

Screening Fitokimia Awal (Analisis Qualitative) Pada Daun Gambir (*Uncaria Gambir Roxb*) Asal Siguntur Muda

Melati¹, Hesty Parbuntari*²

^{1,2}Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang
Jln. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang, Sumatera Barat, Indonesia

*hesty5193@fmipa.unp.ac.id

Abstract — Gambir (*Uncaria gambir Roxb*) belongs to the family *Rubiaceae* and belongs to the genus *Uncaria*. Gambir is commonly used as traditional medicine by the surrounding community. This proves that gambir has secondary metabolite compounds. In this study, Phytochemical screening was conducted to determine the secondary metabolite compound contained in *Uncaria gambir Roxb*. The result of phytochemical screening showed that *Uncaria gambir Roxb* contain secondary metabolite of alkaloids, flavonoid, terpenoid and saponins, but do not contained steroid compound.

Keywords — *Uncaria gambir Roxb*, phytochemical screening, secondary metabolites

I. PENGANTAR

Indonesia diakui sebagai salah satu negara yang kaya akan keanekaragaman hayati karena Indonesia terletak di salah satu daerah tropis. Indonesia sendiri memiliki keanekaragaman hayati yang terdiri dari ±30.000 spesies flora, terutama tumbuhan yang memiliki kemampuan sebagai obat alami, tidak hanya itu, juga dapat digunakan sebagai sumber bahan kimia alam yang berpotensi sebagai pewarna, kosmetik, bahan mentah dalam industri dan pestisida aktif salah satunya adalah gambir (*Uncaria gambir Roxb*)[1][2].

Gambir diolah dengan cara di ekstrak daun dan ranting tanaman gambir (*Uncaria gambir Roxb*.) dalam bentuk setengah jadi. Pada pembuatan gambir pengolahan nya pada suhu tinggi melalui proses perebusan, pengepresan, pengendapan, penirisan, pembentukan, dan pengeringan [3][8]. Manfaat dari gambir ini terutama ialah sebagai zat pewarna industri tekstil, selain itu juga bisa dimanfaatkan sebagai ramuan obat, ramuan makan sirih, penyamak kulit dan ramuan cat[4]. Gambir juga bisa menghalangi tumbuha kembang nya jamur karena memiliki kandungan senyawa anti jamur sehingga juga dapat memperlambat pertumbuhan bakteri. Masyarakat Siguntur menjadikan gambir sebagai mata pencaharian utama dimana getah gambir dijual dan diekspor keluar daerah, selain itu masyarakat sekitar juga biasa menggunakan gambir sebagai obat tradisional seperti penyakit magh, batuk, memperkuat gigi dan demam. Tanaman Gambir juga bisa digunakan untuk menyembuhkan berbagai penyakit seperti luka bakar, penyakit panas dalam, sakit tenggorokan, diare, disentri, dan suara serak[5].

Gambir sendiri ternyata sudah menjadi obat tradisional, sehingga sudah cukup membuktikan bahwa gambir mengandung senyawa metabolit sekunder. Metabolit sekunder

yang terkandung pada tumbuhan adalah zat bioaktif yang berhubungan dengan komposisi kimia tanaman dan yang dihasilkan tumbuhan untuk melindungi diri mereka terhadap tekanan biotik dan abiotik, dapat di ubah menjadi obat yang menyembuhkan berbagai jenis penyakit yang terdapat dalam tubuh manusia[6]. Metabolit sekunder hanya terdapat pada organisme tertentu dan hanya 4 metabolit sekunder yang dihasilkan dalam kondisi tertentu. Bahan baku (prekursor) metabolit biosintetik sekunder diperoleh dari proses metabolisme primer[7]. Senyawa yang termasuk dalam terpenoid, alkaloid, dan flavonoid saat ini dipergunakan sebagai obat atau suplemen makanan untuk menyembuhkan atau menghambat berbagai penyakit. Dan dilihat dari manfaat gambir yang digunakan oleh masyarakat sekitar bisa dilihat mengandung senyawa metabolit sekunder.

Gambir (*Uncaria gambir Roxb*) masuk kedalam famili *Rubiaceae* dan termasuk pada genus *Uncaria*. Gambir merupakan bahan organik 100% yang tumbuh melimpah pada hutan alam Indonesia, biasanya tumbuh liar di tempat-tempat lain dengan kemiringan yang landai, menerima sinar matahari yang relatif dan volume hujan turun merata setiap tahun. Pada ketinggian 200-900 m di atas permukaan laut, tanaman gambir dapat tumbuh dengan subur. Kebanyakan tanaman gambir terdapat didaerah Kalimantan dan Sumatera, salah satu komoditas unik berkualitas tinggi spesifik terdapat pada Provinsi Sumatera Barat dan salah satunya di Siguntur Muda[9].

Bagian dari daun gambir yang diketahui memiliki manfaat kesehatan yaitu daun nya karena masyarakat sekitar mengolah daun gambir untuk dijadikan obat tradisional dan hal ini membuktikan adanya kandungan metabolit sekunder. Sehingga untuk melihat eksistensi senyawa-senyawa aktif biologis yang terdapat pada tumbuhan yang mempunyai

kemampuan sebagai senyawa obat, maka dibutuhkan skrinning fitokimia dalam eksperimen ini yang memiliki tujuan untuk melihat kelompok senyawa yang ada dalam ekstrak daun gambir[10]. Metode skrinning fitokimia dilakukan melakukan melihat reaksi uji perubahan warna dengan menggunakan suatu pereaksi yang menghasilkan warna [11], dan melihat perubahan warna yang terjadi setelah diberikan reagen pada ekstrak gambir. Hasil penapisan fitokimia dapat digunakan untuk analisis awal potensi tanaman tersebut menjadi senyawa obat. Oleh karena itu, untuk memaksimalkan fungsi daun gambir sebagai senyawa obat perlu diketahui senyawa metabolit sekunder nya melalui skrinning fitokimia[12].

II. METODE PENELITIAN

A. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu gelas kimia, tabung reaksi, rak tabung reaksi, spatula, batang pengaduk, pipet tetes, pipet ukur, gelas ukur, hot plate, corong, botol semprot, penjepit, cutter, lumpang dan alu.

B. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sample segar daun gambir, kertas saring, aquades, Amoniak, kloroform p.a, methanol teknis, reagen wagner, reagen mayer, H₂SO₄, HCl, dan serbuk Mg.

C. Prosedur Penelitian

Daun Gambir segar yang diambil didaerah Siguntur Muda, Kec. Koto XI Tarusan dibersihkan, lalu diangin-anginkan sampai kering dan potong kecil-kecil. Dan selanjut nya dilakukan uji fitokimia yang meliputi uji alkaloid, steroid, terpenoid, saponin dan flavonoid [13].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Fitokimia yang pada umumnya dikenal sebagai penyusun bioaktif tumbuhan adalah steroid, terpenoid, karotenoid, flavanoid, alkaloid, tanin dan glikosida. Sebagian besar penelitian mengatakan bahwa senyawa ini memiliki berbagai aktivitas mulai dari antimikroba hingga antibakteri. Jadi, penelitian ini bertujuan untuk mengkonfirmasi beberapa senyawa fitokimia seperti flavonoid, steroid, alkaloid terpenoid, dan saponin keberadaanya didalam daun gambir. Bagi para peneliti, untuk mempelajari senyawa yang terkandung di dalam tumbuhan, uji fitokimia sangat diperlukan [14]. Fitokimia adalah disiplin ilmu yang menganalisis sifat dan interaksi senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan. Eksistensi dari metabolit sekunder ini sangat penting bagi tumbuhan untuk melindungi diri dan menjaga dirinya dari gangguan dari organisme lainnya, serta memanggil serangga untuk menunjang penyerbukan.. Skrinning fitokimia adalah metode sederhana untuk analisis kualitatif senyawa yang terkandung dalam tanaman, [15] mengamati respon warna dengan menggunakan reagen yang menunjukkan perubahan warna [11].

Metabolit sekunder tanaman digolongkan sebagai allelokimia yaitu suatu senyawa yang dikeluarkan oleh

individu atau spesies untuk mempengaruhi pertumbuhan, kebugaran, perilaku atau populasi dari individu atau spesies lain[16]. Metabolit sekunder tanaman diproduksi melalui reaksi metabolit primer (karbohidrat, protein dan lemak). Metabolit sekunder juga memiliki manfaat bagi organisme lainnya. Fitoaleksin juga merupakan sebutan lain dari metabolit sekunder. Fitoaleksin didefinisikan sebagai senyawa kimia dengan berat molekul rendah dan memiliki sifat antibakteri atau antiparasit[11].

TABEL I
HASIL UJI FITOKIMIA EKSTRAK DAUN GAMBIR

Parameter Uji	Hasil Uji Terhadap Ekstrak	
Alkaloid	Wagner	-
	Mayer	+++
Steroid	Lieberman -Burchard	+++
	Salkowski's Test	-
Terpenoid	Lieberman -Burchard	-
	Salkowski's Test	-
Saponin	Foam's Test	+++
Flavonoid	Shinoda's Test	++

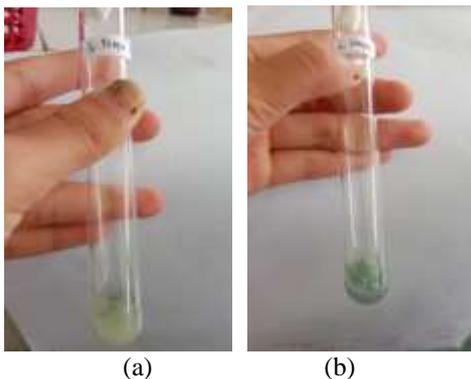
Keterangan:

- (+) = terdeteksi memiliki senyawa metabolit sekunder
(-) = tidak terdeteksi mengandung senyawa metabolit sekunder

A. Alkaloid

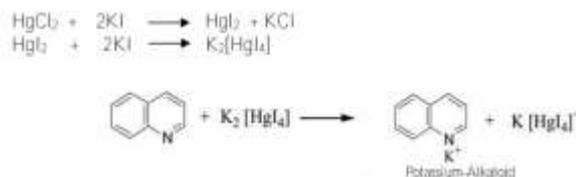
Alkaloid yang sumbernya dari tumbuhan mempunyai mekanisme sitotoksik yaitu bertindak menjadi penghambat tubulin. Selama siklus sel, alkaloid mengikat tubulin yang merupakan protein membentuk mikrotubulus. Kombinasi tubulin dan alkaloid menghambat agregasi protein menjadi mikrotubulus, hingga menghambat gelendong mitosis, dan siklus sel akan berhenti dalam jangka menengah atau pada masa metafase. Karena ketidakmampuan untuk menjalani pembelahan sel, sel-sel ini selanjutnya mengalami apoptosis [2]. Alkaloid memiliki efek antibakteri dan diduga cara kerjanya adalah dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan dalam sel bakteri, mengakibatkan pembentukan lapisan dinding sel tidak sempurna sehingga berakibat pada kematian sel tersebut [5].

Efek farmakologi yang dimiliki oleh senyawa alkaloid sangat banyak yaitu sebagai anti inflamasi, anti bakteri, hepatoprotektor, antikanker dan meningkatkan efek antioksidan pada sel [1]. Reagen Mayer dan Wagner digunakan untuk identifikasi alkaloid. Terbentuknya endapan dalam uji dengan reagen mayer dan wagner menunjukkan sample memiliki senyawa alkaloid. Pada uji mayer terbentuk endapan putih dan pada uji wagner terbentuk endapan coklat.



Gambar 1. Hasil Uji Alkaloid(a) Uji Mayer (b) Uji Wagner

Pada gambar bisa dilihat bahwa sample positif mempunyai kandungan alkaloid pada uji mayer dikonfirmasi dengan adanya endapan putih, karena adanya kompleks kalium-alkaloid. Selama pembentukan pereaksi mayer, larutan merkuri (II) klorida ditambahkan kalium iodida dan menghasilkan endapan merah Merkuri (II) iodida. Penambahan kalium iodida dalam jumlah berlebihan akan menyebabkan pembentukan kalium tetraiodomercurat (II). Pada alkaloid terdapat atom nitrogen yang memiliki pasangan elektron bebas. Pasangan elektron bebas ini dilihat untuk membentuk ikatan koordinat kovalen dengan ion logam. Identifikasi alkaloid dengan menggunakan reagen mayer, atom nitrogen yang terdapat dalam alkaloid diprediksi akan memiliki interaksi dengan ion logam kalium (K^+) dari kalium tetraiodomercurate (II) dan akan terbentuk kompleks pengendap kalium-alkaloid. Reaksi yang terjadi pada reagen mayer dengan sample yang positif alkaloid pada gambar 2 sebagai berikut :

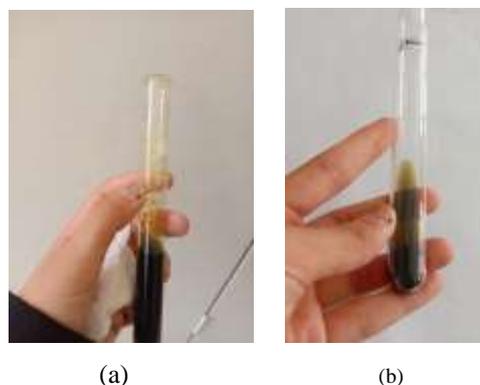


Gambar 2. Reaksi yang terjadi menggunakan Reagen Mayer

B. Steroid

Steroid ialah senyawa yang diproduksi melalui reaksi penurunan dari terpena atau skualena dan merupakan senyawa organik dari lemak sterol yang tidak terhidrolisis. Steroid ialah salah satu golongan senyawa turunan dari terpenoid yaitu triterpenoid yang memiliki kandungan inti siklopentana perhidrofenantren yaitu tiga cincin sikloheksana dan satu cincin siklopentana. Steroid dilakukan dengan 2 test fitokimia yaitu uji Liebermann-Burchard dan uji Salkowski. Oleh karena itu pada uji Liebermann –Burchard untuk menentukan senyawa terpenoid adanya warna ungu kemerahan terbentuk dan steroid menghasilkan warna biru kehijauan [17]. Hal ini didasarkan pada kinerja triterpenoid dan steroid untuk menghasilkan warna karena adanya H_2SO_4 dalam larutan asam asetat anhidrad. Adanya perbedaan warna antara triterpenoid dan steroid, dikarenakan oleh perbedaan gugus

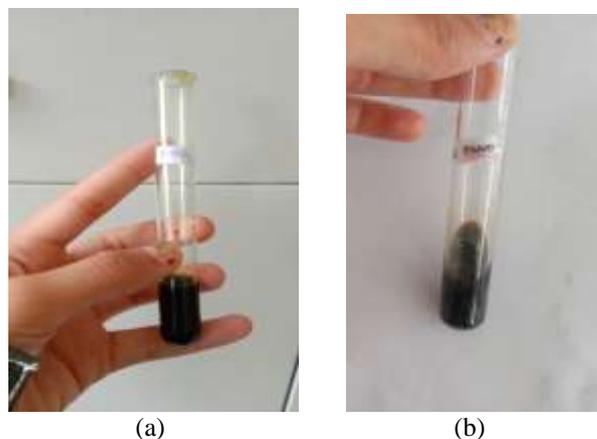
pada atom C-4 [18]. Dan kedua test ini mempunyai hasil yang memperlihatkan bahwa daun gambir tidak memiliki kandungan senyawa steroid. Pada uji Salkowski seharusnya terjadi perubahan warna menjadi keemasan, namun tidak terjadi perubahan warna. Uji Liebermann-Burchard terlihat pada gambar 4c dan 4d.

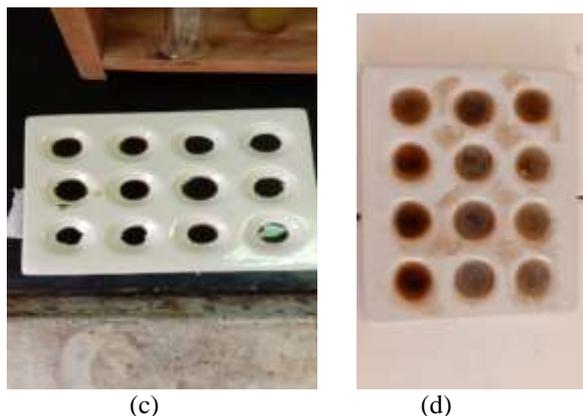


Gambar 3. Hasil Uji Steroid (a) sebelum penambahan H_2SO_4 (b) setelah penambahan H_2SO_4

C. Terpenoid

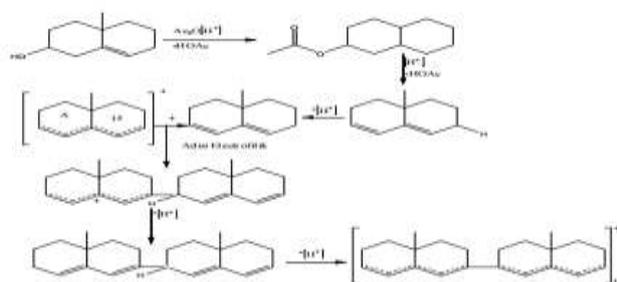
Terpenoid ialah turunan terpen yang terhidrogenasi dan teroksidasi. Terpenoid memiliki kerangka karbon yang sama seperti senyawa isopren (C_5H_8), sehingga terpenoid juga disebut sebagai senyawa isoprenoid. Dari segi struktur kimia terpenoid merupakan hasil pencampuran dari unit isoprena, yang bisa berupa rantai terbuka atau siklik, dan juga mempunyai ikatan rangkap, gugus hidroksil, gugus karbonil ataupun gugus fungsi lainnya [17]. Senyawa ini biasanya memiliki bau yang kuat sebagai efek samping dan dapat melindungi tanaman dari herbivora dan predator [19]. Uji terpenoid menunjukkan hasil positif, pada uji Liebermann-Burchard terbentuknya perubahan warna dari hijau pekat menjadi orange kecoklatan. Karena setelah ditambahkan larutan anhidrida asetat dan H_2SO_4 pekat kedalam sample akan terbentuk cincin coklat pada batas kedua pelarut, adanya perubahan warna menjadi orange kecoklatan menunjukkan senyawa mengandung terpenoid. Sedangkan pada uji Salkowski tidak terlihat perubahan warna.





Gambar 4. Hasil Uji Terpenoid (a) Sebelum penambahan H₂SO₄ (b) Setelah penambahan H₂SO₄ (c) ekstrak kloroform (d) setelah penambahan asam sulfat dan asam asetat

Prinsip reaksi dalam proses uji terpenoid yang terdapat pada gambar ialah kondensasi atau terjadinya pelepasan H₂O dan adanya karbokation yang bergabung. Pada reaksi ini menggunakan anhidrida asetat untuk mengasetilasi gugus hidroksil. Gugus asetil ialah gugus pergi yang baik akan melepaskan diri, oleh karena itu terbentuk ikatan rangkap. Pada tahap berikutnya terjadi perpindahan ikatan rangkap hal ini disebabkan pelepasan gugus hidrogen beserta elektronnya. Resonansi yang terjadi pada senyawa ini bekerja sebagai elektrofil atau karbokation. Adisi elektrofilik disebabkan oleh serangan karbokation yang selanjutnya melepaskan hidrogen, menyebabkan munculnya cincin kecoklatan dikarenakan terjadinya perpanjangan konjugasi pada senyawa karena gugus hidrogen yang pergi beserta elektronnya. [6]. Reaksi yang terjadi pada uji Liebermann-Burchard terlihat pada gambar 5 sebagai berikut:

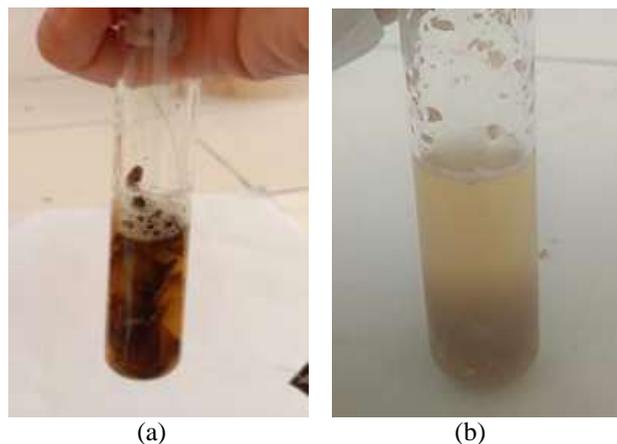


Gambar 5. Reaksi yang terjadi pada uji Liebermann-Burchard

D. Saponin

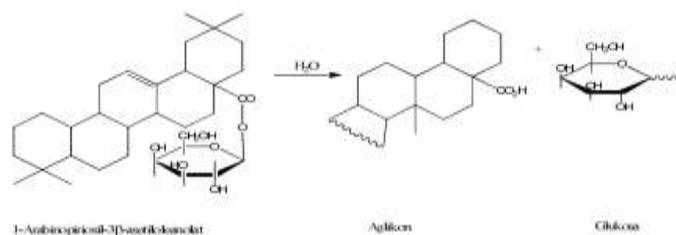
Saponin ialah glikosida yang terdiri dari gula yang terikat dengan aglikon. Aglikogen juga dikenal sebagai saponin dan mempunyai struktur yang terdiri dari rantai triterpenoid atau steroid dan bersifat non polar. Senyawa yang mengandung gugus polar dan non polar merupakan senyawa aktif permukaan. Sehingga bila senyawa saponin dikocok kuat dengan air akan membentuk busa. Struktur saponin inilah yang membuat saponin bersifat seperti sabun atau detergen oleh karena itu saponin disebut sebagai surfaktan alami. Beberapa eksperimen telah membuktikan bahwa saponin bisa

meninggalkan efek antussives dan extpectorants, efek ini bisa berkontribusi dalam penyembuhan batuk, selain itu saponin juga berfungsi sebagai antioksidan, efek anti inflamasi, analgesik, aktivitas menghambat karies gigi dan agregasi trombosit[20][12]. Uji saponin dilakukan dengan penambahan air pada serbuk gambir, dididihkan dan dikocok, jika timbul buih menunjukkan adanya glikosida (saponin) pada tumbuhan. Buih yang terbentuk masih bertahan lama setelah didiamkan selama 2 menit, namun hanya sedikit dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Uji Saponin (a) setelah pengocokan (b) setelah didiamkan selama 2 menit

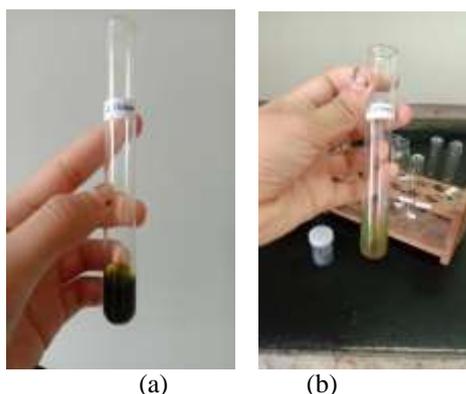
Reaksi yang terjadi bisa dilihat pada gambar 7 :



Gambar 7. Reaksi hidrolisis saponin dalam air

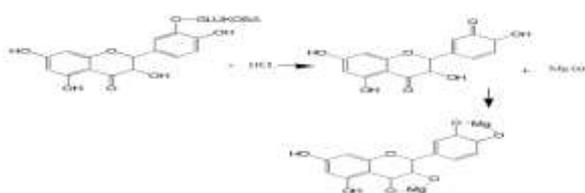
E. Flavonoid

Flavonoid merupakan metabolit sekunder yang sumbernya berasal dari polifenol, yang banyak didapatkan pada tumbuhan serta makanan yang memiliki berbagai aktivitas biologis. Flavonoid memiliki struktur kimia C₆-C₃-C₆ dan salah satu zat aktif yang terdapat pada tumbuhan, pada rantai C₆ ialah rantai alifa [21]. Untuk identifikasi senyawa flavonoid, serbuk gambir diekstraksi dengan pelarut metanol. Panaskan ekstrak metanol selama 5 menit lalu tambahkan beberapa tetes HCl dan sedikit serbuk magnesium. Ini akan menghasilkan larutan kemerahan dalam reaksi reduksi. Larutan kemerahan mewakili garam flavium. Terdapat perubahan warna merah/pink menunjukkan hasil positif yang dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Uji Flavonoid (a) Ekstrak metanol (b) Penambahan HCl dan serbuk Mg

Reaksi berikut yang terjadi :



Gambar 9. Reaksi yang terjadi pada identifikasi Flavonoid

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian uji fitokimia yang dilakukan bahwa pada gambir terdapat senyawa metabolit sekunder sebagai berikut : alkaloid , flavonoid, terpenoid dan saponin yang menunjukkan hasil positif pada uji fitokimia. Sedangkan pada steroid menunjukkan hasil negatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh analisis Laboratorium Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang atas sarana dan dukungannya.

REFERENSI

- [1] M. Untoro, E. Fachriyah, and D. Kusriani, "Isolasi dan Identifikasi Senyawa Golongan Alkaloid dari Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata*)," *J. Kim. Sains dan Apl.*, vol. 19, no. 2, pp. 58–62, 2016.
- [2] Nuraini, A. Ilyas, and N. Iin, "Identifikasi dan karakterisasi senyawa bioaktif antikanker dari ekstrak etanol kulit batang kayu bitti (*Vitex cofassus*)," *Al Kim.*, pp. 15–27, 2015.
- [3] V. Viena and M. Nizar, "Studi Kandungan Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gambir Asal Aceh Tenggara Sebagai Anti Diabetes," *J. Serambi Eng.*, vol. 3, no. 1, pp. 240–247, 2018, doi: 10.32672/jse.v3i1.352.
- [4] R. Sri Irianty and S. R. Yenti, "Pengaruh Perbandingan Pelarut Etanol-Air Terhadap Tanin Pada Sokletasi Daun Gambir (*Uncaria gambir* Roxb)," *Sagu*, vol. 13, no. 1, pp. 1–7, 2014.
- [5] F. F. Handayani, L. A. T. Pangesti, and E. Siswanto, "Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) terhadap Penyembuhan Luka Bakar pada Kulit Punggung Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*)," *J. Ilm. Manuntung*, vol. 1, no. 2, pp. 133–139, 2019.
- [6] R. Nugrahani, Y. Andayani, and A. Hakim, "Skrining Fitokimia Dari Ekstrak Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris* L) Dalam Sediaan Serbuk," *J. Penelit. Pendidik. IPA*, vol. 2, no. 1, 2016, doi: 10.29303/jppipa.v2i1.38.
- [7] H. Parbuntari, S. B. Etika, M. Mulia, and E. Delvia, "A Preliminary Screening of the Different of Secondary Metabolites Ruku-Ruku Leaves (*Ocimum tenuiflorum* Linnen) in West Sumatera," *Eksakta Berk. Ilm. Bid. MIPA*, vol. 20, no. 2, pp. 17–24, 2019, doi: 10.24036/eksakta/vol20-iss2/193.
- [8] S. Sofyan and F. Failisnur, "Gambier (*Uncaria gambir* Roxb) as a Natural Dye of Silk, Cotton, and Rayon Batik Fabrics," *J. Litbang Ind.*, vol. 6, no. 2, pp. 89–98, 2016.
- [9] D. Iskandar and N. A. Ramdhan, "Pembuatan Teh Gambir (*Uncaria Gambir* Roxb) Asal Kalimantan Barat Variasi Suhu Pengeringan," *J. Teknol. Technoscintia*, vol. 13, no. 1, pp. 20–26, 2020.
- [10] S. Yanti and Y. Vera, "Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*)," *J. Kesehat. Ilm. Indones.*, vol. 4, no. 2, pp. 41–46, 2019, [Online]. Available: <http://jurnal.unar.ac.id/index.php/health/article/view/177>.
- [11] K. Khotimah, "Skrining Fitokimia dan Identifikasi Metabolit Sekunder Senyawa Karpain Pada Ekstrak Metanol Daun *Carica pubescens* Lenne dan *K. Koch* Dengan LC/MS," Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2016.
- [12] H. Parbuntari, Y. Prestica, R. Gunawan, M. N. Nurman, and F. Adella, "Preliminary Phytochemical Screening (Qualitative Analysis) of Cacao Leaves (*Theobroma cacao* L.)," *EKSAKTA Berk. Ilm. Bid. MIPA*, vol. 19, no. 2, pp. 40–45, 2018, doi: 10.24036/eksakta/vol19-iss2/142.
- [13] J. R. Shaikh, M. Animal, M. K. Patil, and A. S. Udgir, "Qualitative tests for preliminary phytochemical screening : An overview Qualitative tests for preliminary phytochemical screening : An overview," no. March, 2020, doi: 10.22271/chemi.2020.v8.i2i.8834.
- [14] V. A. Wahyudi, L. Octaviana, and Sutrisno, "Kajian Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)," pp. 71–87, 2020.
- [15] A. Malik, F. Edward, and R. Waris, "Skrining Fitokimia dan Penetapan Kandungan Flavonoid Total Ekstrak Metanolik Herba Boroco (*Celosia argentea* L.)," *J. Fitofarmaka Indones.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2016, doi: 10.33096/jffi.v1i1.193.
- [16] V. K. Dewi, N. S. Putra, B. Purwanto, S. Sari, S. Hartati, and L. Rizkie, "Pengaruh Aplikasi Kompos Gulma Siam *Chromolaena odorata* terhadap Produksi Senyawa Metabolit Sekunder sebagai Ketahanan Tanaman pada Tanaman Cabai," *Soilrens*, vol. 17, no. 1, pp. 16–23, 2019, doi: 10.24198/soilrens.v17i1.23215.
- [17] L. Heliawati, *Kimia Bahan Organik Alam*. 2018.
- [18] A. I. Habibi, R. A. Firmansyah, and S. M. Setyawati, "Skrining Fitokimia Ekstrak n-Heksan Korteks Batang Salam (*Syzygium polyanthum*)," *Indones. J. Chem. Sci.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–4, 2018.
- [19] T. S. Julianto, *Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia, 2019.
- [20] Fahrunnida and R. Pratiwi, "The Content of Saponin in Fruits, Leaves and Petioles of Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)," *Univ. Gadjah Mada*, p. Pp. 220-224, 2009.
- [21] B. Arifin and S. Ibrahim, "Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid," *J. Zarah*, vol. 6, no. 1, pp. 21–29, 2018, doi: 10.31629/zarah.v6i1.313.