

Aktivitas senyawa antioksidan daun Godobos (*Enhydra fluctuans* Lour.)

Activity of the antioxidant compounds of Godobos leaves (*Enhydra fluctuans* Lour.)

Dian Febriani¹, Salni^{2*}, Hanifa Marisa²

1. Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. Jalan Raya Palembang-Prabumulih km 32, Indralaya, Indonesia

2. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. Jalan Raya Palembang-Prabumulih km 32, Indralaya, Indonesia.

*Corresponding author

E-mail address: salnibasir@yahoo.com

Peer review di bawah tanggung jawab Departemen Biologi Universitas Sriwijaya

Abstract (English):

Degenerative diseases such as cancer, diabetes mellitus, atherosclerosis, heart disease, and others, are usually caused by free radicals. Compounds that can inhibit the formation of free radicals are antioxidants. Godobos (*Enhydra fluctuans* Lour.) is a plant that has the potential as an antioxidant because it has polyphenol compounds, flavonoids that have antioxidant activity. This study aimed to determine the active fraction, the pure compound group, and the IC₅₀ (Inhibition Concentration) value of pure godobos leaf compounds. This research was conducted from October to March 2021 and the sampling was located in Solok Regency, West Sumatra Province. The methods carried out in this research were the sublimation of godobos leaf *Simplicia*, extraction, fractionation, antioxidant activity test with TLC plate, purification, determination of compound groups, and antioxidant activity test using the DPPH method. The results showed that the extract yield was 36.47% from the extraction process of 300g dried *simplicia* of Godobos leaves. The results of the fractionation process showed that the extract yield of the n-hexane fraction was 29.36%, the ethyl acetate fraction was 33.40% and the methanol-water fraction was 21.83%. The most active fraction of godobos leaves is ethyl acetate fraction and n-hexane fraction. Column chromatography to the active fraction shows six pure eluate which has antioxidant activity, namely N1, E1, E2, E4, E6, E7. The compound group of N1, E1, E2 are terpenoids, the compound group of E4 and E6 are flavonoids, while the E7 eluate is a tannin group compound. The antioxidant activity test of pure eluate using the DPPH method obtained IC₅₀ N1 values of 47.97 ppm, E1 of 112.44 ppm, E2 of 75.85 ppm, E4 of 48, E6 of 59.48 ppm, and E7 of 131.20 ppm.

Keywords : *antioxidant, Godobos (Enhydra fluctuans Lour.), DPPH*

Abstrak (Indonesia):

Penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes mellitus, aterosklerosis, penyakit jantung dan lainnya, biasanya diakibatkan oleh radikal bebas. Senyawa yang mampu menghambat pembentukan radikal bebas adalah senyawa antioksidan. Godobos (*Enhydra fluctuans* Lour.) merupakan salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai antioksidan karena memiliki senyawa polifenol, flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui fraksi aktif, golongan senyawa murni, dan nilai IC₅₀ (*Inhibition Concentration*) senyawa murni daun godobos. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai Maret 2021 dengan lokasi pengambilan sampel bertempat di kabupaten Solok, Provinsi Sumatera Barat. Metode penelitian yang dilaksanakan yaitu penghalusan *simplicia* daun godobos, ekstraksi, fraksinasi, uji aktivitas antioksidan dengan plat KLT, Pemurnian, Penentuan golongan senyawa, dan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. Hasil penelitian yaitu didapatkan rendemen sebesar 36,47%

dari proses ekstraksi 300g simplisia kering daun Godobos. Hasil proses fraksinasi didapatkan persen rendemen fraksi n-heksan yaitu 29,36%, fraksi etil asetat 33,40% dan fraksi metanol-air didapatkan 21,83%. Fraksi aktif daun godobos adalah fraksi etil asetat, dan fraksi n-heksan, kromatografi kolom pada fraksi aktif didapatkan enam eluat murni yang memiliki aktivitas antioksidan yaitu N1, E1, E2, E4, E6, E7. Golongan senyawa N1, E1, E2 adalah terpenoid, golongan senyawa eluat E4 dan E6 adalah flavanoid, sedangkan eluat E7 termasuk senyawa golongan tannin. Uji aktivitas antioksidan eluat murni dengan metode DPPH didapatkan nilai IC₅₀ N1 adalah 47,97, E1 sebesar 112,44, E2 sebesar 75,85 ppm, E4 sebesar 48, E6 sebesar 59,48 ppm, dan E7 sebesar 131,20 ppm.

Kata Kunci: antioksidan, Godobos (*Enhydra fluctuans* Lour.), DPPH

Diterima: 20 September 2022, Disetujui: 25 Oktober 2022

1. Pendahuluan

Penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes mellitus, aterosklerosis, penyakit jantung, osteoporosis, stroke saat ini sedang mejnadi perhatian. Penyakit degeneratif biasanya diakibatkan oleh radikal bebas (Winarsi, 2007). Senyawa yang mampu menghambat pembentukan radikal bebas adalah senyawa antioksidan. Kebanyakan sumber antioksidan alami berasal dari tumbuhan. Salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai antioksidan adalah godobos (*Enhydra fluctuans* Lour.). Masih sedikit diperoleh informasi ilmiah tentang bioaktifitas daun godobos serta belum ada penelitian mengenai aktivitas antioksidan senyawa murni dan identifikasi golongan senyawa yang memiliki kemampuan antioksidatif dari daun godobos yang melatar belakangi penulis melakukan penelitian ini.

2. Bahan dan Metode

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Oktober 2020 sampai Desember 2020.

Pengambilan sampel dilakukan di Desa Saok Laweh Kabupaten Solok Provinsi Sumatera Barat. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Genetika dan Bioteknologi Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

2.2. Alat dan Bahan

Alat yang di gunakan dalam penelitian ini adalah alat UV (Camag), batang pengaduk, blender, botol, botol vial, corong pisah, erlenmeyer, gelas, gelas beker, gelas ukur,

gunting, pipet tetes, penggaris, pensil, pipa kapiler, rotary evaporator, selang kecil, spektrofotometer UV Visibe (Shimadzu,Japan), statif, tabung kuvet, tabung reaksi, timbangan analitis (Denver Top Belence SI-6002). Sedangkan bahan yang digunakan yaitu aluminium foil, aquades, asam sulfat, daun dewasa godobos (*Enhydra fluctuans* Lour.), 1,1-diphenyl-2picryl hidrazyl (DPPH), etil asetat, Hot plate, kapas, kertas saring, kertas label, metanol, n-heksan, silika gel GF₂₅₄, plat KLT, Vitamin C..3.

Cara Kerja

2.3.1. Ekstraksi.

Proses ekstraksi di mulai dengan menimbang 300 gram serbuk daun godobos, kemudian dimaserasi menggunakan pelarut metanol 1500 ml pada suhu ruang selama 2 x 24 jam dengan sesekali dilakukan pengadukan. filtrat digabungkan dan dipekatkan menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental. Dihitung persen rendemen dengan rumus oleh Fasya *et al.* (2019).

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot Ekstrak}}{\text{Bobot Simplisia}} \times 100\%$$

2.3.2. Fraksinasi

Ekstrak kental metanol daun godobos diencerkan terlebih dahulu menggunakan metanol-air sebanyak 40 ml, dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan (120 ml), diaduk sampai homogen, kemudian dimasukkan ke dalam corong

pisah, ditambahkan pelarut n-heksan sebanyak 40 ml, kemudian digojok hingga homogen dan didiamkan sampai terlihat batas pisah antara kedua pelarut, Setelah terpisah fraksi n-heksan di tampung dalam botol vial. Perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Selanjutnya fraksi metanol-air ditambah etil asetat sebanyak 40 ml, larutan dihomogenkan dan didiamkan sampai terlihat batas pisah antara kedua pelarut, setelah terpisah fraksi etil asetat di tampung pada botol vial, penambahan etil asetat diulangi sebanyak tiga kali fraksi metanolair juga di tampung pada botol vial. Setiap fraksi yang diperoleh selanjutnya dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* untuk menguapkan pelarut sehingga didapatkan 3 fraksi kental (Uthia *et al.*, 2017).

2.3.3. Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi dengan menggunakan Plat KLT

Fraksi daun godobos di uji kandungan antioksidannya menggunakan plat KLT yang telah di potong dengan ukuran 2 cm x 10 cm. Fraksi ditotolkan pada plat KLT menggunakan pipa kapiler. Selanjutnya plat KLT disemprot dengan larutan DPPH. hasilnya positif memiliki antioksidan apabila terdapat bercak kuning berlatar belakang warna ungu (Sartika *et al.*, 2015).

2.3.4. Pemurnian

Pemurnian Fraksi aktif yang memiliki aktivitas antioksidan dimurnikan menggunakan kromatografi kolom gravitasi. Kromatografi kolom dilakukan dengan memasukkan silicagel GF₂₅₄ kedalam kolom yang sebelumnya telah disumbat kapas. Fase gerak berupa perbandingan eluen dan fase diam berupa silica gel GF₂₅₄. Elusi dilakukan dengan perbandingan pelarut yang sesuai (Sukib dan Kusmiyati, 2011). Hasil kromatografi kolom yang diperoleh di tampung dengan botol vial.

2.3.5. Penentuan golongan Senyawa Antioksidan dengan Menggunakan Plat KLT

Penentuan golongan senyawa murni antioksidan daun godobos dilakukan dengan menggunakan plat KLT. Senyawa murni di totolkan pada plat KLT dengan menggunakan pipa kapiler pada jarak 1.5 cm dari bagian bawah plat. Kemudian plat di masukkan kedalam chamber untuk dielusi dengan menggunakan pelarut yang telah di jenuhkan. Setelah Plat dikeluarkan dari chamber dan dikering anginkan selama 10 menit, plat KLT diamati di bawah sinar UV VIS dengan panjang gelombang 517 nm. Selanjutnya dihitung nilai Rfnya (Dewi *et al.*, 2018).

2.3.6. Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Murni Daun Godobos Menggunakan Metode DPPH

Larutan dibuat dengan menimbang 10 mg DPPH dilarutkan dalam 25 ml metanol. konsentrasi 1000 ppm. Kemudian dilakukan pengenceran larutan induk dengan variasi konsentrasi 500 ppm, 250 ppm, 125 ppm, dan 62,5 ppm (Sarfina *et al.*, 2017). Masingmasing larutan uji diambil sebanyak 1 ml dan dimasukkan kedalam tabung reaksi. Selanjutnya ditambahkan larutan DPPH 1mM sebanyak 1 ml (Handayani *et al.*, (2014). Sebagai pembanding digunakan Asam askorbat (Vitamin C) dengan variasi konsentrasi yang sama dengan senyawa murni yaitu 1000 ppm, 500 ppm, 250 ppm, 125 ppm, dan 62,5 ppm. Masing-masing larutan uji diambil sebanyak 1 ml. Kemudian di tambahkan larutan DPPH 1mM sebanyak 1 ml. Larutan blanko di buat dengan mencampurkan 1ml metanol di dalam tabung reaksi dengan 1ml larutan uji DPPH 1mM, kemudian dilakukan pengukuran absorbansinya pada spektrofotometer UV VIS dengan panjang gelombang 517 nm (Sami *et al.*, 2015). Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai persentase inhibisi sampel.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian aktivitas antioksidan Fraksi dari ekstrak metanol daun Godobos (*Enhydra*

fluctuans Lour.) didapatkan hasil sebagai berikut:

3.4.1. Ekstraksi

Tabel 4.1. Hasil ekstraksi daun godobos (*Enhydra fluctuans* Lour.)

No	Berat simplisia (gram)	Berat Ekstrak kental (gram)	Persen rendemen (%)
1.	300	109,42	36,47

Pada tabel 4.1. diketahui bahwa persen rendemen yang dihasilkan dari proses ekstraksi 300 gram simplisia daun godobos adalah 36,47%, dengan berat ekstrak kental yang didapatkan adalah 109,42 gram. Penggunaan metanol pada proses ekstraksi menghasilkan persen rendemen yang cukup tinggi, hal ini dikarenakan metanol bersifat polar sehingga mampu menarik senyawa yang bersifat semi polar dan polar yang terdapat pada daun godobos. Menurut Suryani *et*

al.(2015), pelarut metanol bersifat universal, sehingga metanol mampu mengikat banyak komponen kimia tanaman baik yang bersifat semi polar dan polar. Selanjutnya menurut Giri (2020), kemampuan metanol melarutkan berbagai senyawa metabolit karena metanol memiliki gugus OH yang bersifat polar dan CH₃ yang bersifat non polar.

3.4.2. Fraksinasi Cair-Cair Daun Godobos

Tabel.4.2. Hasil fraksinasi cair-cair ekstrak daun godobos

No	Jenis Fraksi	Berat Fraksi (gram)	Persen rendemen fraksi (%)
1.	N-heksan	32,13	29,36
2.	Etil asetat	36,55	33,40
3.	Metanol air	23,89	21,83

Tabel hasil 4.2. diketahui persentase rendemen fraksi yang paling tinggi adalah fraksi etil asetat yaitu 33,40%, diikuti oleh fraksi N-heksan dengan 29% dan persen rendemen yang paling kecil adalah fraksi metanol. Berat masing-masing fraksi yang didapatkan yaitu fraksi etil asetat 36,55 gram, fraksi N-heksan 32,13 gram dan fraksi metanol-air 23,89 gram.

Berdasarkan hasil pada table 4.2. dapat diketahui bahwa senyawa semi polar banyak terkandung pada ekstrak daun godobos karena

persen rendemen pada fraksi etil asetat daun godobos memiliki nilai yang lebih besar daripada persen rendemen fraksi n-heksan dan metanol-air. Menurut Hermawan *et al.*(2016), Fraksinasi cair-cair bertujuan untuk memisahkan senyawa berdasarkan sifat kepolarannya. Tingginya persen rendemen fraksi etil asetat pada proses fraksinasi menunjukkan bahwa terdapat banyak senyawa bioaktif yang terkandung dalam fraksi etil asetat yang memiliki sifat semi polar karena dapat ditarik oleh pelarut etil asetat. Menurut

Tanaya *et al.*(2015), pelarut etil asetat digunakan untuk menarik senyawa metabolit sekunder yang bersifat semi polar. Selanjutnya menurut Sannigrahi *et al.*(2011), fraksi etil

asetat daun godobos memiliki jumlah senyawa polifenol lebih banyak dibandingkan dengan fraksi metanol, kloroform, dan fraksi n-butanol.

3.4.3. Uji aktivitas Antioksidan Fraksi Daun Godobos (*Enhydra fluctuans* Lour.) dengan Menggunakan Plat KLT

Tabel 4.3. Hasil uji aktivitas antioksidan fraksi godobos

No	Fraksi	Nilai Rf	Aktivitas Antioksidan	Keterangan
1.	N-heksan	0,96	+++	Kuat
2.	Etil asetat	0,6	+++	Kuat
3.	Metanol air	0,3	-	Lemah

Keterangan Omale dan Nnchieta (2009) :

+++ : Terdapat bercak kuning yang menandakan adanya kemampuan oksidatif kuat dalam menangkal radikal bebas.

- : Tidak terdapat bercak kuning yang menandakan adanya kemampuan antioksidatif menangkal radikal bebas.

Hasil pada tabel 4.3. dapat diketahui bahwa uji aktivitas antioksidan menggunakan plat KLT dan setelah disemprot DPPH diperoleh dua fraksi aktif, yaitu fraksi n-heksan dan fraksi etil asetat. Hal ini karena setelah di semprot DPPH kedua fraksi terbentuk bercak warna kuning pada plat KLT. Menurut Sartika *et al.*(2015) hasilnya positif suatu senyawa memiliki kandungan antioksidan apabila terdapat bercak kuning berlatar belakang warna ungu pada pal KLT setelah disemprot DPPH.

Berdasarkan Tabel 4.3. diketahui bahwa Nilai Rf fraksi n-heksan adalah 0,96, fraksi etil asetat 0,6, dan fraksi metanol-air nilai RF nya adalah 0,3. Pada penelitian ini fraksi n-heksan dan fraksi etil asetat di elusi dengan eluen 8:2 (n-heksan : etil asetat), sementara fraksi metanol air dielusi dengan eluen 9:1.

3.4.4.Pemurnian.

Berdasarkan hasil pemurnian menggunakan kromatografi kolom pada fraksi didapatkan di tentukan golongan senyawanya,

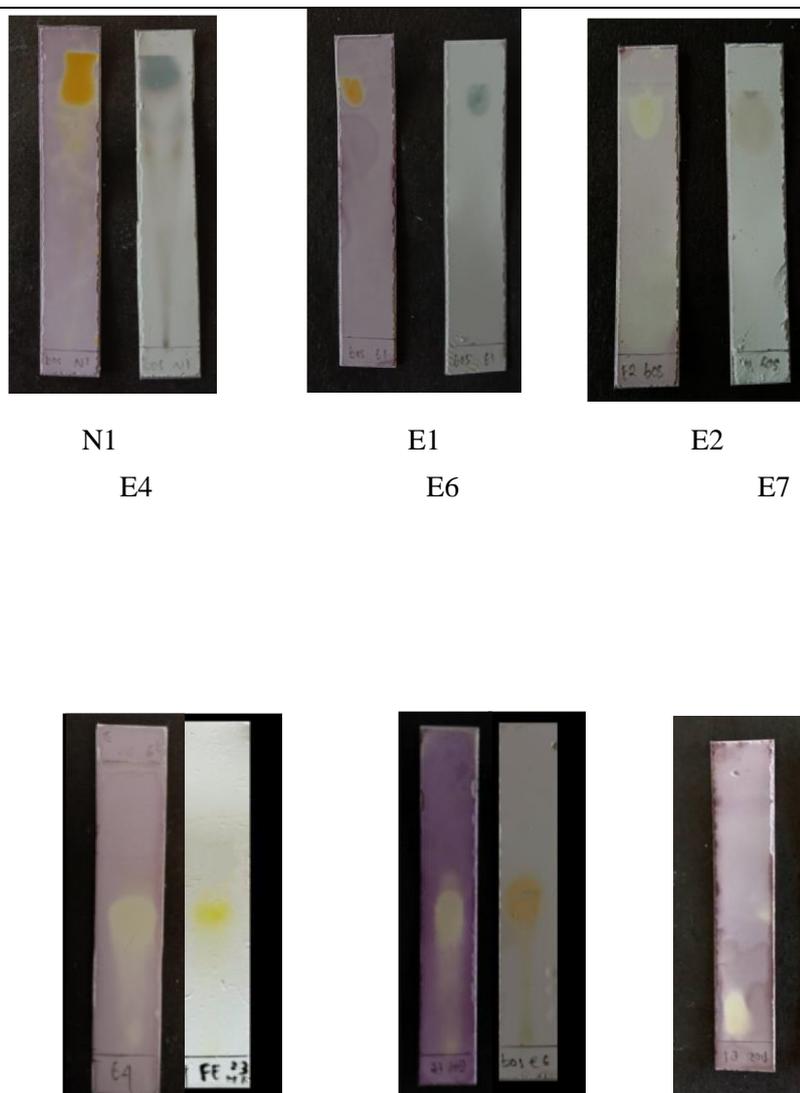
n-heksan dan fraksi etil asetat didapatkan 6 eluat murni, yaitu eluat N1, E1, E2, E4, E6, dan E7 yang memiliki aktivitas antioksidan.

Berdasarkan gambar di bawah Eluat N1 yang di totolkan pada plat KLT dielusi dengan menggunakan eluen dengan perbandingan 8: 2 (n-heksan: etil asetat) kemudian disemprot dengan 0,008% DPPH didapatkan adanya muncul bercak kuning berlatar belakang ungu pada plat KLT. Bercak kuning yang timbul setelah disemprot DPPH menunjukkan adanya ktivitas antioksidan pada eluat N1. Menurut Nuraziza *et al.*(2017), terbentuknya bercak kuning setelah penyemprotan larutan DPPH disebabkan oleh adanya senyawa yang mampu mendonorkan atom hydrogen sehingga molekul DPPH tereduksi yang akhirnya menyebabkan perubahan warna DPPH dari warna ungu menjadi warna kuning.

4.5. Penentuan Golongan Senyawa Antioksidan Eluat Aktif daun Godobos

Tabel 4.6. Golongan senyawa eluat aktif daun godobos (*Enhydra fluctuans* Lour.)

No.	Eluat	Warna setelah di semprot DPPH	Warna setelah disemprot asam sulfat	Golongan senyawa	Nilai Rf senyawa
1.	N1	Kuning	Biru keunguan	Terpenoid	0,9
2.	E1	Kuning	Biru keunguan	Terpenoid	0,86
3.	E2	Kuning muda	Ungu	Terpenoid	0,84
4.	E4	Kuning muda	Kuning	Flavanoid	0,5
5.	E6	Kuning muda	Kuning jingga	Flavanoid	0,64
6.	E7	Kuning muda	Cokelat	Tanin	0,1



Gambar 1. Eluat pada plat KLT

Penentuan golongan senyawa pada penelitian ini menggunakan pereaksi 0,5% H₂SO₄ dan dipanaskan diatas *hot plate*. Proses penentuan golongan senyawa dimulai dari penotolan eluat N1 pada plat dan dielusi dengan perbandingan eluen 8: 2 (n-heksan: etil asetat). Selanjutnya plat KLT di semprot dengan 0,5% H₂SO₄ dan dipanaskan diatas *hot plate*. Berdasarkan gambar 4.4. diketahui setelah disemprot 0,5% H₂SO₄ dan dipanaskan bercak Eluat N1 berubah menjadi warna biru keunguan. Menurut Alen *et al.*(2017), terbentuknya warna ungu hingga merah muda setelah disemprot peraksi vanillin asam sulfat mengindikasikan senyawa tersebut termasuk kedalam golongan senyawa terpenoid. Uji aktivitas antioksidan dari setiap eluat murni daun godobos dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*). Metode DPPH dipilih karena sederhana, mudah, cepat dan peka serta hanya memerlukan sedikit sampel. DPPH digunakan sebagai pengevaluasi peredaman radikal bebas dari suatu senyawa. Menurut Yuhernita dan Juliarti (2011) DPPH yang merupakan suatu molekul radikal bebas dengan warna ungu dapat berubah menjadi senyawa yang stabil dengan warna kuning oleh reaksi dengan antioksidan, dimana antioksidan memberikan satu elektronnya pada DPPH sehingga terjadi peredaman pada radikal bebas DPPH.

Tabel 4.6. diketahui bahwa uji IC₅₀ menggunakan metode DPPH didapatkan bahwa nilai IC₅₀ eluat murni N1 adalah 47,97 ppm, kemudian E4 yaitu 48 ppm, yang tergolong kriteria antioksidan sangat kuat, sedangkan eluat E2 dan E6 masing-masing memiliki nilai IC₅₀ 75,85 ppm, dan 59,48 ppm yang tergolong kategori kuat. Eluat E7, dan E1 memiliki nilai IC₅₀ tergolong sedang yaitu 131,20 ppm, dan 112,44 ppm. Menurut Molyuneux, (2004) apabila nilai IC₅₀ suatu senyawa lebih kecil dari 50 ppm maka antioksidan tersebut dapat dikategorikan sangat kuat, apabila berada pada rentang 50-100 maka termasuk kategori kuat, sedangkan nilai IC₅₀ 100-150 termasuk pada kategori sedang.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Fraksi aktif daun godobos (*Enhydra fluctuans* Lour.) adalah fraksi n-heksan dan fraksi etil asetat sedangkan fraksi metanol tidak aktif.
2. Golongan senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan pada daun godobos (*Enhydra fluctuans* Lour.) adalah terpenoid, flavanoid, dan tannin.
3. Nilai IC₅₀ (Inhibition Concentration) senyawa murni daun godobos (*Enhydra fluctuans* Lour.), N1 adalah 47,97 ppm, E1 sebesar 112,44 ppm, E2 sebesar 75,85 ppm, E4 sebesar 48 ppm, E6 sebesar 59,48 ppm, dan E7 sebesar 131,20 ppm.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah banyak memberikan saran, bimbingan, bantuan, nasehat dan juga ilmu pada penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

Referensi

- Alen, Y., Agresa, F.L dan Yuliandra, Y. 2017. Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Aktivitas Antihiperurisemia Ekstrak Rebung *Schizostachyum brachycladum* Kurz (Kurz) pada Mencit Putih Jantan. *Jurnal Sains Farmasi*. 3(2) : 146-152.
- Dewi, S.R., Ulya, N., Argo, B.D. 2018. Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak *Pleurotus ostreatus*. *Jurnal Rona Teknik Pertanian*. 11(1):1-11.
- Fasya, A.G., Purwantoro, B., Ulya, L.H., Ahmad, M. 2019. Aktivitas Kromatografi Lapis Tipis dari Fraksi n-heksana *Hydrilla verticillata*. *Journal Of Chemistry*. 8(1) : 23-24.
- Giri, G.S. 2020. Identifikasi dan Penetapan Kadar Senyawa Kuinin Fraksi Etil Asetat Kulit Batang Kina (*Cinchona Succirubra* Pav. Ex Klotzsch) Secara Klt-Densitometri. *Jurnal BIMFI*. 7(2) : 1-12.
- Handayani, V., Ahmad, A.R., Sudir, M. 2019. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga dan Daun Patikala (*Etlingera elatior* (Jack) R.M.Sm) Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Pharm Sci Res*. 1(2) :86-94.
- Hermawan, D.S., Lukmayani, Y., Dasuki, U.A. 2016. Identifikasi Senyawa Flavonoid Pada Ekstrak dan Fraksi Yang Berasal Dari Buah Berenuk (*Crescentia cujete* L.). *Prosiding Farmasi*. 2(2) : 1-7.
- Molyunex, P. 2004. The Use Of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity. *Journal of Science Technology* 26(2): 211-219.
- Sami, F.J dan Rahimah, S. 2015. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *Italica*) dengan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) dan metode ABTS (2,2-azinobis (3-etilbenzotiazolin)-6-asam sulfonat). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 2(2) : 107-110.
- Sannigrahi, S., Mazumder, U.K., Pal, D., Mishra, S.L., Maity, A.S. 2011. Flavonoids Of *Enhydra fluctuans* exhibits Analgesic and AntiInflamantory Activity In Different Animal Models. *Jurnal Pak J Pharm Sci*. 24 (3) : 269- 377.
- Sartika, D., Chadijah, S., Asriani, I. 2015. Analisis Antioksidan Ekstrak til Asetat Kulit Buah Manggis (*Gracinia mangostana*) dengan Metode DPPH. *Jurnal Al kimia*. 3(2) : 68-77.
- Sukib dan Kusmiyati. 2011. Teknik Kromatografi Kolom Vakum untuk Pemurnian Senyawa Hiperglikemik pada Tanaman Juwet (*Eugenia cumini*) Tanaman Obat Tradisional Suku Sasak Lombok. *Jurnal Pijar MIPA*. 6(2) : 70-76.
- Suryani, N.C., Permana, D.G.M., Jambe, A.A.G.N.A. 2015. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Kandungan Total Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Matoa (*Pometia pinnata*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan Udayana*. 1(2) : 110.
- Tanaya, V., Retnowati, R., Suratmo. 2015. Fraksi Semi Polar Dari Daun Mangga Kasturi (*Mangifera casturi* Kosterm). *Jurnal Kimia Student*. 1(1) : 778-787.

Uthia, R., Arifin, H., Efrianti, F. 2017. Pengaruh Hasil Fraksinasi Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum* L.) Terhadap Aktivitas Susunan Saraf Pusat Pada Mencit Putih Jantan. *Jurnal Farmasi Higea*. 9(1) : 85- 96.

Winarsi, H.2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta : Kanisius.

Yuhernita dan Juniarti.2011. Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Metanol Daun Surian yang Berpotensi sebagai Antioksidan.*Jurnal Makara Sains*.15(1) : 48-52.