

**ANALISIS FITOKIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN RESIDU
DESTILASI UAP DAUN GAHARU DARI TIGA VARIETAS SERTA
PEMANFAATANNYA SEBAGAI TEH**

PHYTOCHEMICAL ANALYSIS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY TEST OF
STEAM DISTILATION RESIDUES OF GAHARU LEAVES FROM THEREE
VARIETIES AND THEIR USE AS TEA

**AZIZAH RIZKYANI¹, NI KOMANG TRI DHARMAYANI², SRI SENO
HANDAYANI³**

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Mataram, Indonesia

Jl. Majapahit No. 62, Gomong, Kec. Selaparang, Kota Mataram, Nusa
TenggaraBarat, Indonesia 83126

Email: azizahriskyani@gmail.com,
nikomangtridharmayani@unram.ac.id, srisenohandayani@unram.ac.id

Abstrak: Daun gaharu (*Gyrinops versteegii*) diduga mempunyai aktivitas sebagai antioksidan. Aktivitas antioksidan yang dimiliki oleh daun gaharu dikarenakan adanya kandungan senyawa metabolit sekunder seperti fenol, flavonoid, terpenoid dan tanin yang diketahui bertanggung jawab terhadap aktivitas antioksidan. Selain senyawa metabolit sekunder terdapat juga kandungan asam lemak yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan seperti asam palmitat. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kandungan senyawa pada residu destilasi uap daun gaharu dari tiga varietas yaitu beringin, buaya dan madu dan aktivitas antioksidannya serta standarisasi teh residu daun gaharu. Simplisia residu daun gaharu diekstraksi dengan metode maserasi dan ekstraksi cair-cair. Uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dan analisis kandungan senyawa menggunakan analisis GC-MS. Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol menunjukkan aktivitas antioksidan yang tergolong kuat dengan nilai IC_{50} berturut-turut dari tiga varietas. Varietas beringin 57,535 ppm, varietas buaya 47,350 ppm dan varietas madu 46,652 ppm. Hasil Uji aktivitas antioksidan fraksi *n*-heksana menunjukkan aktivitas antioksidan yang lemah pada varietas beringin dengan nilai IC_{50} 209,296 ppm dan varietas buaya dengan nilai IC_{50} 92, 842 ppm dan varietas madu dengan nilai IC_{50} 69,724 ppm yang tergolong antioksidan sedang. Teh residu daun gaharu telah memenuhi standarisasi teh berdasarkan (SNI-3836-2013) dan berdasarkan pengujian organoleptik teh dari residu destilasi uap daun gaharu untuk parameter warna dan rasa dapat diterima oleh panelis sedangkan untuk parameter aroma belum dapat diterima oleh panelis.

Kata kunci: Antioksidan, DPPH, Ekstrak Metanol, Gaharu, Teh residu daun gaharu.

Abstrack: *Gaharu leaves (Gyrinops versteegii) are thought to have antioxidant activity. The antioxidant activity of gaharu leaves is due to the content of*

secondary metabolites such phenols, flavonoids and tannins wick are known to be responsible for antioxidant activity. In addition to secondary metabolites, there are also fatty acids that have antioxidant activity such as palmitic acid. The aims of this study were to determine the chemicals compounds in the residue of steam distillation of gaharu leaves from three varieties that beringin, buaya dan madu and antioxidant activity and standardization of gaharu leaf residue tea. The gaharu leaf residue simplicia was extracted by maceration and liquid-liquid extraction methods. Antioxidant activity test by DPPH method and determination of compound content by GC-MS. The results of the antioxidant activity test showed that the methanol extract had a role as an antioxidant with IC₅₀ values of three varieties respectively. The beringin variety was 57,535 ppm; the buaya variety was 47,350 ppm and the madu variety was 46,652 ppm. The result of the antioxidant activity of n-hexane fraction that belong to the weak category of the beringin variety was 209,298 ppm and the buaya variety was 92,842 ppm and the madu variety 69,724 ppm that belong to the moderate antioxidant activity. Gaharu leaf tea residue meets tea standarization based on SNI-3836-2013 and based on organoleptic testing tea from gaharu leaf steam destilation residue for color and taste parameters is acceptable. While for the scent parameters can not be accepted.

Keyword: Antioxidant, DPPH, Methanol Extract, Agarwood, tea from gaharu leaf steam destilation residue

PENDAHULUAN

Tanaman gaharu (*Gyrinops versteegii*) merupakan salah satu tanaman yang tersebar luas di Indonesia. Pulau Lombok merupakan salah satu penghasil gaharu yang dikenal dengan sebutan pohon ketimunan dengan lima jenis varietas lokal gaharu yang teridentifikasi yaitu: madu, pantai, buaya, beringin dan soyun. Kelima jenis varietas ini dapat dibedakan melalui fenotif (morfologi, anatomi dan fitokimia). Bagian tanaman gaharu yang memiliki banyak kandungan senyawa kimia salah satunya bagian daun. Daun gaharu memiliki kandungan senyawa kimia yang telah diidentifikasi melalui skrining fitokimia diantaranya berupa alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin dan tanin (Khalil, dkk., 2013). Hasil analisis GC-MS dari fraksi *n*-heksana daun gaharu mengandung senyawa skualen, stigmast-4-en-one dan golongan asam lemak (Jayuska, 2015).

Daun gaharu yang kaya akan metabolit sekunder dapat dimanfaatkan dalam bidang kesehatan. Nurminah, dkk. (2020) telah melakukan destilasi

(penyulingan) terhadap daun gaharu untuk mendapatkan minyak atsiri pada daun gaharu. Proses destilasi akan menghasilkan residu yang melimpah. Residu daun dari proses destilasi uap belum begitu banyak dianalisis dan pemanfaatannya belum begitu banyak. Penelitian sebelumnya hanya memanfaatkan residu destilasi sebagai bahan pakan ternak dan pupuk (Nurawaliyah, 2014). Berdasarkan penelitian Ramadhan, dkk. (2022) terhadap ekstrak etanol residu destilasi daun sereh wangi menunjukkan adanya kandungan metabolit sekunder berupa flavonoid dan memiliki potensi sebagai antioksidan.

Antioksidan merupakan senyawa yang berperan dalam menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas. Tubuh manusia memiliki antioksidan alami, namun dalam keadaan patologik, paparan radikal bebas dapat mengakibatkan aktivitas kinerja enzim yang berfungsi sebagai antioksidan menjadi menurun, akibat hal tersebut dibutuhkan antioksidan yang berasal dari luar tubuh yang dapat diperoleh secara alami melalui senyawa bahan alam seperti golongan flavonoid (Cahyani dan Rustanti., 2015). Kandungan fitokimia daun gaharu dan residu destilasi uap serta aktivitas antioksidan yang terdapat pada daun gaharu serta residu daun dari proses destilasi dapat dimanfaatkan lebih lanjut yaitu dengan menjadikan residu destilasi uap daun gaharu sebagai bahan baku teh. Pada penelitian ini telah dilakukan analisis fitokimia dan uji aktivitas antioksidan terhadap residu destilasi uap daun gaharu dari tiga varietas yaitu beringin, buaya dan madu, yang kemudian dimanfaatkan sebagai teh yang telah diuji kualitas dan kelayakan residu sebagai teh untuk dikonsumsi.

MATERI DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Lanjut R.C 1.4 dan Laboratorium Kimia Analitik, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram.

Prosedur Kerja Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu, pengambilan dan preparasi sampel. Daun gaharu yang diperoleh dari lokasi yang berbeda dibersihkan dan dikeringanginkan, kemudian sebanyak 500 g dari 3 varietas daun

gaharu didestilasi dengan menggunakan destilasi uap selama 2 jam untuk mengekstrak minyak atsiri yang terdapat pada daun gaharu. Residu daun gaharu dari proses destilasi kemudian dikeringanginkan kembali. Residu daun gaharu kemudian dihaluskan menggunakan blender.

Tahapan selanjutnya yaitu proses ekstraksi. Senyawa kimia yang terdapat pada residu daun gaharu dari 3 varietas diekstraksi menggunakan metode maserasi. Sebanyak 100 g residu daun gaharu dari 3 varietas diekstraksi menggunakan pelarut metanol selama 2x24 jam, kemudian disaring untuk mendapatkan filtratnya yang kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* untuk mendapatkan ekstrak pekat metanol. Ekstrak metanol yang diperoleh kemudian difraksinasi menggunakan *n*-heksana untuk memisahkan senyawa yang bersifat polar dan non-polar.

Tahapan selanjutnya yaitu identifikasi kandungan metabolit sekunder dengan uji fitokimia yang terdiri dari identifikasi flavonoid dengan menambahkan H₂SO₄ 2 N sebanyak 2 tetes ke dalam 1 mL ekstrak metanol residu daun gaharu dari 3 varietas, selanjutnya yaitu identifikasi alkaloid yaitu dengan menggunakan reagen yang berbeda yaitu reagen Dragendrof, Weagner dan Mayer. Identifikasi selanjutnya yaitu identifikasi steroid dan terpenoid yang dilakukan dengan menggunakan reaksi Liberman-Burchad, selanjutnya yaitu identifikasi saponin dengan memasukkan 1 mL ekstrak metanol 3 varietas daun gaharu kemudian ditambahkan sebanyak 1 mL aquades panas dan dikocok selama 1 menit. Identifikasi terakhir yaitu identifikasi tanin yaitu dengan memasukkan sebanyak 2 mL ekstrak metanol dari 3 varietas kemudian ditambahkan dengan 2-3 tetes FeCl₃ 5%.

Tahapan selanjutnya yaitu identifikasi senyawa dengan menggunakan instrument GC-MS. Ekstrak metanol dan fraksi *n*-heksana yang diperoleh dari masing-masing 3 varietas dianalisis menggunakan alat GC-MS untuk mengetahui senyawa apa saja yang terkandung didalamnya. Gas pembawa yang digunakan adalah helium. Kolom yang digunakan Rtx 5 dengan panjang kolom 30 m serta suhu kolom yang digunakan yaitu 70°C.

Tahapan selanjutnya yaitu uji aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode DPPH yang terdiri dari beberapa tahapan. Tahapan pertama yaitu pembuatan larutan DPPH sebanyak 2,5 mg dilarutkan dalam labu ukur hingga 100 mL sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 25 ppm. Tahapan selanjutnya yaitu pembuatan larutan sampel dengan konsentrasi masing-masing varietas 20,40,60,80 dan 100 ppm. Tahapan selanjutnya yaitu pembuatan larutan pembanding menggunakan vitamin C dengan konsentrasi 2,4,6,8,dan 10 ppm. Tahapan selanjutnya yaitu penentuan panjang gelombang maksimum DPPH menggunakan spektrofotometer Uv-vis pada panjang gelombang 400-700 nm. Tahapan terakhir yaitu pengukuran absorbansi larutan sampel pada panjang gelombang 515 nm. Aktivitas antioksidan dapat dilihat dengan menurunnya serapan larutan DPPH sebagai akibat adanya penmabahan larutan sampel uji, sedangkan % hambatan radikal bebas dapat dihitung berdasarkan persentase inhibisi terhadap radikal DPPH dari masing-masing konsentrasi larutan sampel (Handayani, dkk., 2018).

Tahapan selanjutnya yaitu pembuatan produk teh dari residu daun gaharu dari 3 varietas, sebanyak 100 g residu daun gaharu yang telah dihaluskan dikemas dalam kantung teh celup. Pengujian selanjutnya yaitu standarisasi teh berdasarkan SNI-3836-2013 (BSN, 2016). Yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu analisis kadar air, analisis kadar abu total, analisis alkalinitas abu dan analisis abu tak larut asam dan pengujian terakhir yaitu uji organoleptik yang dilakukan dengan menggunakan metode hedonik (Ginting, 2015). Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan 11 panelis yang terdiri dari mahasiswa dan masyarakat umum.

Analisis Data

Data yang dihasilkan dari analisis dengan instrumen GC-MS akan ditampilkan dalam bentuk gambar yang berisi kromatogram. Kromatogram tersebut menunjukkan komponen senyawa yang teridentifikasi pada waktu retensi tertentu. Selain puncak dan retensi waktu, pada kromatogram juga memperlihatkan persen (%) area senyawa. Persen (%) area senyawa tersebut

menunjukkan besar atau tidaknya konsentrasi senyawa dalam sampel berdasarkan area yang terukur. Sedangkan fungsi dari MS yaitu untuk mengetahui komponen dan gambaran spektrum pada puncak yang akan diidentifikasi. Laporan uji aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode DPPH dapat disajikan dalam nilai IC50.

HASIL DAN DISKUSI

Hasil destilasi uap dari daun gaharu yang telah diproses terdiri dari residu daun dan destilat yang berupa hidrosol. Pada proses destilasi daun gaharu dari tiga varietas menggunakan suhu 95 °C dikarenakan pada suhu tersebut uap mampu menguapkan minyak atsiri pada daun. Adapun jumlah perolehan destilat dan residu daun gaharu dari tiga varietas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil proses destilasi daun gaharu dari tiga varietas

Varietas	Berat awal residu (g)	Berat akhir residu (g)	Kadar air residu (%)
Beringin	669,38	519,87	22,33
Buaya	797,98	645,73	19,07
Madu	532,07	415,10	21,98

Hasil ekstraksi dari residu destilasi uap daun gaharu tersebut kemudian dipisahkan menggunakan *rotary evaporator* sehingga didapatkan ekstrak kental metanol dan persen (%) rendemen yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rendemen ekstrak metanol dan fraksi n-heksana

Varietas	Berat ekstrak (g)	Rendemen	
		ekstrak metanol (%)	Rendemen fraksi <i>n</i> -heksana (%)
Beringin	26,02	26,02	14,64
Buaya	23,03	23,03	11,26
Madu	33,82	33,82	25,60

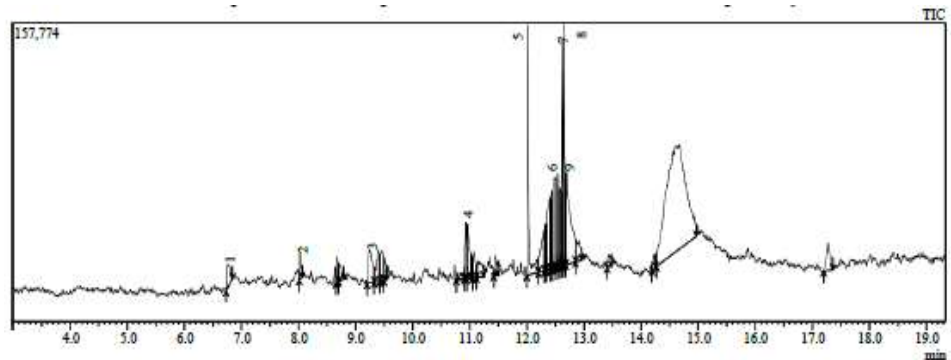
Uji fitokimia yang dilakukan secara kualitatif menunjukkan residu destilasi uap

daun gaharu positif mengandung flavonoid, terpenoid, saponin dan tanin. Tabel hasil uji fitokimia dapat dilihat pada Tabel 3.

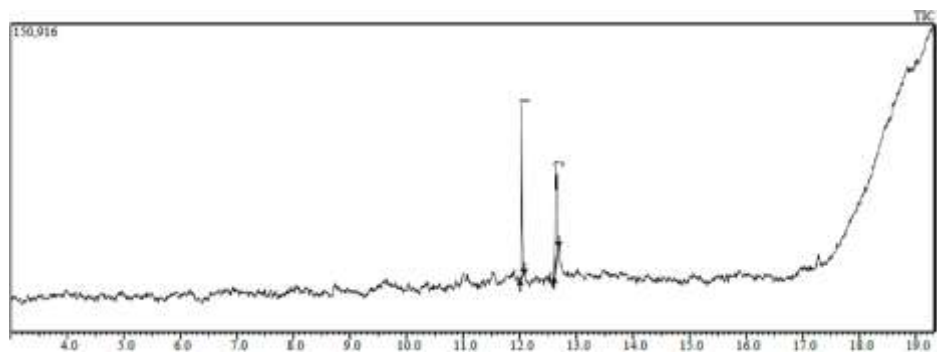
Tabel 3. Hasil uji fitokimia residu destilasi uap daun gaharu dari tiga varietas

Golongan senyawa	Indikasi positif mengandung senyawa	Beringin	Buaya	Madu
Alkaloid	Terbentuk endapan putih (pereaksi Mayer) ⁽¹⁾	-	-	-
	Terbentuk endapan merah (pereaksi Dragendrof) ⁽¹⁾	-	-	-
	Terbentuk endapan coklat (pereaksi Wagner) ⁽¹⁾	-	-	-
Flavonoid	Terbentuk warna kuning, merah atau coklat ⁽¹⁾	+	+	+
Saponin	Terbentuk busa dan bertahan selama 10 menit ⁽²⁾	+	+	+
Steroid	Terbentuk cincin berwarna biru ⁽³⁾	-	-	-
Tanin	Terbentuk larutan berwarna hijau kecoklatan ⁽⁴⁾	+	+	+
Terpenoid	Terbentuk larutan berwarna jingga ⁽³⁾	+	+	+

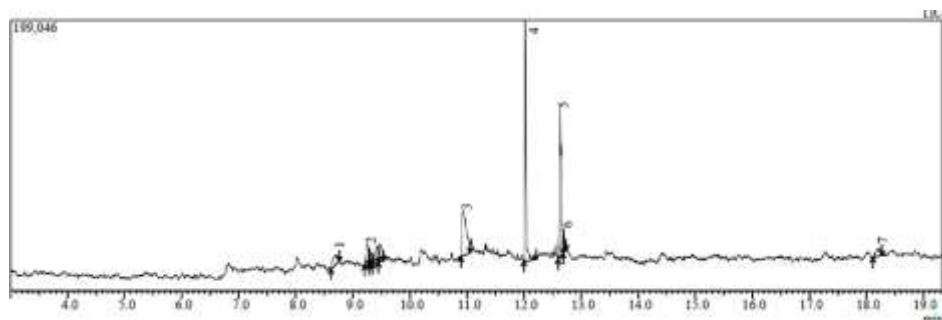
Hasil analisis GC-MS ekstrak metanol residu daun gaharu dari tiga varietas menunjukkan beberapa puncak yang terdeteksi. Kromatogram tersebut dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 1. Kromatogram GC ekstrak metanol varietas Beringin



Gambar 2. Kromatogram GC ekstrak metanol varietas buaya

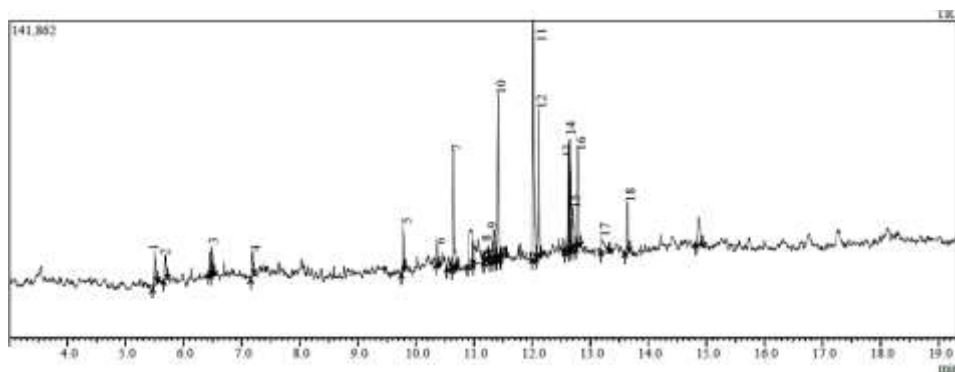


Gambar 3. Kromatogram GC ekstrak metanol varietas madu

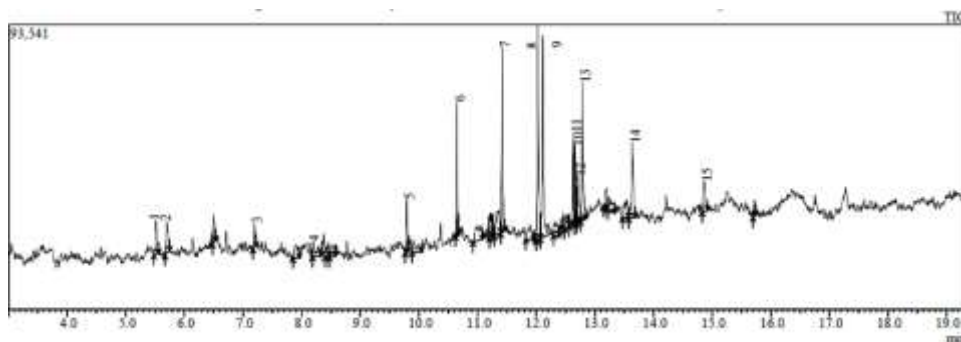
Berdasarkan gambar 1,2 dan 3. bahwa puncak senyawa yang terdapat pada ketiga kromatogram tersebut memiliki perbedaan. Dimana perbedaan

varietas pada daun gaharu mempengaruhi kandungan senyawa yang terkandung didalamnya. Pada varietas beringin terdapat dua puncak senyawa yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Dua puncak senyawa tersebut merupakan senyawa golongan fenolik dan asam lemak. Pada puncak 6,7 dan 8 menunjukkan adanya senyawa golongan asam lemak. Pada puncak 1,2,3 dan lima teridentifikasi senyawa golongan terpenoid dan alkohol. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Jayuska, dkk., (2015). Pada varietas buaya hanya teridentifikasi 2 puncak senyawa yang merupakan golongan asam lemak dan pada varietas madu teridentifikasi 7 puncak senyawa dan salah satu senyawanya merupakan golongan flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan.

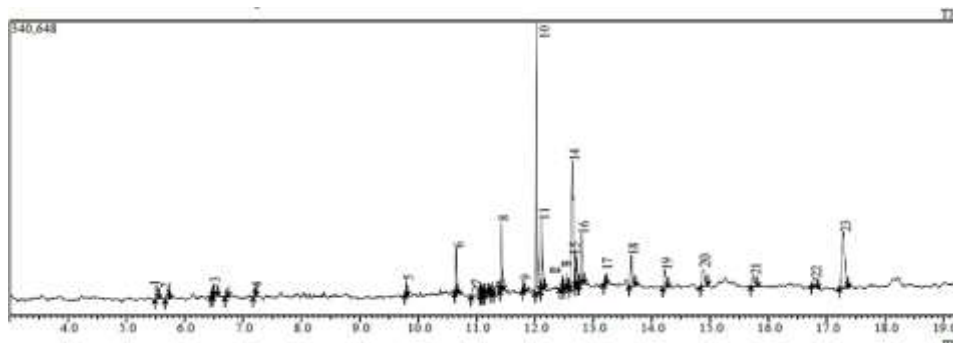
Hasil analisis GC-MS fraksi *n*-heksana residu daun gaharu dari tiga varietas menunjukkan adanya perbedaan puncak senyawa. Adapun puncak senyawa tersebut dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 4. Kromatogram fraksi *n*-heksana varietas beringin



Gambar 5. Kromatogram fraksi *n*-heksana varietas buaya



Gambar 6. Kromatogram fraksi *n*-heksana varietas madu

Berdasarkan gambar 4,5 dan 6. bahwa puncak senyawa yang terdapat pada ketiga kromatogram tersebut memiliki perbedaan antara varietas satu dan lainnya, selain itu uncah senyawa pada kromatogram fraksi *n*-heksana berbeda dengan ekstrak metanolnya. Dimana perbedaan pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi juga mempengaruhi persebaran kandungan senyawa yang terkandung didalamnya berdasarkan tingkat polaritasnya. Pada fraksi *n*-heksana persebaran senyawa kebanyakan yang bersifat non-polar, dimana kita ketahui bahwa *n*-heksana merupakan pelarut yang bersifat non-polar sehingga kebanyakan senyawa yang tertarik yaitu senyawa yang bersifat non-polar.

Hasil selanjutnya yaitu uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol dan fraksi *n*-heksana residu daun gaharu dari tiga varietas dapat dilihat pada Tabel 4.

Varietas	Nilai IC ₅₀ (ppm)
Ekstrak metanol varietas beringin	57,535
Ekstrak metanol varietas buaya	47,350
Ekstrak metanol varietas madu	46,612
Fraksi <i>n</i> -heksana varietas beringin	206,290
Fraksi <i>n</i> -heksana varietas buaya	92,842
Fraksi <i>n</i> -heksana varietas madu	69,724

Berdasarkan nilai IC_{50} pada Tabel 4. Terdapat perbedaan nilai IC_{50} , Hal tersebut menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan yang dimiliki oleh ekstrak metanol dan fraksi *n*-heksana residu daun gaharu dari tiga varietas tersebut memiliki perbedaan. Aktivitas antioksidan yang tergolong kuat yaitu ekstrak metanol varietas madu dan beringin, kemudian aktivitas antioksidan yang tergolong sedang yaitu fraksi *n*-heksana varietas buaya dan madu dan aktivitas antioksidan yang tergolong lemah yaitu fraksi *n*-heksana varietas beringin. Hal tersebut disebabkan oleh perbedaan kandungan senyawa yang terdapat pada ekstrak dan fraksi residu daun gaharu tersebut.

Hasil selanjutnya yaitu standarisasi produk teh residu destilasi uap daun gaharu dari tiga varietas, dimana teh dari residu daun gaharu telah memenuhi standar baku mutu SNI 3836-2013. Hasil standarisasi produk teh dari residu daun gaharu telah memenuhi standar parameter yang ditetapkan. Namun untuk varietas beringin dan buaya belum memenuhi standar untuk parameter abu tak larut asam (ATLS). Hasil pengujian terakhir yaitu hasil uji organoleptik dimana produk teh dari residu destilasi uap daun gaharu dari tiga varietas sudah dapat di terima oleh masyarakat.

KESIMPULAN

Residu destilasi uap daun gaharu dari tiga varietas umumnya mengandung senyawa golongan terpenoid dan asam lemak, dan golongan senyawa fenolik yang teridentifikasi pada varietas madu dan beringin sedangkan pada varietas buaya tidak teridentifikasi. Aktivitas antioksidan ekstrak metanol residu daun gaharu dari tiga varietas tergolong kuat, sedangkan untuk fraksinya *n*-heksannya tergolong lemah. Kualitas teh residu daun gaharu dari tiga varietas telah memenuhi Standar baku mutu Nasional Indonesia (SNI-3836-2013), namun varietas beringin dan buaya belum memenuhi standar untuk parameter ATLS. Hasil uji organoleptik didapatkan bahwa produk teh residu daun gaharu dapat diterima oleh masyarakat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih saya ucapkan kepada Alm. Prof. Ir. Surya Hadi, M.Sc., P.Hd dan kedua dosen pembimbing saya ibu Dr. Ni Komang Tri Dharmayani, S.Si., M.Si dan ibu Sri Seno Handayani, S.T., M.T yang telah membimbing dengan memberikan saran dan masukan terkait penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyani, D., dan I, R. N. (2015). Pengaruh Penambahan Teh Hijau Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Kadar Protein Minuman Fungsional Susu Kedelai dan Madu. *Journal Of Nutrion College*.
- Handayani, S., Najib, A., dan Wati, N. P. (2018) Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Daruju (*Acanthus ilicifolius* L.) dengan Metode Peredaman Radikal Bebas 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil (DPPH). *Jurnal Fito Farmaka Indonesia*, 5(2), 299-308.
- Khalil, A. S., Rahim, A. A., Taha, K. K, dan Abdallah , K. B. (2013). Characterization Of Methanolic Extracs Of Agarwood Leaves. *Journal Of Applied and Industrial Sciences*, 1(3), 78-88
- Mulyaningsih, T., Marsono, D., Sumardi, dan Yamada, I. (2017). Keragaman Infraspesifik Gaharu (*Gyrinops vesrteggii* (Gilg.)Domke) Di Pulau Lombok Bagian Barat. *Journal Hutan dan Konservasi Alam*, 57-66.
- Mulyaningsih, T., Marsono, D., Sumardi, dan Yamada, I. (2014). Selection Of Superior Breeding Infraspesies Gaharu Of *Gyrinops verstegii* (Gilg.) Domke. *Journal Of Agricultural Sciences and Technology*, 4, 485-492.
- Nurawaliyah, S. 2014. Pemanfaatan Penyulingan Daun Nilam Sebagai Bahan Litter Pada Pemeliharaan Ayam Broiler. *Prosiding Inovasi Teknologi Pertanian*, 587-593.
- Nurmiah, M., Batubara, K, dan Hanum,I.T. (2020). Teknologi Pengolahan Minyak Gaharu Untuk Masyarakat Petani Gaharu di Kecamatan Bohorok dengan Metode Penyulingan Uap. *Agricultur and Natural Resources*.
- Nurmiati dan Wijayanti, E. (2018). Perbandingan Kadar Fenolik Total Antara Seduhan Daun Gaharu dan Kombucha Daun Gaharu (*Aquilaria Malaccensis Lamk.*). *Journal Cis-Trans*, 2(1), 6-11.

- Ramadhan, F.E., Fachriyah, E, dan Kusriani, D. (2022). Potensi Antioksidan Ekstrak Etanol Residu Destilasi Sereh Wangi (*Symbopogon nardus*). *Journal of Enviroment Chemistry*. 2 (1) : 14-17.
- Suprihartini, R. (2015). Analisis Supply Chain Teh Indonesia. *Jurnal Penelitian Teh*, 18, 107-118.
- Surjanto, R., Batubara, dan H, G. (2014). Kajian Kelayakan Daun Gaharu Sebagai Teh Alternatif Yang Kaya Antioksidan. *Laporan Penelitian Hibah Fundamental USU*.
- Syukur, C, dan Hernani. (2001). *Budidaya Tanaman Obat Komersial*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Wahyudi, A. (2022). Analisis Kandungan Kimia Dan Pemanfaatan Daun Gaharu (*Gyrinops Verstegii*) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Teh Antioksidan. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Mataram.