* aqueous extracts on rat trachea," *J. Appl. Pharm. Sci.*, vol. 3, no. 9, pp. 85–88, 2013.

- [105] H. Zhou *et al.*, "Anti-inflammatory effects of caper (*Capparis spinosa* L.) fruit aqueous extract and the isolation of main phytochemicals," *J. Agric. Food Chem.*, vol. 58, no. 24, pp. 12717–12721, 2010.
- [106] S. Fatemikia, H. Abbasipour, and A. Saeedizadeh, "Phytochemical and Acaricidal Study of the Galbanum, *Ferula gumosa* Boiss. (Apiaceae) Essential Oil Against *Tetranychus urticae* Koch (Tetranychidae)," *J. Essent. Oil-Bearing Plants*, vol. 20, no. 1, pp. 185–195, 2017.
- [107] A. L. Li *et al.*, *Physalis alkekengi* L. var. *franchetii* (Mast.) Makino: An ethnomedical, phytochemical and pharmacological review, vol. 210. Elsevier Ireland Ltd, 2018.
- [108] D. Benedec *et al.*, "Chemical, antioxidant and antibacterial studies of Romanian heracleum sphondylium," *Farmacia*, vol. 65, no. 2, pp. 252–256, 2017.
- [109] O. S. Asoso, M. K. Oladunmoye, and A. O. Ogundare, "Phytochemical Analysis and Antimicrobial Activities of *Calotropis procera* Extracts on Selected Pathogenic Microorganisms," *Chem. Res. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 14–22, 2018.
- [110] I. M. Aliyu *et al.*, "Anti-histaminic and bronchodilatory activities of aqueous and methanol extracts of *Calotropis procera* (Ait) R.Br. root bark on allergic asthma in rodents," *J. Pharm. Bioresour.*, vol. 14, no. 2, p. 128, 2018.
- [111] S. L. Al-rowaily, A. M. Abd-elgawad, A. M. Assaeed, B. A. Dar, T. K. Mohamed, and A. I. Elshamy, "Essential Oil of *Calotropis procera* : Comparative Chemical Profiles , Antimicrobial Activity , " 2020.
- [112] H. J. Do, T. W. Oh, and K. Il Park, "Ethanol extract of *sesamum indicum* linn. inhibits f $\epsilon$ ri-mediated allergic reaction via regulation of lyn/syk and fyn signaling pathways in rat basophilic leukemic rbl-2h3 mast cells," *Mediators Inflamm.*, pp. 1–8, 2019.
- [113] R. Shasmitha, "Health Benefits of *Sesamum Indicum* : a Short Review," vol. 8, no. 6, pp. 6–8, 2015.
- [114] G. A. Utegenova *et al.*, "Chemical composition and antibacterial activity of essential oils from *Ferula* L. species against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*," *Molecules*, vol. 23, no. 7, pp. 1–18, 2018.
- [115] S. Mohammadi, H. Ebrahimzadeh, V. Niknam, and Z. Zahed, "Age-dependent responses in cellular mechanisms and essential oil production in sweet *Ferula assafoetida* under prolonged drought stress," *J. Plant Interact.*, vol. 14, no. 1, pp. 324–333, 2019.
- [116] J. I. Wagay and K. Jain, "Phytochemical Analysis and Antimicrobial Activity of *Iris kashmiriana* and *Iris ensata* Extracts against Selected Microorganisms," *J. Drug Deliv. Ther.*, vol. 8, no. 6, pp. 28–34, 2018.
- [117] N. Dudai, A. Shachter, P. Satyal, and W. Setzer, "Chemical Composition and Monoterpenoid Enantiomeric Distribution of the Essential Oils from *Apharsemon* (*Commiphora gileadensis*)," *Medicines*, vol. 4, no. 3, p. 66, 2017.
- [118] V. Kumar *et al.*, "Evaluation of in vitro antimicrobial activity and essential oil composition of ethanol extract of extract of *Viola odorata* L leaves," *World J. Pharm. Sci.*, vol. 4, no. 05, pp. 1121–1129, 2015.
- [119] L. Aslam, R. Kaur, N. Kapoor, and R. Mahajan, "Phytochemical composition and antioxidant activities of leaf extracts of *Viola odorata* from Kishtwar, Jammu and Kashmir," *J. Herbs, Spices Med. Plants*, vol. 26, no. 1, pp. 77–88, 2018.
- [120] M. Rezaei, Z. Dadgar, A. Noori-zadeh, and S. A. Mesbah-namin, "Evaluation of the antibacterial activity of the *Althaea officinalis* L. leaf extract and its wound healing potency in the rat model of excision wound creation," vol. 5, no. 2, 2015.
- [121] A. B. Hocaoglu *et al.*, "Glycyrrhizin and Long-Term Histopathologic Changes in a Murine Model of Asthma," *Curr. Ther. Res. - Clin. Exp.*, vol. 72, no. 6, pp. 250–261, 2011.
- [122] D. Komes, A. Belščak-Cvitanović, S. Jurić, A. Bušić, A. Vojvodić, and K. Durgo, "Consumer acceptability of liquorice root (*Glycyrrhiza glabra* L.) as an alternative sweetener and correlation with its bioactive content and biological activity," *Int. J. Food Sci. Nutr.*, vol. 67, no. 1, pp. 53–66, 2016.