

**NURUL JULIA SARAH**

**REVIEW: KAJIAN FITOKIMIA DAN AKTIVITAS  
SITOTOKSIK DARI BEBERAPA TUMBUHAN PAKU DI  
INDONESIA**



**PROGRAM STUDI S1 FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS GARUT  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS GARUT**

**DEKAN**



**Dr. Sila Hamdani, MARS., M.Farm.**

**REVIEW: KAJIAN FITOKIMIA DAN AKTIVITAS  
SITOTOKSIK DARI BEBERAPA TUMBUHAN PAKU DI  
INDONESIA**

**TUGAS AKHIR**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi S1  
Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu  
Pengetahuan Alam, Universitas Garut

Garut, November 2022

Oleh :

**Nurul Julia Sarah**  
24041118257

Disetujui oleh :



**apt. Farid Perdana, M.Si**  
Pembimbing Utama



**apt. Faizah Min Fadhlillah, M.Farm**  
Pembimbing Pendamping

---



Kutipan atau saduran, baik sebagian maupun seluruh naskah ini, harus menyebutkan nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Garut

## DEKLARASI

Dengan ini menyatakan bahwa buku tugas akhir dengan judul ***“REVIEW: KAJIAN FITOKIMIA DAN AKTIVITAS SITOTOKSIK DARI BEBERAPA TUMBUHAN PAKU DI INDONESIA”*** ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang tidak berlaku dengan masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Garut, November 2022

Yang membuat pernyataan

Tertanda

The block contains a handwritten signature in black ink, which appears to read 'Julia'. To the right of the signature is a circular official stamp. The stamp features a central emblem and text around the perimeter. Below the stamp, the words 'METERAI TEMPEL' are printed, followed by a long alphanumeric code: 'SD306AKX119088904'.

**NURUL JULIA SARAH**

# **REVIEW: KAJIAN FITOKIMIA DAN AKTIVITAS SITOTOKSIK DARI BEBERAPA TUMBUHAN PAKU DI INDONESIA**

Nurul Julia Sarah  
24041118257

## **ABSTRAK**

Indonesia merupakan negara dengan keanekaragaman hayati yang sangat melimpah, termasuk di dalamnya tumbuhan obat yang telah digunakan secara turun temurun. Salah satu tumbuhan yang banyak ditemukan di Indonesia yaitu tumbuhan paku. Tumbuhan paku memiliki banyak manfaat, yaitu digunakan sebagai sayur-sayuran, kerajinan tangan, tanaman hias, dan obat-obatan tradisional. Tumbuhan paku juga memiliki berbagai aktivitas farmakologi, salah satunya yaitu sebagai agen sitotoksik. Aktivitas sitotoksik ini diperkirakan karena adanya senyawa fitokimia yang terkandung dalam tumbuhan paku. *Review* artikel ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai aktivitas sitotoksik dari beberapa tumbuhan paku yang ada di Indonesia dan senyawa fitokimia yang berperan sebagai agen sitotoksik. Metode yang digunakan yaitu *studi literatur* terhadap beberapa jurnal penelitian nasional dan internasional melalui situs web *google scholar*, PubMed, *science direct* dan *sinta*. Berdasarkan hasil *review* artikel, terdapat lima spesies tumbuhan paku telah diuji kandungan senyawa fitokimia dan aktivitas sitotoksiknya menggunakan metode *MTT assay* terhadap berbagai jenis sel kanker, diantaranya *Angiopteris ferox* Copel diuji terhadap sel kanker T47D, menghasilkan nilai  $IC_{50}$  84,81  $\mu\text{g/mL}$  yang dikategorikan sebagai sitotoksik sedang. Spesies *Angiopteris angustifolia*, *N. exaltata* dan *N. cordifolia* diuji terhadap sel MCF-7, dengan  $IC_{50}$  berturut-turut 121,8; 44; dan 47,9  $\mu\text{g/mL}$ , dan termasuk kategori sitotoksik kuat. Spesies *N. exaltata* dan *N. cordifolia* terhadap karsinoma paru dengan nilai  $IC_{50}$  berturut-turut 43,5 dan 46,2  $\mu\text{g/mL}$ , dikategorikan sebagai sitotoksik kuat. Spesies tumbuhan paku yang dikategorikan paling kuat aktivitas sitotoksiknya yaitu *Drymoglossum piloselloides* L. terhadap sel leukemia P388, dengan nilai  $IC_{50}$  19,32  $\mu\text{g/mL}$ . Kesimpulannya, beberapa tumbuhan paku memiliki aktivitas sitotoksik kuat yang berpotensi untuk dikembangkan menjadi agen antikanker dan senyawa fitokimia yang berperan sebagai agen sitotoksik diantaranya flavonoid, fenol, terpenoid/steroid, tanin, saponin, glikosida dan triterpenoid.

**Kata Kunci:** tumbuhan paku, sitotoksik, MTT assay, fitokimia

## **REVIEW: PHYTOCHEMICAL STUDIES AND CYTOTOXIC ACTIVITIES OF SEVERAL FERNS IN INDONESIA**

Nurul Julia Sarah  
24041118257

### **ABSTRACT**

Indonesia is a country with very abundant biodiversity, including medicinal plants that have been used for generations. One of the many plants found in Indonesia is the ferns. Ferns have many uses, which are used as vegetables, handicrafts, ornamental plants, and traditional medicines. Ferns also have various pharmacological activities, one of which is as a cytotoxic agent. Its cytotoxic activity is due to the presence of phytochemical compounds contained in ferns. Review article aims to provide information regarding the cytotoxic activity of several ferns in Indonesia and the phytochemical compounds that act as cytotoxic agents. The method used was a study literature of several national and international research journals through the search engines, such as Google Scholar, PubMed, Science Direct, and Sinta. Based on the results, there were five species of ferns which were tested for the content of phytochemical compounds and their cytotoxic activity using the MTT assay method against various types of cancer cells. *Angiopteris angustifolia*, *N. exaltata*, and *N. cordifolia* were tested against MCF-7 cells, with  $IC_{50}$  respectively 121.8; 44; and 47.9  $\mu\text{g/mL}$ , included as strong cytotoxic category. *N. exaltata* and *N. cordifolia* were tested against lung carcinoma with an  $IC_{50}$  value of 43.5 and 46.2  $\mu\text{g/mL}$  respectively, categorized as strong cytotoxic. The fern species with the strongest cytotoxic activity was *Drymoglossum piloselloides* L. against P388 leukemia cells, with an  $IC_{50}$  value of 19.32  $\mu\text{g/mL}$ . It was concluded that the ferns had strong cytotoxic activity and have the potential to be developed into anticancer agents. The phytochemical compounds that acted as cytotoxic including flavonoids, phenols, terpenoids/steroids, tannins, saponins, glycosides, and triterpenoids.

**Keywords:** ferns, cytotoxic, MTT assay, phytochemicals

## KATA PENGANTAR

Assalamu‘alaikum Wr.Wb

Alhamdulillahirabbil ‘alamiin, puji dan syukur penulis panjatkan ke Hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat diberikan kekuatan dan kelancaran dalam menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“REVIEW: KAJIAN FITOKIMIA DAN AKTIVITAS SITOTOKSIK DARI BEBERAPA TUMBUHAN PAKU DI INDONESIA”**. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi S1 Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Garut.

Penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak dalam bentuk do’a, dukungan dan bimbingan, sehingga penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu dr. Siva Hamdani, MARS, M.Farm., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Garut.
2. Bapak apt. Farid Perdana, M.Si., dan Ibu apt. Faizah Min Fadhillah, M.Farm., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, ide, serta saran kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu apt. Genialitha Fadhillah, M.Si., selaku dosen wali yang telah memberikan saran dan arahan selama perkuliahan.



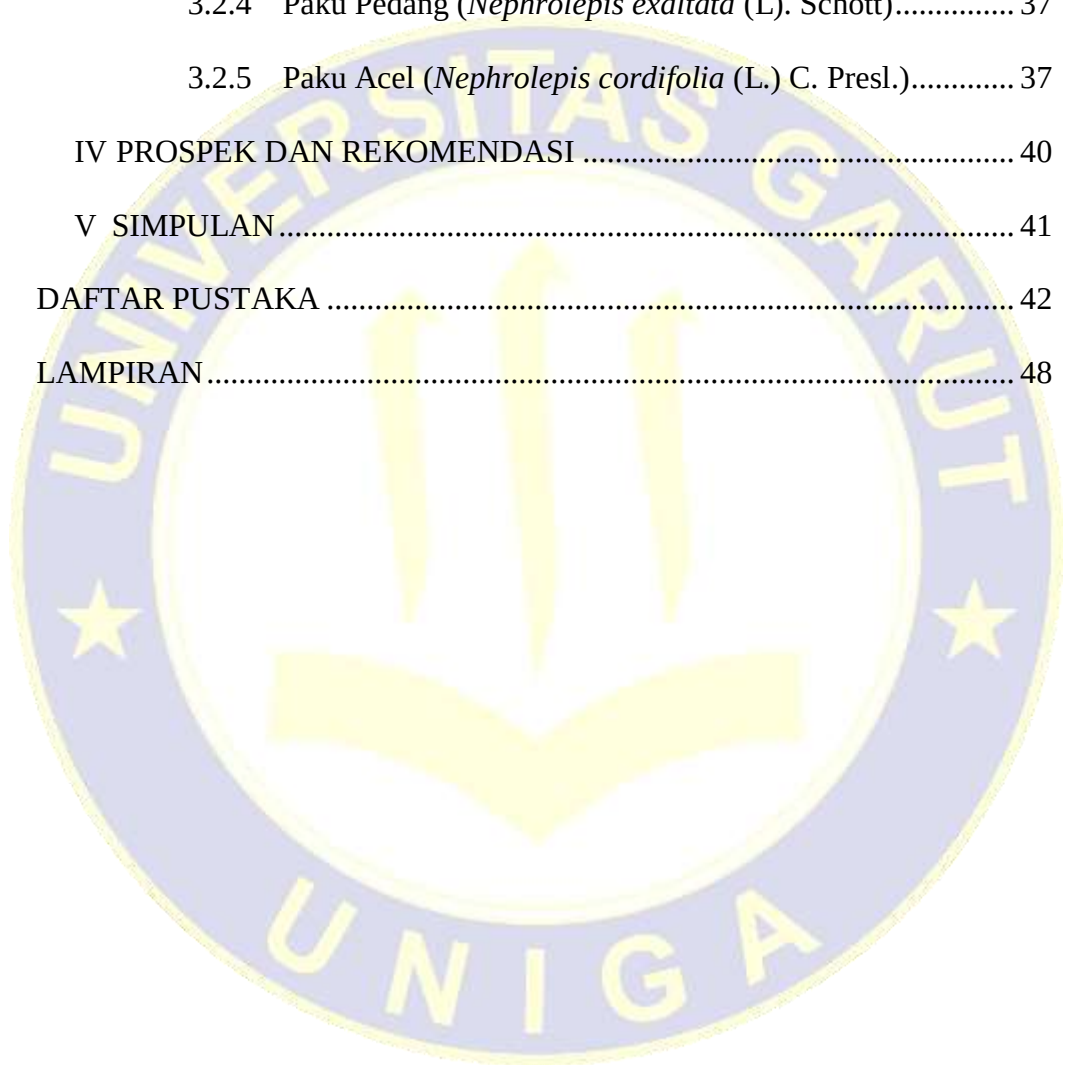
4. Ibu apt. Siti Hindun, M.Si., selaku koordinator TA yang senantiasa memberikan dukungan, informasi dan petunjuk dalam penyelesaian tugas akhir.
5. Kedua orang tua tercinta, adik dan keluarga besar yang tak pernah putus mendo'akan, memberikan motivasi, nasihat dan dukungan baik secara moril maupun materil.
6. Seradi Visrio Electa yang telah menemani penulis dari awal perkuliahan, mendo'akan, mendengarkan keluh kesah, memberikan dukungan serta semangat dalam setiap keadaan.
7. Sahabat dan rekan-rekan seperjuangan Farmasi A khususnya Pejuang espam (Intan N, Intan M, Milka, Th Nova, Salsa, Aje, Th Elsa, Risma, Novita) dan seluruh teman angkatan 2018 Prodi S1 Farmasi atas kerja sama, motivasi, dan dukungan yang telah diberikan.
8. Sahabat Mega S, Sania S, Humaira, Rina M, Ima, Nia, Lara yang telah memberikan do'a dan dukungan.
9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik materi maupun cara penyajiannya. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya bagi penulis. Hanya kepada Allah penulis memohon semoga amal baik semua pihak mendapat imbalan yang berlipat ganda dari Allah SWT, sebagai amal saleh.

## DAFTAR ISI

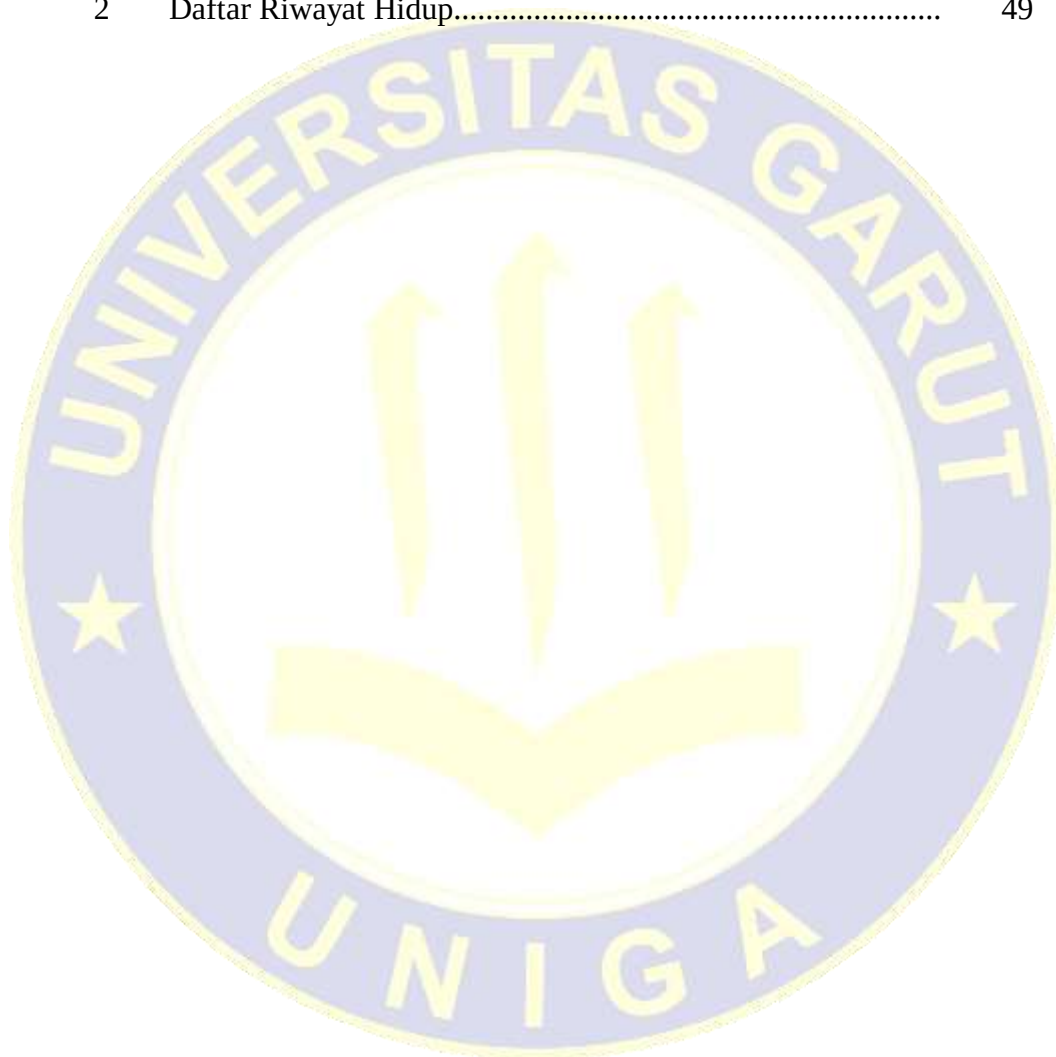
|                                                                      | Halaman |
|----------------------------------------------------------------------|---------|
| KATA PENGANTAR .....                                                 | i       |
| DAFTAR ISI.....                                                      | iii     |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                                 | v       |
| DAFTAR TABEL.....                                                    | vi      |
| DAFTAR GAMBAR .....                                                  | vii     |
| <b>BAB</b>                                                           |         |
| I PENDAHULUAN.....                                                   | 1       |
| 1.1 Latar Belakang .....                                             | 1       |
| 1.2 Tujuan Skripsi .....                                             | 3       |
| II METODOLOGI .....                                                  | 4       |
| III ULASAN PUSTAKA .....                                             | 6       |
| 3.1 Tinjauan Pustaka .....                                           | 6       |
| 3.1.1 Tumbuhan Paku.....                                             | 6       |
| 3.1.2 Paku Atai Merah ( <i>Angiopteris ferox</i> copel) .....        | 7       |
| 3.1.3 Paku Sisik Naga ( <i>Drymoglossum piloselloides</i> (L.)) ...  | 8       |
| 3.1.4 Paku Gajah Gunung ( <i>Angiopteris angustifolia</i> ) .....    | 10      |
| 3.1.5 Paku Pedang ( <i>Nephrolepis exaltata</i> (L). Schott).....    | 11      |
| 3.1.6 Paku Acel ( <i>Nephrolepis cordifolia</i> (L.) C. Presl.)..... | 13      |
| 3.1.7 Senyawa Metabolit Sekunder .....                               | 14      |
| 3.1.8 Sitotoksik.....                                                | 19      |

|       |                                                                 |    |
|-------|-----------------------------------------------------------------|----|
| 3.2   | Tinjauan <i>Review</i> .....                                    | 21 |
| 3.2.1 | Paku Atai Merah ( <i>Angiopteris Ferox</i> Copel) .....         | 32 |
| 3.2.2 | Paku Sisik Naga ( <i>Drymoglossum piloselloides</i> (L.)) ..... | 35 |
| 3.2.3 | Paku Gajah Gunung ( <i>Angiopteris angustifolia</i> ) .....     | 36 |
| 3.2.4 | Paku Pedang ( <i>Nephrolepis exaltata</i> (L). Schott).....     | 37 |
| 3.2.5 | Paku Acel ( <i>Nephrolepis cordifolia</i> (L.) C. Presl.).....  | 37 |
| IV    | PROSPEK DAN REKOMENDASI .....                                   | 40 |
| V     | SIMPULAN .....                                                  | 41 |
|       | DAFTAR PUSTAKA .....                                            | 42 |
|       | LAMPIRAN.....                                                   | 48 |



## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran                                            | Halaman |
|-----------------------------------------------------|---------|
| 1 Skema Alur Penulisan Skripsi Review Artikel ..... | 48      |
| 2 Daftar Riwayat Hidup.....                         | 49      |



## DAFTAR TABEL

| Tabel                                                                 | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------------|---------|
| III.1 Kandungan Senyawa Tumbuhan Paku .....                           | 22      |
| III.2 Kandungan Fitokimia dan Aktivitas Sitotoksik Tumbuhan Paku..... | 30      |



## DAFTAR GAMBAR

| Gambar                                                        | Halaman |
|---------------------------------------------------------------|---------|
| II.1 Skema alur penulisan skripsi <i>review</i> artikel ..... | 5       |
| III.1 Tumbuhan Paku Atai Merah .....                          | 7       |
| III.2 Tumbuhan Paku Sisik Naga .....                          | 9       |
| III.3 Tumbuhan Paku Gajah Gunung .....                        | 11      |
| III.4 Tumbuhan Paku Pedang .....                              | 12      |
| III.5 Tumbuhan Paku Acel .....                                | 13      |
| III.6 Struktur Dasar Flavonoid .....                          | 15      |
| III.7 Struktur Tanin Terkondensasi .....                      | 16      |
| III.8 Struktur Tanin Terhidrolisis .....                      | 16      |
| III.9 Struktur Terpenoid.....                                 | 17      |
| III.10 Struktur Saponin .....                                 | 18      |
| III.11 Struktur Alkaloid .....                                | 19      |
| III.12 Struktur doxorubicin.....                              | 32      |
| III.13 Reaksi MTT assay .....                                 | 33      |
| III.14 Struktur Triterpenoid .....                            | 39      |