

**KAJIAN BIOPROSPEKSI ZAT AKTIF DAUN GATAL (*Laportea decumana*),  
KEMADUH (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan BEDOR (*Girardinia palmata* Gaud)**

**SKRIPSI**

**oleh:**

**ARISKI VEVI LISWANDARI**

**21601061039**



**PROGAM STUDI BIOLOGI**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2020**

**KAJIAN BIOPROSPEKSI ZAT AKTIF DAUN GATAL (*Laportea decumana*),  
KEMADUH (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan BEDOR (*Girardinia palmata* Gaud)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1 (S-1)  
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam  
Malang**

**Oleh:**

**ARISKI VEVI LISWANDARI**

**21601061039**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2020**

**Ariski Vevi Liswandari. NPM. 21601061039. Skripsi. Kajian Bioprospeksi Zat Aktif Daun Gatal (*Laportea Decumana*), Kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan Bedor (*Girardinia palmata* Gaud) Berdasarkan Perbedaan Letak Geografis.** Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang. Pembimbing I : Dr. Nour Athiroh AS, S.Si., M.Kes. Pembimbing II : Dr. Ratna Djuniwati Lisminingsih, M.Si

---

### ABSTRAK

Pengaruh letak geografis pada dataran tinggi banyak dipengaruhi oleh penurunan tekanan udara, penurunan suhu udara dan terjadi peningkatan curah hujan. Laju penurunan suhu diakibatkan pengaruh ketinggian yang memiliki perbedaan pada suatu tempat. Ketinggian juga dapat mempengaruhi kandungan fitokimia yang terkandung di dalam tumbuhan daun gatal (*Laportea decumana*), kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan bedor (*Girardinia palmata* Gaud) serta kandungan metabolit sekunder yang ada di dalam tumbuhan tersebut. Kajian bioprospeksi merupakan suatu kegiatan yang memanfaatkan keanekaragaman hayati baik tumbuhan, hewan atau sumber daya yang lainnya yang menghasilkan sebuah produk yang menjadi perbaruan dan menambah nilai ekonomis pada keanekaragaman hayati. Tujuan penelitian ini yaitu: Untuk mengetahui faktor abiotik, kelimpahan individu, kandungan alkaloid dan bioprospeksi daun gatal (*Laportea decumana*), kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan bedor (*Girardinia palmata* Gaud). Metode penelitian ini terdiri dari pengukuran faktor abiotik meliputi: suhu tanah, pH tanah, kelembaban tanah dan intensitas cahaya. Metode kedua melakukan penentuan kelimpahan spesies daun gatal (*Laportea decumana*), kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan bedor (*Girardinia palmata* Gaud) kemudian dilanjutkan dengan pengujian metabolite sekunder untuk mengetahui kandungan alkaloid dengan menggunakan pelarut Meyer, pelarut Wagner's dan pelarut Dragendoff. Hasil penelitian berdasarkan uji kualitatif skrining fitokimia untuk mengetahui kandungan alkaloid menunjukkan faktor abiotik mempengaruhi kelimpahan spesies serta metabolite sekunder. Hasil uji kualitatif alkaloid pada daun muda dan daun tua daun gatal (*Laportea decumana*), daun muda dan daun tua tumbuhan kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan daun tua tumbuhan bedor (*Girardinia palmata* Gaud) menunjukkan positif alkaloid, sedangkan daun muda tumbuhan bedor (*Girardinia palmata* Gaud) negatif alkaloid. Pengetahuan tentang daun gatal sebagian besar masyarakat di desa Gubuk Klakah dan desa Ngadas telah mengetahui daun gatal (*Laportea decumana*), kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan bedor (*Girardinia palmata* Gaud) namun tidak mengetahui penggunaannya, sehingga kurang dalam aspek penggunaan.

**Kata kunci:** Abiotik, Alkaloid, Bedor (*Girardinia palmata* Gaud), Bioprospeksi, Daun Gatal (*Laportea decumana*) Kelimpahan, Kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew), Bioprospeksi

Ariski Vevi Liswandari. NPM. 21601061039. Proposal Skripsi. Kajian Bioprospeksi Zat Aktif Daun Gatal (*Laportea Decumana*), Kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan Bedor (*Girardinia palmata* Gaud) Berdasarkan Perbedaan Letak Geografis. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang. Pembimbing I: Dr. Nour Athiroh AS, S.Si.,M.Kes. Pembimbing II: Dr. Ratna Djuniwati Lisminingsih, M.Si

---

### ABSTRACT

*The influence of geographical location on the highlands is largely influenced by a decrease in air pressure, a decrease in air temperature and an increase in rainfall. The rate of temperature drop is due to the influence of altitude which has a difference in one place. Altitude can also affect the phytochemical content contained in daun gatal plants (*Laportea decumana*), kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) and bedor (*Girardinia palmata* Gaud) as well as the content of secondary metabolites in these plants. Bioprospection study is an activity that utilizes biodiversity, be it plants, animals or other resources, which produces a product that becomes renewal and adds economic value to biodiversity. The objectives of this study were: To determine the abiotic factors, individual abundance, alkaloid content and bioprospection of daun gatal (*Laportea decumana*), kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) and bedor (*Girardinia palmata* Gaud). This research method consists of measuring abiotic factors including: soil temperature, soil pH, soil moisture and light intensity. The second method was to determine the species abundance of daun gatal (*Laportea decumana*), kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) and bedor (*Girardinia palmata* Gaud) then followed by testing of secondary metabolites to determine the alkaloid content using Meyer solvent, Wagner's solvent and Dragendoff's solvent. The results of the study based on the qualitative test of phytochemical screening to determine the alkaloid content showed that abiotic factors influenced species abundance and secondary metabolites. The qualitative test results of alkaloids on young leaves and old leaves of daun gatal (*Laportea decumana*), young leaves and old leaves of kemaduh plants (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) and old leaves of bedor plants (*Girardinia palmata* Gaud) showed positive alkaloids, while young leaves of plants bedor (*Girardinia palmata* Gaud) is alkaloid negative. Most people in the village of Gubuk Klakah and Ngadas have knowledge of itchy leaves (*Laportea decumana*), kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) and bedor (*Girardinia palmata* Gaud) but do not know their use, so they are lacking in the aspect of use.*

**Keywords:** *Abiotic, Alkaloid, Bedor (*Girardinia palmata* Gaud), Bioprospection, Itchy Leaves (*Laportea decumana*) Abundance, Kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew), Bioprospection*



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Letak geografis di wilayah tropis secara garis besar dapat dicirikan dengan kesamaan keadaan iklim, namun adanya perbedaan geografis seperti perbedaan ketinggian pada suatu tempat meter di atas permukaan laut (mdpl) yang dapat menimbulkan perbedaan cuaca dan iklim secara keseluruhan pada tempat tersebut. Perbedaan dapat mempengaruhi kelembaban, curah hujan, dan suhu. Beberapa unsur cuaca dan iklim telah banyak dipengaruhi oleh ketinggian, jarak dari laut, vegetasi, jenis tanah, letak lintang dan topografi. Pengaruh letak geografis pada dataran rendah dapat ditandai oleh suhu lingkungan, tekanan udara dan oksigen yang tinggi, sedangkan dataran tinggi banyak dipengaruhi oleh penurunan tekanan udara, penurunan suhu udara, dan terjadinya peningkatan curah hujan. Laju penurunan suhu diakibatkan oleh pengaruh ketinggian pada suatu tempat (Sangadji,2001). Ketinggian juga dapat mempengaruhi kandungan fitokimia yang terkandung di dalam suatu tumbuhan, sehingga diduga akan terjadi perbedaan kandungan fitokimia suatu tumbuhan (Laily,2012). Ketinggian juga akan mempengaruhi proses pertumbuhan daun gatal (*Laportea decumana*) serta kandungan metabolit sekunder yang ada di dalam tumbuhan tersebut.

Pengalaman empiris terkait tentang khasiat daun gatal (*Laportea decumana*) ini telah diketahui, kemudian ditindak lanjuti dengan cara penggalian suatu informasi mengenai daun gatal (*Laportea decumana*) yang dapat digunakan untuk salep anti nyeri (Simaremare, 2015). Penggunaan daun gatal (*Laportea decumana*) ini telah menjadi suatu tradisi yang turun temurun oleh masyarakat papua untuk dimanfaatkan sebagai ramuan antinyeri (WHO, 2009). Pemakaian salep antinyeri yang berasal dari daun gatal (*Laportea decumana*) ini dengan cara memetik daun dari daun gatal (*Laportea decumana*) atau dengan cara membeli daun gatal (*Laportea decumana*) kemudian dioleskan ke bagian tubuh yang merasakan pegal - pegal ataupun nyeri. Efek dari penggunaan dari daun gatal (*Laportea decumana*) ini menyebabkan efek yang gatal pada bagian yang telah dioleskan. Efek gatal ini dikarenakan adanya asam formiat yang terkandung di bagian kulit daun gatal (*Laportea decumana*) yang mampu memperlebar peredaran darah sehingga mampu mengurangi rasa nyeri dan pegal- pegal yang

telah dirasakan oleh tubuh (Simaremare, 2015). Pengalaman empiris yang dilakukan oleh masyarakat yang ada dipulau Jawa masih belum banyak yang digunakan, hal ini dikarenakan masyarakat di pulau Jawa tidak pernah menggunakan tumbuhan daun gatal (*Laportea decumana*).

Kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) adalah salah satu jenis tumbuhan daun gatal yang memiliki tekstur atau bagian daunnya agak sedikit berbeda dengan jenis tumbuhan daun gatal lainnya. Tumbuhan kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) ini memiliki ciri- ciri permukaan daun terlihat halus namun pada bagian permukaan daunnya memiliki rambut- rambut halus. Rambut- rambut halus yang dimiliki oleh tumbuhan kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) ini yang dapat menimbulkan rasa gatal yang cukup lama. Menurut Vevi (2019), rasa gatal yang timbul akibat dari tumbuhan kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) yaitu rasa gatal bercampur panas. Beberapa menit setelah terkena daun tersebut menimbulkan bentol- bentol dan apabila terkena air akan terasa seperti digigit semut (Liswandari, 2019).

Bedor (*Girardinia palmata* Gaud) merupakan salah satu jenis tumbuhan daun gatal yang cukup sangat menakutkan. Tumbuhan ini memiliki ciri- ciri daun menyirip seperti daun pepaya, namun pada bagian permukaan daunnya dan seluruh batangnya terdapat duri besar yang sangat banyak. Menurut Liswandari (2019), tumbuhan bedor (*Girardinia palmata* Gaud) ini dapat menimbulkan rasa gatal serta rasa panas ketika bagian daunnya terkena pada bagian tubuh makhluk hidup. Rasa gatal yang ditimbulkan oleh tumbuhan bedor (*Girardinia palmata* Gaud) ini cukup sangat ekstrim. Selain rasa gatal, tumbuhan ini menyebabkan rasa panas pada bagian yang terkena. Apabila terkena tumbuhan ini, akan sedikit sulit cukup lama untuk menghilangkan rasa tersebut. Namun rasa gatal yang ditimbulkan oleh tumbuhan ini ada penawarnya, hal ini akan cukup mengurangi rasa gatal serta panas setelah terkena tumbuhan bedor (*Girardinia palmata* Gaud) (2019).

Kajian bioprospeksi merupakan suatu kegiatan yang memanfaatkan keanekaragaman hayati baik tumbuhan, hewan atau sumber daya yang lainnya yang menghasilkan sebuah produk yang menjadi perbaruan dan menambah nilai ekonomis pada keanekaragaman hayati. Nilai ekonomis pada suatu tumbuhan akan muncul ketika tumbuhan tersebut dikaji ataupun diteliti seperti halnya daun gatal (*Laportea decumana*). Tumbuhan daun gatal (*Laportea decumana*) merupakan tumbuhan yang dapat hidup di daerah pegunungan yang memiliki tekstur tanah kering pada daerah basah (WHO, 2009). Tumbuhan daun gatal (*Laportea decumana*) memiliki ciri- ciri yang menimbulkan rasa gatal apabila daunnya terkena atau tersentuh pada bagian kulit. Tumbuhan

daun gatal (*Laportea decumana*) ini memiliki duri- duri kecil pada bagian daun dan batangnya, hal ini yang memicu menimbulkan rasa gatal ini dapat menghilangkan rasa sakit nyeri otot ataupun pegal- pegal setelah melakukan aktifitas hal ini disebabkan karena berbagai macam kandungan di dalamnya yang sangat bermanfaat bagi kesehatan. Tumbuhan daun gatal (*Laportea decumana*) dapat dimanfaatkan menjadi obat- obatan karena memiliki kandungan seperti *alkaloid, glikosida, steroid/ triterpenoid, flavonoid, terpenoid, tanin, polifenol dan saponin* yang sangat bermanfaat sehingga dalam ilmu biologi pemanfaatan tumbuhan untuk dijadikan obat ini dapat di kaji dalam ilmu bioprospeksi dan etnobiologi. Pengkajian tentang tumbuhan daun gatal (*Laportea decumana*) ini dikarenakan untuk mengetahui kandungan zat aktif yang berada di ketinggian yang berbeda.

### 1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana faktor abiotik lingkungan tempat tumbuhnya tumbuhan daun gatal (*Laportea decumana*), kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan bedor (*Girardinia palmata*)?
2. Bagaimana kelimpahan tumbuhan daun gatal (*Laportea decumana*), kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan bedor (*Girardinia palmata*) berdasarkan letak geografis?
3. Bagaimana kandungan zat aktif tumbuhan daun gatal (*Laportea decumana*), kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan bedor (*Girardinia palmata*) pada daun tua dan daun muda?
4. Bagaimana bioprospeksi daun muda dan daun tua pada daun gatal (*Laportea decumana*), kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan bedor (*Girardinia palmata*) di Desa Gubuk Klakah dan Desa Ngadas?

### 1.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Faktor abiotik berpengaruh dengan keadaan lingkungan tempat tumbuhnya tumbuhan daun gatal (*Laportea decumana*), tumbuhan kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan tumbuhan bedor (*Girardinia palmata* Gaud).
2. Kelimpahan berpengaruh terhadap letak geografis pada pertumbuhan tumbuhan daun gatal (*Laportea decumana*), tumbuhan kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan tumbuhan bedor (*Girardinia palmata* Gaud).



3. Kandungan zat aktif berpengaruh terhadap letak geografis pada pertumbuhan daun gatal (*Laportea decumana*), tumbuhan kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan tumbuhan bedor (*Girardinia palmata* Gaud).
4. Bioprospeksi berpengaruh terhadap pemanfaatan tumbuhan daun gatal (*Laportea decumana*), tumbuhan kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan tumbuhan bedor (*Girardinia palmata* Gaud).

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui faktor abiotik pada lingkungan di tempat tumbuhan daun gatal (*Laportea decumana*), tumbuhan kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan tumbuhan bedor (*Girardinia palmata* Gaud).
2. Untuk mengetahui kelimpahan pada tumbuhan daun gatal (*Laportea decumana*), tumbuhan kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan tumbuhan bedor (*Girardinia palmata* Gaud) berdasarkan letak geografis.
3. Untuk mengetahui kandungan zat aktif yang terdapat pada daun muda dan daun tua tumbuhan daun gatal (*Laportea decumana*), tumbuhan kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan tumbuhan bedor (*Girardinia palmata* Gaud) berdasarkan letak geografis.
4. Untuk mengetahui bioprospeksi pada daun gatal (*Laportea decumana*), tumbuhan kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan tumbuhan bedor (*Girardinia palmata* Gaud) di desa Gubuk Klakah dan desa Ngadas.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Dari uraian tujuan penelitian dapat diketahui manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Untuk memberikan informasi kepada masyarakat tentang faktor abiotik pada lingkungan tempat tumbuhnya tumbuhan daun gatal (*Laportea decumana*), tumbuhan kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan tumbuhan bedor (*Girardinia palmata* Gaud).
2. Untuk memberikan informasi kepada masyarakat tentang kelimpahan pada tumbuhan daun gatal (*Laportea decumana*), tumbuhan kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan tumbuhan bedor (*Girardinia palmata* Gaud) berdasarkan letak geografis.
3. Untuk memberikan suatu informasi kepada masyarakat tentang kandungan zat aktif tumbuhan daun gatal (*Laportea decumana*), tumbuhan kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan tumbuhan bedor (*Girardinia palmata* Gaud) berdasarkan letak geografis.

4. Untuk memberikan informasi kepada masyarakat tentang bioprospeksi antara daun muda dan daun tua pada daun gatal (*Laportea decumana*), tumbuhan kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan tumbuhan bedor (*Girardinia palmata* Gaud) di desa Gubuk Klakah dan desa Ngadas.

### 1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dilakukan di Wilayah perhutani (Wisata Gunung Sari sampai di Coban Pelangi) dan Resort Coban Trisula TNBTS (Taman Nasional Bromo Tengger Semeru) di wilayah desa Ngadas (Jemplang).
2. Pengambilan sampel daun gatal (*Laportea decumana*), tumbuhan kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan tumbuhan bedor (*Girardinia palmata* Gaud) yaitu: daun muda dan daun tua.
3. Pengambilan sampel daun pada daun gatal (*Laportea decumana*), tumbuhan kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan tumbuhan bedor (*Girardinia palmata* Gaud).pada ketinggian 1100 mdpl sampai ketinggian 2300 mdpl.
4. Zat aktif yang diteliti adalah alkaloid dengan menggunakan pelarut Mayer, pelarut Wagner's, dan pelarut Dragendoff.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan tentang Kajian Bioprospeksi Zat Aktif Daun Gatal (*Laportea decumana*), Kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.F) Chew) Dan Bedor (*Girardinia palmata* Gaud) dapat disimpulkan bahwa keempat pengukuran faktor abiotik yang meliputi suhu tanah, pH tanah, kelembaban tanah dan intensitas cahaya dapat disimpulkan bahwa faktor abiotik yang normal dan mampu mencukupi kebutuhan pada tumbuhan, tumbuhan akan dapat hidup dengan subur dan mampu melakukan fotosintesis sehingga tumbuhan mampu membentuk metabolite sekunder pada suatu tanaman. Ada tidaknya kandungan metabolite sekunder pada tumbuhan saling berkaitan dengan beberapa faktor abiotik yang mendukung dalam pembentukannya.

Pemanfaatan tumbuhan daun gatal (*Laportea decumana*), kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan bedor (*Girardinia palmata* Gaud) di desa Gubuk Klakah dan desa Ngadas sangat bervariasi, sebagian besar masyarakat hanya mengetahui tumbuhan daun gatal (*Laportea decumana*), kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan bedor (*Girardinia palmata* Gaud) tanpa mengetahui manfaat dan penggunaannya. Namun di desa Ngadas untuk tumbuhan bedor (*Girardinia palmata* Gaud) sebagian besar masyarakat menggunakan untuk tradisi adat dan pestisida alami untuk hama tikus.

#### 5.2 Saran

Hasil penelitian ini memerlukan adanya tindak lanjut berupa penelitian terkait identifikasi kandungan, kelimpahan, pengaruh faktor abiotik dan pemanfaatan serta pengolahan lebih lanjut terhadap tumbuhan daun gatal (*Laportea decumana*), kemaduh (*Dendrocnide stimulans* (L.f) Chew) dan bedor (*Girardinia palmata* Gaud) di Desa Gubuk Klakah dan Desa Ngadas yang dapat dijadikan sumber penghasilan lain oleh masyarakat desa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alam, T. 2014. *Optimasi Pengelolaan Sistem Agroforestri Cengkih, Kakao dan Kapulaga di Pegunungan Menoreh*. Tesis. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Andrian, S., dan Purba M. 2014. Pengaruh ketinggian tempat dan kemiringan lereng terhadap produksi karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) di kebun Hasepong PTPN III. Tapanuli Selatan. *Jurnal Online Agroteknologi* 3(2): 981 – 989.
- Andriyani. 2017. Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pengembangan Desa Wisata dan Implikasinya Terhadap Ketahanan Sosial Budaya Wilayah (Studi di Desa Wisata Penglipuran Bali). *Jurnal Ketahanan Nasional*, Volume 23 (No. 1), 1-16.
- Aniszewski, T. 2015. *Alkaloids: Chemistry, Biology, Ecology and Application Second Edition*. Amsterdam: Elsevier.
- Aniszewski, T. 2007. *Alkaloids Secrets of Life: Alkaloid Chemistry, Biological Significance, Applications and Ecological Role, First edition*. Amsterdam: Elsevier.
- Backer, C.A., and Bakhuizen van den Brink Jr., R. C. 1965. *Flora of Java*. Vol. 2. N. V. P. Noordhoff: Groningen.
- Benama, I. 2006. *Klasifikasi Geomorfologi untuk Pemetaan Geologi yang telah Dibakukan*. Bandung: Universitas Padjajaran.
- Campbell, N. A. & J. B. Reece. 2010. 3. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 3*. Terjemahan: Damarling Tyas Wulandari. Jakarta: Erlangga.
- Dewick, P. M., 1999. *Medical Natural Product, a Biosynthetic Approach*. U.K : John Willey and Sons.
- Dicosmo, F, and Tower, G.H.N. 1984. *Stress and Seconddary Metabolism in Culture Plant Cell In PHytochemical Adaption to Stress*. Toronto: Plenum Publishing Co. Pp 15-50.
- East Java Departement of Tourism, art and Culture Service. 2002. Bromo Tengger Semeru National Park. Diakses pada 12 Agustus 2020. <https://e-journal.unair.ac.id/DIALEKTIKA/article/view/19038/0>
- Fachrul, M.F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta :Bumi Aksara.
- Gembong, T. 2005. *Taksonomi Tumbuhan Obat- Obatan*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta: Gadjah Mada Press.

- Gembong, T. 2005. *Morfologi Tumbuhan*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta :Gadjah Mada Press.
- Ginting, E. Y. 2012. Studi Etnobotani Penggunaan Tanaman Obat Tradisional Etnis Karo Di Desa Jaranguda Kecamatan Merdeka Kabupaten Karo. *Skripsi*. Pendidikan Antropologi Sosial. Fakultas Ilmu Sosial. Universitas Negeri Medan.
- Harborne, J., 1996. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Cetakan kedua. Bandung: Penerbit ITB.
- Hardjowigeno S. 2007. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Pusaka Utama.
- Hesse, M. 1981. *Alkaloid Chemistry*. Toronto:John Wiley and Sons Inc.
- Hakim, L., N. Nakagoshi. 2007. Plant Species Composition in Home Garden in the Tengger Highland (East Java, Indonesia) and its Importance for Regional Ecotourism planning. *Hikobia*. 15:23-36.
- Hui Cao, Xiaoqing Chen, Amir, R. J., Jianbo, Xiao. 2015. Microbial biotransformation of bioactive flavonoids. *Biotechnology* 33, (1), 214-223.
- Indrayanto. 2006. *Ekologi Hutan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Katuuk, R.H.H., Wanget, S.A dan Tumewu P. 2018. Pengaruh Perbedaan Ketinggian Tempat terhadap Kandungan Metabolit Sekunder pada Gulma Babadotan (*Agertum conyzoides* L). *Skripsi*. Manado: Universitas Sam Ratulangi.
- Kavalali, G. 2003. *The Chemical and PHarmacological Aspects of Urtica*. London: Taylor and Francis.
- Kimball, John W., 1983. *Biology*. Addison-Wesley. Reading
- Koesoemadinata, R.P. 2000. *Geologi Eksplorasi*. Bandung: ITB.
- Kristianti, A.N., Aminah, N.S., Tanjung, M. dan Kurniadi, B., 2008. *Buku Ajar Fitokimia*. Surabaya: Jurusan Kimia Laboratorium Kimia Organik FMIPA Universitas Airlangga.
- Kusuma S. 2007. Penentuan Bentuk dan Luas Plot Contoh Optimal Pengukuran Keanekaragaman Spesies Tumbuhan Pada Ekosistem Hutan Hujan Dataran Rendah: Studi kasus di Taman Nasional Kutai [tesis]. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor (ID).
- Laily AN, Suranto, Sugiyarto. 2012. Characteristics of *Carica pubescens* of Dieng Plateau, Central Java according to its morphology, antioxidant, and protein pattern. *Nusantara Bioscience* Vol.4 No.1, halaman 16-21.
- Liswandari, A.V. 2019. Bioprospeksi Daun Gatal (*Laportea decumana*) di Desa Ngadas. *Laporan Praktik Kerja Lapang*. Universitas Islam Malang. Malang.

- Malnikova, E., J. Kulka, M. Kuklova, and M. Balazona, 2013. Altitudinal Variation of Plant Traits: Morphological Characteristics in *Fragaria Vesca* L. (Rosaceae). *Annals of Forest Research* 56, no. 1: 79-89
- Martin, G. J. 1998. *Etnobotani: Sebuah Manual Pemeliharaan Manusia dan Tumbuhan*. Edisi Bahasa Melayu Terjemahan Maryati Mohamed. Malaysia: Natural History Publications (Borneo) Sdn. Bhd. Kinabalu. Sabah.
- McMurry, J. and R.C. Fay. 2004. *McMurry Fay Chemistry*. 4th edition. Belmont, CA.: Pearson Education International.
- Miroslav, V. 1971. *Detection and Identification of Organic Compound*. New York: Planum Publishing Corporation and SNTC Publishers of Technical Literatur.
- Mom, S.A, M.A. Langi, R.P. Kainde, dan W. Nurwawan. 2016. Studi Etnobotani Daun Gatal di Kecamatan Kwamkilama Kabupaten Mimika. *Skripsi*. Ilmu Kehutanan Universitas Samratulangi. Manado.
- Mueller-Dombois, D dan Ellenberg, H., 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. New York: John Wiley and Sons.
- Nugroho, A. W., & Darwiati, W. 2016. Studi Daerah Rawan Gangguan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru dan Desa Sekitarnya. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 4 (1), 1-12
- Pathan, S. M. and T. D. Colmer. 2002. Reduced leaching of nitrate, ammonium and phosphorus in a sandy soil by Fly Ash Amendment. *Journal of Soil Research*. 40 (3): 1201-1211
- Perdana, B.Y., A.P. Putra, dan A. Primanisa. 2016. Uji Toksisitas Daun Jelatang (*Laportea sinuata* Blume.) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Universitas Andalas.
- Ping, C., Gary, J., Michaelson, Cynthia, A., Stiles, & González, G. 2013. Soil characteristics, carbon stores, and nutrient distribution in eight forest types along an elevation gradient. Eastern Puerto Rico. *Ecological Bulletins*, 54, 67–86
- Pujaningsih, R.I.2005. Identification of Natural Feed of Anoa (*Bubalus spp.*) in Advance of Wildlife Conservation. Proceedings of The XXVII Congress of The International Union of Game Biologist. *Jurnal Penelitian dan Kehutanan*.
- Quattrocchi, Umberto. 2019. *CRC World Dictionary of Medicinal and Poisonous Plant (Common Names, Scientific Names, Eponyms, Synonyms and Etymology)*. Massachusetts: CRC Press. Harvard University and Harvard University Herbaria, Cambridge.

- Reid, W.V., Laird, S.A., Meyer, C.A., Gomez, R., Sittenfeld, A., Janzen, D.H., Gollin, M.A. & Juma, C. (Eds.). 1993. *Biodiversity Prospecting: Using Genetic Resources for Sustainable Development*. New York: World Resources Institute, Washington, DC; Instituto Nacional de Biodiversidad, Santo Domingo de Heredia, Costa Rica; Rainforest Alliance, African Centre for Technology Studies, Nairobi, Kenya.
- Saeed, S., Barozai, M.Y.K., Ahmad, A., & Shah, S.H. (2014). Impact of altitude on soil physical and chemical properties in Sra Ghurgai (Takatu mountain range). Quetta. Balochistan. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 5(3), 730–735.
- Sangadji, S. 2001. Pengaruh Iklim Tropis di Dua Ketinggian Tempat yang Berbeda Terhadap Potensi Hasil Tanaman Soba (*Fagopyrum esculentum* Moench.). *Tesis*: IPB, Bogor.
- Sari, Ayu Kartika. 2015. *Penetapan Kadar Polifenol Total, Flavonoid Total dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (Annona muricata) Dari Jember Pada Ketinggian Tanah Yang Berbeda*.
- Sari, N.P., Santoso, T.I., & Mawardi, S. 2013. Sebaran tingkat kesuburan tanah pada perkebunan rakyat kopi Arabika di dataran tinggi Ijen-Raung menurut ketinggian tempat dan tanaman penayang. *Pelita Perkebunan*, 29(2), 93–107.
- Sanli, F., Kurucu, B. Y., Esetlili, M. T. dan Abdikan, S. 2008. Soil moisture estimation from radarsat-1, asar, dan PALSAR data in agricultural fields of menemen plane of western Turkey. *The international Archives of the photogrammetry, remote sensing, and spatial information science* 37:75-81.
- Sarmiento, G. 1986. *Ecologically Crucial Features of Climate in High Tropical Mountains*. En: Vuilleumier, F., Monasterio, M. (Eds): *High Altitude Tropical Biogeography*. Oxford: Oxford University Press.
- Schmidt, F.H., & Ferguson, J.H.A. 1951. *Rainfall type based on wet and dry period ratio for Indonesia with Western New Guinea*. Jawatan Meteorologi dan Geofisika. Jakarta : Kementerian Perhubungan.
- Setiana, Ana. 2011. Pembentukan Senyawa Alkaloid dan Terpenoid. Makalah Fisiologi Tumbuhan. *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Biologi. Universitas Muhammadiyah Sukabumi. Surakarta.

- Setyorini, Sulisty Dwi & Eriyanto Yusnawan. 2016. Peningkatan Kandungan Metabolit Sekunder Tanaman Aneka Kacang sebagai Respon Cekaman Biotik. *Jurnal iptek tanaman pangan* 11(2), 167-175
- Sevilla, Consuelo G. et. al. 2007. *Research Methods*. Quezon City: Rex Printing Company.
- Somporn, C., Kamtuo, A., Theerakulpisut, P., & Siriamornpun, S. 2012. Effect of shading on yield, sugar content, phenolic acids and antioxidant property of coffee beans (*Coffea arabica* L. cv. Catimor) harvested from north-eastern Thailand. *J. Sci. Food Agric.*, 92(9), 1956–196.
- Simaremare, E.S. 2014. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd). *PHarmacy*, 11(01):98- 107.
- Simaremare, E.S., E. Holle, Y.R. Yabansabra, I.M. Budi., dan E. Gunawan. 2015. Analisis perbandingan efektivitas antinyeri salep daun gatal dari simplisia *Laportea Aestuans* (L) Chew dan *Laportea decumana* (Roxb) Wedd. *PHarmacy*. 12(1): 1-10.
- Simaremare, E.S., Ruban, A dan Runtuboi, D.Y.P. 2017. Aktivitas Antibakti Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea aestuans* (L.) Chew). *Skripsi*. Universitas Cendrawaih. Jayapura.
- Sugiyono, 2003. *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung: Pusat Bahasa Depdiknas.
- Sumardjo, D. 1998. *Kimia Kedokteran*. Undip Edisi 3. Semarang :Universitas Diponegoro.
- Supriatna, J. 2008. *Melestarikan Alam Indonesia*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Svehla, G. 1990. *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro*. Edisi kelima. Penerjemah: Setiono, L. dan A.H. Pudjaatmaka. Jakarta: PT Kalman Media Pusaka.
- Tian-yang., Wang., Qing Li., Kai-shun Bi. (2018). Bioactive Flavonoids In Medicinal Plants: Structure, Activity and Biological Fateasian. *Journal of PHarmaceutical Sciences*, 13, 12–23
- Usman, H. 2014. *Dasar- Dasar Kimia Organik Bahan Alam*. Makassar: UPT-MKU UNHAS.
- Van Beusekom, A.E., González, G., & Rivera, M.M. (2015). Short-term precipitation and temperature trends along an elevation gradient in Northeastern Puerto Rico. *Earth Interactions*, 19(3), 1–33.
- Van, Steenis, VGGJ. 2008. *Flora: untuk Sekolah di Indonesia*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Vanessa, M. Munhoza, R. L., José R.P., João, A.C., Zequic, E., Leite, M., Gisely, C., Lopesa, J.P., Melloa. 2014. Extraction of Flavonoids from *Tagetes Patula*: Process Optimization and Screening for Biological Activity. *Rev Bras Farmacogn*, 24, 576-583.





Winduo, S.E. 2003. *Indigenous knowledge of medicinal plants in Papua New Guinea*. Canterbury: University of Canterbury.

[WHO] World Health Organization. 2009. *Medicinal plants in Papua New Guinea*. Manila: World Health Organization, regional office for the Western Pacific

(<https://www.flowersofindia.net/catalog/slides/Bichchhoo.html>)

