

POTENSI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER DAUN *Aquilaria* sp. ASAL KALIMANTAN BARAT UNTUK PEMBUATAN TEH HERBAL



Elliska Murni Harfinda¹, Sigit Normagiat¹, Gusti Hardiansyah²

¹Fakultas Pertanian, Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan Barat, Pontianak

²Fakultas Kehutanan, Universitas Tanjungpura, Pontianak

Email korespondensi : elliska.mh@gmail.com

Abstrak

Salah satu produk dari tumbuhan *Aquilaria* sp. yang mulai dikenal dan beredar di masyarakat adalah teh herbal gaharu yang diklaim mempunyai khasiat untuk menjaga kesehatan. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder pada daun *Aquilaria* sp. asal Kalimantan Barat sebagai bahan pembuatan teh herbal daun gaharu dan mengetahui tingkat penerimaan masyarakat terhadap uji organoleptik produk teh herbal teh gaharu murni asal Kalimantan Barat. Pada proses skrining fotokimia terhadap simplisia daun gaharu menunjukkan hasil yang positif adanya senyawa berupa alkaloid, antrakuinon, flavonoid, saponin, steroid, triterpenoid, dan tanin. Pada uji organoleptik terhadap rasa, aroma, dan warna menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap teh hijau (TH.76) yang ada di pasaran.

Kata kunci: *Aquilaria* sp., gaharu, senyawa fitokimia, teh herbal, uji organoleptik

PENDAHULUAN

Spesies *Aquilaria* sp atau yang lebih dikenal dengan nama daerah “enkaras”. Tumbuhan ini termasuk dalam vegetasi pohon dengan ciri-ciri tinggi hingga 30 m, kulit batang kasar, berwarna coklat abu-abu, daun berseling, elips, tepi daun bergelombang, ujung daun lancip, buahnya kecil berwarnan hijau berbentuk telur terbalik dan bersifat rekalsitran. status perlindungan spesies ini berada pada appendix II artinya spesies ini sudah dibatasi dalam perdagangan ekspor. Umumnya spesies *Aquilaria* spp. merupakan penghasil gubal gaharu atau di pasar Internasional dikenal dengan *Eaglewood*. Gaharu merupakan hasil interaksi tumbuhan *Aquilaria* sp. dan mikroba patogen sehingga dihasilkan akumulasi resin yang mengubah warna dan struktur gubal kayu menjadi kehitaman dan beraroma wangi.

Harga gaharu di tingkat ekspor sangat tinggi, contoh untuk produk kerajinan tasbih satu unitnya dihargai pada kisaran diatas 1 juta rupiah di situs jual beli *ebay*. Peminat gaharu berasal dari negara-negara Timur Tengah, Asia Timur seperti Jepang dan bahkan di negara-negara Eropa. Pemanfaatan utama gaharu adalah sebagai bahan wewangian, minyak essensial dan kelengkapan peribadahan. Melihat nilai ekonominya telah banyak masyarakat yang telah membudidayakannya. *Aquilaria* sp juga telah dimanfaatkan sebagai tumbuhan berkhasiat obat oleh masyarakat tradisional. Contohnya Suku

Dayak Iban di Kalimantan Barat memanfaatkan bagian rebusan kulit batang tumbuhan ini sebagai obat TBC (Yusro *et al.*, 2014).

Salah satu produk dari tumbuhan *Aquilaria* sp. yang kini mulai dikenal dan beredar di masyarakat adalah berupa teh herbal gaharu. Rasa teh ini cukup nikmat dan diklaim mempunyai khasiat kesehatan diantaranya sebagai obat anti kanker. salah satu produk teh gaharu di Pontianak yang pernah penulis temukan dihargai Rp 100.000,-/pack isi 50 *sachet*.

METODOLOGI

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayakan, *rotarty evaporator*, desikator, pemanas listrik, neraca analitik, alat-alat gelas, kertas saring, termometer, senter, wadah uji, aluminium foil, ayakan, oven, corong Buchner, pompa vakum.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun gaharu, akuades, etanol, kloroform, benzena, asam asetat, asam klorida, asam sulfat, natrium hidroksida, besi (III) klorida, pita Mg, pereaksi Mayer, pereaksi Wagner, dan pereaksi Dragendroff.

Prosedur Penelitian

1. Preparasi Sampel

Sampel dari penelitian ini adalah daun gaharu yang diperoleh dari Desa Arang Limbung, Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Daun gaharu dari cabang pohon bagian tengah dipetik, disortasi, dicuci, dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Daun gaharu kering disortasi kembali dan dicacah menjadi bagian kasar.

2. Ekstraksi

Daun gaharu kasar sebanyak 515,4 g diblender dengan ayakan 40 mesh sehingga diperoleh 171,97 g serbuk halus. Serbuk halus dimaserasi dengan 4 L etanol teknis selama 1 hari sambil dikocok kemudian disaring. Residu dimaserasi kembali dengan 4 L etanol teknis selama 5 hari sambil dikocok kemudian disaring. Filtrat pertama dan kedua dicampur dan dievaporasi hingga didapatkan ekstrak kental kemudian diuapkan lebih lanjut dengan *waterbath* dan dimasukkan ke dalam desikator selama 24 jam.

3. Skrining Fitokimia

3.1 Uji Alkaloid

Ekstrak dilarutkan dengan 1 mL larutan HCl 0,2 N dan 9 mL akuades kemudian dipanaskan dan disaring. Filtrat dibagi ke dalam 3 tabung reaksi. Tabung pertama ditambahkan 3 tetes pereaksi Dragendorff. Tabung kedua ditambahkan 3 tetes pereaksi Mayer. Tabung ketiga ditambahkan 3 tetes pereaksi Wagner. Ekstrak mengandung alkaloid jika terbentuk endapan jingga pada tabung pertama, endapan putih kekuningan pada tabung kedua, dan endapan coklat muda sampai kuning pada tabung ketiga.

3.2 Uji Antrakuinon

Ekstrak dilarutkan dengan 10 mL larutan H_2SO_4 2 N lalu dipanaskan. Kemudian ditambahkan 5 mL benzena dan dikocok. Lapisan bawah ekstrak ditambahkan 10 mL larutan NaOH 0,5 N dan dikocok. Ekstrak mengandung antrakuinon jika terbentuk lapisan merah.

3.3 Uji Flavonoid

Ekstrak dilarutkan dengan 10 mL air hangat kemudian dididihkan selama 5 menit lalu disaring. Filtrat sebanyak 5 mL ditambahkan pita Mg dan 1 mL HCl pekat kemudian dikocok. Ekstrak mengandung flavonoid jika terbentuk endapan merah.

3.4 Uji Saponin

Ekstrak dilarutkan dengan 10 mL air hangat, didinginkan lalu dikocok selama 10 detik kemudian ditambahkan 1 tetes larutan HCl 2 N. Ekstrak mengandung saponin jika terbentuk busa yang stabil setinggi 1-10 cm selama tidak kurang dari 10 menit.

3.5 Uji Steroid dan Triterpenoid

Ekstrak dilarutkan dengan 0,5 mL kloroform dan ditambahkan 0,5 mL asam asetat. Kemudian 2 mL asam sulfat pekat ditambahkan melalui dinding tabung. Ekstrak mengandung steroid jika terbentuk cincin biru kehijauan dan cincin kecoklatan jika mengandung triterpenoid.

3.6 Uji Tanin

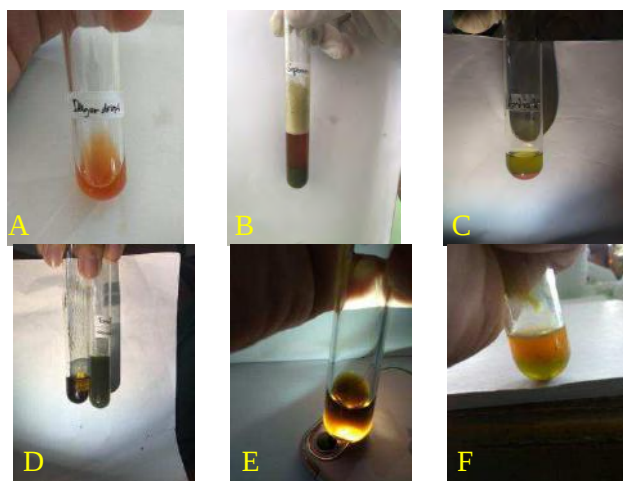
Ekstrak dilarutkan dengan 1 mL akuades dan ditambahkan dengan 3 tetes larutan FeCl_3 10%. Ekstrak mengandung tanin jika terbentuk warna hijau kehitaman.

4. Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan terhadap aspek warna, aroma dan rasa. Dalam pengujian organoleptik, disertakan teh pembanding berupa teh hijau yang ada di pasaran dengan kode sampel TH.76 sedangkan sampel teh gaharu dikode TB.31. Jumlah panelis sebanyak 10 orang yang diminta untuk mencoba kedua teh tersebut dan memberikan skala penilaian 1–9 (amat sangat tidak suka–amat sangat suka). Hasil kuisioner direkapitulasi kemudian diuji menggunakan *Fisher's LSD test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun *Aquilaria* sp. memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, antrakuinon, flavonoid, saponin, steroid dan triterpenoid, dan tanin. Tabel 1 menunjukkan hasil skrining fitokimia terhadap ekstrak etanol daun *Aquilaria* sp.



Gambar 1. Tampilan warna dari masing-masing senyawa : (a) Alkaloid, (b) Saponin, (c) Antraquinon (d) Tanin (e) Flavonoid (f) Steroid & Triterpenoid

Tabel 1. Hasil skrining fitokimia daun *Aquilaria* sp.

Golongan Senyawa	Hasil Uji	Keterangan
Alkaloid :		
- Mayer	+	Endapan putih
- Dragendorff	+	Endapan merah
- Wagner	+	Endapan jingga
Antrakuinon	+	Lapisan merah
Flavonoid	+	Merah
Saponin	+	Busa
Steroid	+	Cincin hijau
Triterpenoid	+	Cincin coklat
Tanin	+	Hijau kehitaman

Alkaloid

Prinsip pengujian alkaloid adalah reaksi pengendapan yang terjadi karena adanya penggantian ligan. Atom nitrogen yang mempunyai pasangan elektron bebas pada alkaloid akan mengganti ion iod dalam pereaksi Dragendorff, Mayer, dan Wagner. Alkaloid yang diuji dengan menggunakan pereaksi Dragendorff akan menghasilkan endapan berwarna jingga. Pereaksi Mayer akan menghasilkan endapan berwarna putih kekuningan. Sedangkan pereaksi Wagner akan menghasilkan endapan coklat muda sampai kuning (Ningsih *et al.*, 2016; Marliana *et al.*, 2005).

Pada pengujian alkaloid ekstrak daun *Aquilaria* sp. terbentuk endapan putih setelah penambahan pereaksi Mayer, endapan merah setelah penambahan pereaksi Dragendorff, dan endapan jingga setelah penambahan Wagner. Hasil skrining ini menunjukkan bahwa ekstrak daun *Aquilaria* sp. positif mengandung alkaloid.

Alkaloid merupakan senyawa fitokimia yang prospektif untuk dimanfaatkan sebagai bahan obat-obatan. Beberapa penelitian membuktikan bahwa senyawa ini dapat berfungsi sebagai anti anti lelah dan penambah stamina (Liu dan Liu, 2017), antiinflamasi (Bribi *et al.*, 2016) dan masih banyak manfaat yang perlu dieksplorasi dan diteliti dari alkaloid bahan alam.

Antrakuinon

Identifikasi antrakuinon akan memberikan karakteristik warna merah, violet, hijau atau ungu dengan basa (Marliana *et al.*, 2005). Jika larutan berubah warna menjadi merah maka positif antrakuinon. Jika larutan berubah warna menjadi kuning maka positif antron dan diantron (Setyawaty *et al.*, 2014).

Pada pengujian antrakuinon ekstrak daun *Aquilaria* sp. terbentuk lapisan berwarna merah. Hasil skrining ini menunjukkan bahwa ekstrak daun *Aquilaria* sp. positif mengandung antrakuinon.

Flavonoid

Flavonoid dapat diuji keberadaannya menggunakan Mg dan HCl pekat. Senyawa flavonoid dapat menghasilkan warna merah, kuning atau jingga ketika tereduksi dengan Mg dan HCl (Harborne, 1987). Pada pengujian flavonoid ekstrak daun *Aquilaria* sp. terbentuk warna merah. Hasil skrining ini menunjukkan bahwa ekstrak daun *Aquilaria* sp. positif mengandung flavonoid.

Menurut Redha (2010), flavonoid sebagai salah satu kelompok senyawa fenolik yang banyak terdapat pada jaringan tanaman dapat berperan sebagai antioksidan. Aktivitas antioksidatif flavonoid bersumber pada kemampuan mendonasikan atom hidrogennya atau melalui kemampuannya mengkelat logam. Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa flavonoid mempunyai aktivitas antioksidan yang beragam pada berbagai jenis sereal, sayuran dan buah-buahan

Penelitian-penelitian mengenai peranan flavonoid pada tingkat sel, secara *in vitro* maupun *in vivo*, membuktikan pula adanya korelasi negatif antara asupan flavonoid dengan resiko munculnya penyakit kronis tertentu, salah satunya diduga karena flavonoid memiliki efek kardioprotektif dan aktivitas antiproliferatif. Manfaat flavonoid antara lain untuk melindungi struktur sel, meningkatkan

efektifitas vitamin C, anti inflamasi, mencegah keropos tulang dan sebagai antibiotik (Haris dalam Lumbessy, 2013).

Saponin

Saponin merupakan senyawa yang bersifat aktif permukaan dan dapat menimbulkan busa jika dikocok dalam air (Kristanti *et al.*, 2008). Timbulnya busa pada uji saponin menunjukkan adanya glikosida yang mempunyai kemampuan untuk membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya (Astarina *et al.*, 2013). Keberadaan saponin positif jika ekstrak yang diuji membentuk busa setinggi 1-10 cm dengan selang waktu ± 10 menit (Depkes RI, 1995).

Pada pengujian saponin ekstrak daun *Aquilaria* sp. terbentuk busa yang stabil setinggi 5 cm. Hasil skrining ini menunjukkan bahwa ekstrak daun *Aquilaria* sp. positif mengandung saponin.

Saponin adalah glikosida, yaitu metabolit sekunder yang banyak terdapat di alam, terdiri dari gugus gula yang berikatan dengan aglikon atau sapogenin. Sifat-sifat saponin yaitu berasa pahit, berbusa dalam air, mempunyai sifat detergen yang baik, beracun bagi binatang berdarah dingin, mempunyai aktivitas hemolisis, merusak sel darah merah, tidak beracun bagi binatang berdarah panas, mempunyai sifat anti-eksudatif, mempunyai sifat anti-inflamasi.

Steroid dan Triterpenoid

Identifikasi steroid dan triterpenoid didasarkan pada kemampuan senyawa tersebut membentuk warna dengan H_2SO_4 pekat dalam pelarut asam asetat anhidrat (Ciulei, 1984). Senyawa steroid ditunjukkan dengan terbentuknya cincin biru kehijauan sedangkan senyawa triterpenoid ditunjukkan dengan terbentuknya cincin kecoklatan (Astarina *et al.*, 2013).

Pada pengujian steroid dan triterpenoid ekstrak daun *Aquilaria* sp. terbentuk cincin berwarna hijau dan cincin coklat. Hasil skrining ini menunjukkan bahwa ekstrak daun *Aquilaria* sp. positif mengandung steroid dan triterpenoid.

Tanin

Identifikasi senyawa tanin dilakukan melalui penambahan $FeCl_3$. Penambahan $FeCl_3$ akan menyebabkan terjadinya perubahan warna seperti biru tua atau hijau kehitaman yang menandakan adanya senyawa tanin (Baud *et al.*, 2014). Menurut

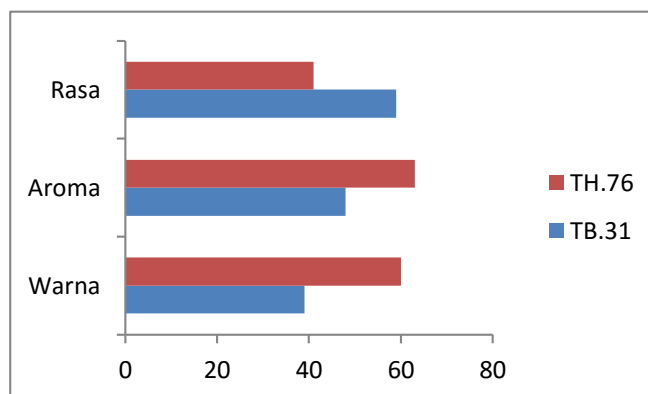
Sangi *et al.* (2008), tanin terhidrolisis akan menunjukkan warna biru kehitaman sedangkan tanin terkondensasi akan menunjukkan warna hijau kehitaman ketika penambahan $FeCl_3$.

Pada pengujian tanin ekstrak daun *Aquilaria* sp. terbentuk warna hijau kehitaman. Hasil skrining ini menunjukkan bahwa ekstrak daun *Aquilaria* sp. positif mengandung tanin terkondensasi.

Berdasarkan hasil skrining fitokimia ekstrak daun *Aquilaria* sp. maka dapat diduga bahwa daun *Aquilaria* sp. memiliki aktivitas farmakologi sebagai antihipertensi karena adanya senyawa metabolit sekunder terpenoid, tanin, dan flavonoid; antidiabetes, antioksidan, antiinflamasi, imunomodulator, dan antikanker karena adanya senyawa metabolit sekunder flavonoid; dan antidiare karena adanya senyawa metabolit sekunder tanin dan flavonoid (Rizki dan Hariandja, 2015).

Organoleptik

Hasil pengujian organoleptik terhadap panelis menunjukkan bahwa ada perbedaan tingkat kesukaan terutama terhadap aspek warna dan rasa. Panelis memiliki preferensi yang lebih tinggi terhadap rasa pada sampel TB.31, sedangkan untuk tampilan warna dan aroma panelis lebih menyukai TH.76. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Perbandingan aspek rasa, aroma, dan warna. Sampel TH.76 disukai berdasarkan aroma dan warna, sedangkan TH.31 lebih disukai berdasarkan rasa.

Uji statistik dengan menggunakan Fisher's LSD pada level 0,05. Perhitungan terhadap nilai absolut ternyata jauh lebih kecil dibandingkan nilai LSD ($6 < 24,9$). Hal tersebut menunjukkan komparasi yang terjadi antar sampel tidak berbeda nyata (Williams dan Abdi, 2010).

Warna merupakan karakteristik yang menentukan penerimaan atau penolakan suatu produk oleh konsumen. Kesan pertama yang didapat dari bahan pangan adalah warna. Menurut Zharandont (2017) warna dapat mempengaruhi psikologis manusia, adanya warna pada suatu produk juga dapat memberi kesan dan memberikan makna sifat bahkan fungsi dari suatu produk. Warna memiliki peranan penting dalam mempengaruhi minat para konsumen meskipun pada umumnya konsumen melihat suatu produk berdasarkan kegunaannya.

Pembuatan teh dilakukan secara sederhana yaitu dengan cara perebusan simplisia. Hasil perebusan tersebut menghasilkan warna kuning keruh. Daun gaharu memiliki perbedaan karakteristik morfologi dengan daun teh. Daun gaharu memiliki lapisan lilin di permukaan daun, diduga lapisan kutikula ini akan lepas pada saat dilakukan perbusan sehingga air rebusan dari teh gaharu menjadi berwarna kuning keruh.

Tahap pengeringan simplisia menggunakan proses kering angin juga mempengaruhi kejernihan warna teh. Menurut Siringoringo *et al.* (2012) perbedaan suhu pengeringan menyebabkan terjadinya perbedaan nilai penampakan partikel dimana semakin tinggi suhu pengeringan maka penampakan partikel akan semakin menurun.

Harun *et al.* (2014) menyatakan perbedaan suhu pengeringan dapat menyebabkan perbedaan warna pada teh. Pada pengeringan suhu rendah, bahan tersebut masih memiliki kadar air yang tinggi sehingga warna teh yang dihasilkan menjadi pucat. Chaturvedula dan Prakash (2011) menyatakan warna juga dapat dipengaruhi oleh kandungan flavonoid dan tingkat fermentasi yang terjadi pada simplisia, contohnya adalah pada *black tea* yang warna seduhannya lebih gelap dibandingkan dengan *green tea*, maupun *oolong tea*.

Winarno (2004) menyatakan bahwa penilaian mutu bahan makanan yang umumnya sangat bergantung pada beberapa faktor antara lain cita rasa, warna, tekstur dan nilai gizinya. Aspek rasa menjadi salah satu hal yang penting dalam memilih produk makanan maupun minuman. Selain mempengaruhi warna pada seduhan teh, flavonoid juga berpengaruh besar terhadap cita rasa. Palit *et al.* (2010) kesukaan terhadap rasa teh relatif berbeda pada tiap individu sehingga penilaian

kualitas rasa teh untuk tujuan komersial sebaiknya dilakukan oleh panelis yang berpengalaman. Namun, untuk mendapatkan ahli dalam bidang tersebut masih sulit di Kalimantan Barat.

Rasa teh dapat berbeda-beda yang disebabkan oleh jenis teh itu sendiri, bahan tambahan dan cara penyajiannya. Contohnya pada proses penyeduhan yang terlalu lama di suhu tinggi maka akan menyebabkan rasa teh menjadi kelat dan lebih pahit. Menurut Lakenbrink *et al.* dalam Peterson (2005) ukuran rajangan teh dan karakteristik penyeduhan berupa rasio teh/air, lamanya penyeduhan dan suhu mempunyai pengaruh terhadap rasa teh yang dihasilkan.

Spesies *Aquilria* sp merupakan jenis tumbuhan yang dapat memproduksi senyawa aromatik. Berdasarkan penelitian Jayuska (2015) terdapat 6 golongan senyawa yang terdapat pada daun *Aquilaria malacensis* yaitu senyawa dominan berupa *squalen* (68 %) yang termasuk golongan terpenoid dan memiliki aktivitas antioksidan tinggi. Menurut Kordan *et al.* (2013) senyawa golongan terpenoid merupakan senyawa yang memunculkan aroma tertentu pada tumbuhan. Senyawa lain berupa klorofil, karotenoid, lipid juga dapat berperan penting dalam memunculkan aroma pada daun teh (Hara *et al* dalam Chaturvedula, 2011).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa teh gaharu unggul dalam hal rasa dibandingkan dengan produk teh hijau. Responden menilai khasiat kesehatan merupakan daya tarik dan bisa menjadi nilai jual untuk memasarkan produk teh gaharu. Perbaikan dalam proses pengolahan, pengemasan dan penyajian mutlak diperlukan agar kualitas organoleptic teh gaharu dapat bersaing dengan teh herbal lainnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Skrining fitokimia metabolit sekunder pada ekstrak etanol daun gaharu positif terdapat alkaloid, antrakuinon, flavonoid, saponin, steroid dan triterpenoid serta tannin.
2. Hasil uji organoleptik teh daun gaharu tidak berbeda nyata dengan teh hijau (TH.76).
3. Pengolahan, pengemasan, dan penyajian yang lebih baik diperlukan untuk meningkatkan daya saing teh daun gaharu.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan Barat yang telah membiayai penelitian ini.
2. Kepala Laboratorium Kimia Dasar Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Tanjungpura yang telah memberikan izin untuk penggunaan laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Astarina N W G, Astuti K W, Warditiani N K. (2013). Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). *Jurnal Farmasi Udayana*
- Baud G S, Sangi M S, Koleangan H S J. (2014). Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Batang Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Jurnal Ilmiah Sains*. 14 (2) : 106–112
- Bribi N, Algieri F, Rodriguez-Nogales A, Vezza T, Garrido-Mesa J, Utrilla M P, Contreras M P, Maiza F, Segura-Carretero A, Rodriguez-Cabezas M E, Gálvez J. (2016). Intestinal Anti-inflammatory Effects of Total Alkaloid Extract from *Fumaria capreolata* in The DNBS Model of Mice Colitis and Intestinal Epithelial CMT93 Cells. *Phytomedicine*. 23 (9):901-913
- Chaturvedula V S P and Prakash I. (2011). Review : The aroma, taste, color and bioactive constituents of Tea. *Journal of Medicinal Plants Research* Vol. 5(11), pp. 2110-2124
- Ciulei J. (1984). *Methodology for Analysis of Vegetables and Drugs*. Faculty of Pharmacy. Bucharest Rumania
- Depkes RI. (1995). *Materia Medika Indonesia*. Jilid IV. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta
- Harborne J B. (1987). *Metode Fitokimia*. a.b Padmawinata K dan Soediro I. Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Harun N, Efendi R, Simanjuntak L. 2014. Penerimaan Panelis Terhadap Teh Herbal Dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Dengan Perlakuan Suhu Pengeringan. SAGU, Vol. 13 No. 2 : 7-18. ISSN 1412-4424
- Jayuska A, Ardiningsih P, Destiarti L, Puteri T. (2015). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Bioaktif dari Fraksi n-Heksana Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis* L) Menggunakan Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa (GC-MS). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*
- Kordan B, Kosewska A, Szumny A, Wawrzenczyk C, Gabrys B. (2013). Effects of Aromatic Plant Extracts and Major Terpenoid Constituents on Feeding Activity of The Horse-Chestnut Leaf Miner *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic 1986. *Polish Journal of Natural Science*. Vol 28(1): 53-62
- Kristanti A N, Aminah N S, Tanjung M, Kurniadi B. (2008). *Buku Ajar Fitokimia*. Airlangga University Press. Surabaya
- Liu Y, Liu C. (2016). Antifatigue and Increasing Exercise Performance of *Actinidia arguta* Crude Alkaloids in Mice. *Journal of Food and Drug Analysis*. 24 (4):738-745
- Marliana S D, Suryanti V, Suyono. (2005). Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol. *Biofarmasi*. 3 (1):26-31
- Ningsih D R, Zufahair, Kartika D. (2011). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder serta Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirsak sebagai Antibakteri. *Molekul*. 11 (1):101-111
- Palit M. *et al.*, (2010) "Classification of Black Tea Taste and Correlation With Tea Taster's Mark Using Voltammetric Electronic Tongue," in *IEEE Transactions on*

- Instrumentation and Measurement*, vol. 59, no. 8, pp. 2230-2239,
- Peterson J, Eldridge A L, Dwyer J, Bhagwat S, Haytowitz D, Holden J, Beecher G, Aladesanmi J. (2005). Major flavonoids in dry tea. *Journal of Food Composition and Analysis* vol.18, pp 487–501
- Redha A. (2010). Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif dan Peranannya dalam Sistem Biologis. *Jurnal Belian*. 9 (2):196 – 202
- Rizki M I, Hariandja E M. (2015). Review: Aktivitas Farmakologis, Senyawa Aktif, dan Mekanisme Kerja Daun Salam (*Syzygium polyanthum*). *Prosiding Seminar Nasional & Workshop “Perkembangan Terkini Sains Farmasi & Klinik 5”*. Padang
- Sangi M, Runtuwene M R J, Simbala H E I, Makang V M A. (2008). Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara. *Chemistry Progress*. 1: 47-53
- Setyawaty R, Ismunandar A, Ngaeni, N Q. (2014). Identifikasi Senyawa Antrakuinon pada Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L) Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis. *Prosiding Seminar Nasional Hasil – Hasil Penelitian dan Pengabdian LPPM UMP*. ISBN 978-602-14930-3-8
- Siringoringo F H T, Lubis Z, Nainggolan R J. (2012). Studi Pembuatan Teh Daun Kopi. *J.Rekayasa Pangan dan Pert.*, Vol.I No. 1
- Williams L J, and Abdi .H. (2010). Fisher's Least Significant Diference (LSD) Test. *Encyclopedia of Research Design*. Thousand Oaks, CA: Sage
- Winarno, F. G. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zharandont P. 2017. Pengaruh Warna Bagi Suatu Produk dan Psikologis Manusia. *Jurnal ergonomic*, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom