

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL TUMBUHAN AKAR BALSEM (*Polygala paniculata* L.) DENGAN METODE DPPH (2,2 diphenyl-1-picrylhydrazyl)

Aswan Pangondian^{1*}, Robiatun Rambe², Nadya Rohma Ritonga³, Saddam Husein⁴, Athaillah⁵, Nur Aini Khairunnisa⁶, Ovalina Sylvia Br. Ginting⁷, Putra Chandra⁸

^{1,2,3,4,5,6,8}Universitas Haji Sumatera Utara, Medan, Indonesia.

⁷Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

E-mail: aswanharahap1991@gmail.com

* corresponding author

Abstrak

Tumbuhan akar balsem (*Polygala paniculata* L.) memiliki kandungan kimia seperti alkaloid, flavonid, tanin, saponin dan steroid. Berfungsi sebagai antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas sehingga membantu memperlambat proses penuaan dini, menambah kekebalan tubuh terhadap berbagai penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak akar balsem (*Polygala paniculata* L.) Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental meliputi tahapan Penyiapan sampel, pembuatan simplisia, pembuatan ekstrak, uji karakterisasi simplisia, uji skrining fitokimia, dan Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode peredaman radikal bebas DPPH. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil ekstrak etanol menghasilkan % rendemen sebesar 15,8%. Dari hasil pengukuran aktivitas antioksidan diperoleh nilai IC₅₀ ekstrak etanol akar balsem (*Polygala paniculata* L.) sebesar 6,92 ppm dan Vitamin C sebesar 1,38 ppm. Kesimpulan penelitian ini bahwa Aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol akar balsem (*Polygala paniculata* L.) termasuk kategori sangat kuat.

Kata Kunci: *Polygala paniculata* L., Aktivitas antioksidan, DPPH, Nilai IC₅₀, Radikal bebas

Abstract

The balsam root plant (*Polygala paniculata* L.) contains chemicals such as alkaloids, flavonoids, tannins, saponins and steroids. Functions as an antioxidant that can ward off free radicals, thereby helping slow down the premature aging process, increasing the body's immunity against various diseases. This study aims to determine the antioxidant activity of balsam root extract (*Polygala paniculata* L.) and to determine the IC₅₀ value of balsam root ethanol extract and Vitamin C comparison solution. The method used in this research is experimental, including the stages of sample preparation, simplicia making, extract making, simplicia characterization test, phytochemical screening test, and antioxidant activity test using the DPPH free radical scavenging method. Based on the research results, it can be seen that the ethanol extract results in a % yield of 15.8%. From the results of measuring antioxidant activity, the IC₅₀ value for ethanol extract of balsam root (*Polygala paniculata* L.) was 6,92 ppm and Vitamin C was 1,38 ppm. The conclusion of this study is that the antioxidant activity of the ethanol extract of balsam root (*Polygala paniculata* L.) is in the very strong category.

Keywords: *Polygala paniculata* L., antioxidant activity, DPPH, IC₅₀ value, free radicals

PENDAHULUAN

Rumput akar balsem (*Polygala paniculata* L.) merupakan salah satu genus terbesar dalam famili *Polygalaceae*. Menurut pengalaman, penduduk kabupaten Enrekang banyak dimanfaatkan untuk penyembuhan luka. Kandungan kimia yang paling banyak terdapat pada tumbuhan adalah fenolik, dimana senyawa dari golongan fenolik diketahui berperan sangat penting dalam aktivitas antioksidan (Dalimunthe,

2024). Selain berfungsi sebagai penangkap radikal bebas yang sangat kuat, senyawa fenolik juga dapat mencegah penyakit dan memiliki aktivitas antibakteri dan antiinflamasi. Menurut Hamburger et al., rumput *poligala* (*Polygala paniculata* L.) memiliki efek moluskisida (pestisida/bahan untuk pengendalian gastropoda, terutama moluska (siput) dan aktivitas antijamur (Aktsar, 2020; Chandra, 2023).

Polygala paniculata atau yang disebut sebagai rumput akar balsem, Penggunaan di bidang kesehatan sudah sangat luas sebagai obat herbal. Beberapa penelitian menyatakan bahwa dari akar dan daun tanaman rumput balsam menghasilkan senyawa kumarin, xanthan, dan flavonol (Kiky, 2017). Begitu pula penelitian yang telah dilakukan oleh Rijai (2013) adanya senyawa-senyawa tersebut memiliki efek antibakteri, antijamur dan juga antioksidan. Serta diketahui flavonoid merupakan salah satu senyawa yang penting bagi interaksi tanaman dan lingkungan sekitarnya seperti mikroba, radikal bebas hewan dan juga tanaman lainnya (Mierziak et al., 2014). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai potensi antioksidan dan ekstrak tumbuhan akar balsem dalam bidang perlindungan tanaman.

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat melakukan donor elektron kepada molekul radikal bebas yang kekurangan elektron. Antioksidan dapat diperoleh secara endogenus maupun eksogenus, serta secara alami maupun sintetik. Antioksidan sintetik yang paling umum adalah BHA, BHT, TBHQ, asam askorbat, dan ester asam galat. Antioksidan sintetik murah, efektif dan stabil, namun bersifat toksik, karsinogenik, tidak dapat terurai secara hayati dan dapat menimbulkan masalah lingkungan. Antioksidan alami dianggap lebih aman bagi tubuh sehingga lebih diminati dibandingkan antioksidan sintetik. Antioksidan sebagian besar yang tersedia secara alami merupakan senyawa fenolik, Senyawa fenolik terbagi menjadi 2 yaitu asam fenolik dan flavonoid (Vinayak et al., 2010; Saibaba, 2023; Rahmadani, 2023).

Senyawa golongan fenol diketahui berperan dalam aktivitas antioksidan, semakin tinggi konsentrasi senyawa fenol maka semakin besar aktivitas antioksidannya. Selain fungsinya sebagai penangkap radikal bebas yang sangat kuat, senyawa fenolik juga dapat mencegah penyakit yang berhubungan dengan stres oksidatif dan memiliki aktivitas antibakteri, antitumor, antiplatelet, antiiskemik, antialergi, antiinflamasi dan antijamur (Aktsar, 2020).

Pada penelitian ini dilakukan pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol tumbuhan akar balsem (*Polygala Paniculata* L.) dengan metode DPPH (2,2- *diphenyl-1-picrylhydrazyl*). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas antioksidan ekstrak etanol tumbuhan akar balsem terhadap radikal bebas DPPH berdasarkan nilai IC₅₀.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental, yang akan menyajikan data dalam bentuk kuantitatif. Penelitian ini meliputi pengumpulan dan pengolahan bahan baku, determinasi tumbuhan, pembuatan ekstrak Etanol tumbuhan akar balsem, karakterisasi simplisia, skrining fitokimia dan pengujian aktivitas antioksidan dengan metode penangkapan radikal DPPH menggunakan alat spektrofotometer UV-Visible.

Tempat Dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan dilaboratorium teknologi sediaan farmasi universitas haji sumatera utara Jl Selamat No 73t, siterejo III, Kec.Medan Amplas, Kota Medan, Sumatera Utara 20226, Fakultas ilmu kesehatan studi farmasi.

Alat Dan Bahan

Alat

Spektrofotometer UV-Vis (XZBELEC), oven (BINDER), timbangan analitik (OHAUS PX224), Timbangan digital (CHQ), rotary evaporator (IKA), water bath (XMTD-204), Tanur (THERMOLYNE), cawan poeselin, cawan krus, beaker glass 500 ml (pyrex), beaker glass 100 ml (pyrex), gelas ukur 50 ml (pyrex), gelas ukur 10 ml (pyrex), gelas ukur 5 ml (pyrex), labu takar 100 ml (pyrex), tabung reaksi (pyrex) dan rak tabung, inkubator (Memmert), hot plate (IKA), pipet tetes, aluminium foil, bejana maserasi, kertas saring, label, kertas perkamen, dan corong.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak Etanol dari tumbuhan akar balsem (*Polygala Paniculata* L.) yang diperoleh dari desa Pinarik Kecamatan Dolok Sigompulon, Kabupaten Padang Uawas utara, Medan Sumatera Utara. Bahan kimia berkualitas proanalisa meliputi methanol (CH₃OH), etanol (C₂H₆O), aquadest, kloroform (CHCl₃), raksa(II)klorida (HgCl₂), kalium iodide (KI), iodium (I₂), bismuth subnitrat (BiNO₃), Fe(III)Klorida (FeCl₃), serbuk magnesium (Mg), asam klorida (HCl), asam asetat anhidrat (CH₃COOH), asam sulfat (H₂SO₄), vitamin C, dan serbuk DPPH (C₁₈H₁₂N₅O₆).

Determinasi Tanaman Akar Balsem

Determinasi tanaman akar balsem (*Polygala Paniculata* L.) dilakukan di Herbarium Medanense, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Sumatera Utara.

Pengolahan Sampel

Sampel yang digunakan adalah tumbuhan akar balsem (*Polygala Paniculata* L.) yang diperoleh dari desa Pinarik Kecamatan Dolok Sigompulon Kabupaten Padang Lawas Utara, Medan Utara Sumatera Utara.

Pembuatan Simplisia

Tumbuhan akar balsem (*Polygala Paniculata* L.) yang telah dikumpulkan, disortasi lalu dicuci dengan air mengalir, ditiriskan dan disebarakan di atas kertas hingga airnya teresap. Sampel yang masih utuh dikeringkan di lemari pengering. Simplisia yang telah kering kemudian dibuat serbuk menggunakan blender, kemudian disimpan pada wadah (Anugrah, 2023; Ginting, 2022; Gultom, 2021)

Pembuatan Ekstrak

Sebanyak 600 g serbuk simplisia dimaserasi dengan etanol 80% 6 liter selama 5 hari pada suhu kamar dan sesekali di aduk. Setelah 5 hari, hasil maserasi di saring dan kumpul. Kemudian maserat dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40°C dan dikentallan di *water bath* (Ginting, 2021; Rambe, 2021)

Uji Aktivitas Antioksidan

Pembuatan Larutan DPPH mM (200 ppm)

Ditimbang 10 mg serbuk DPPH dilarutkan dengan metanol hingga 50 mL. Diperoleh larutan dpph dengan konsentrasi 200 ppm.

Pengukuran Panjang Gelombang Serapan Maksimum

Dipipet larutan baku DPPH sebanyak 5 mL, dimasukkan ke dalam labu tentukur 25 mL, lalu ditambahkan metanol sampai batas tanda sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 40 ppm. Diukur panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometer UV-Vis (400 nm – 800 nm). Diperoleh Panjang gelombang Maksimum 515,0 nm.

Pembuatan Larutan Induk Baku Sampel

Ditimbang ekstrak etanol tumbuhan akar balsem sebanyak 50 mg dimasukkan masing-masing ke dalam labu ukur 100 ml, diperoleh larutan 500 ppm. Diambil 4 mL, 2 mL, 1 mL dari larutan 500 ppm, kemudian ditambahkan 1 ml larutan DPPH (konsentrasi 200 ppm) dan ditambahkan dengan methanol hingga batas tanda (labu tentukur 10 mL), diperoleh konsentrasi 200, 100, 50 ppm. Diinkubasi selama 30 menit kemudian diukur absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimal 515,0 nm.

Pembuatan Larutan Perbandingan

Ditimbang serbuk vitamin C sebanyak 50 mg dan dilarutkan dengan methanol hingga 100 mL, diperoleh larutan dengan konsentrasi 500 ppm. Diambil 4 mL, 2 mL, 1 mL, dari larutan vitamin C yang 500 ppm, kemudian ditambahkan 1 ml larutan DPPH (konsentrasi 200 ppm) dan ditambahkan dengan methanol hingga batas tanda (labu tentukur 10 mL), diperoleh konsentrasi 200, 100, 50 ppm. Diinkubasi selama 30 menit kemudian diukur absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 515,0 nm, setelah itu dibuat grafik dan tabel agar hasil yang diperoleh dapat terlihat.

Penentuan Proses Pemerangkapan Radikal Bebas DPPH

Penentuan proses pemerangkapan radikal bebas oleh sampel uji menggunakan metode pemerangkapan radikal bebas DPPH (*1,1-dyphenil-2-picrylhydrazyl*) yaitu dihitung menggunakan rumus berikut:

$$(\%) \text{Aktivitas Peredaman/Inhibisi} = \frac{\text{Abs Blangko} - \text{Abs Sampel}}{\text{Abs Blangko}} \times 100\%$$

Perhitungan Nilai IC₅₀

Perhitungan hasil metode pemerangkapan DPPH adalah dengan menghitung IC₅₀ adalah konsentrasi yang dapat meredam 50% radikal bebas DPPH, nilai ini menunjukkan bahwa ekstrak tumbuhan dapat menyebabkan peredaman 50% dari aktivitas DPPH. Hal ini dapat dilihat dari perubahan warna dari sampel uji yang berwarna ungu pekat ketika ditambahkan DPPH akan berubah menjadi kekuningan jika ekstrak memiliki peredaman. Hasil perhitungan dimasukkan ke dalam persamaan regresi dengan konsentrasi sampel (ppm) sebagai absis (sumbu X) dan nilai persen aktivitas peredaman sebagai ordinat (sumbu Y).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Determinasi Tumbuhan

Hasil determinasi akar balsem (*Polygala paniculata* L.) yang dilakukan di Laboratorium Sistemika Tumbuhan Herbarium Medanense (MEDA) Universitas Sumatera Utara menunjukkan bahwa sampel adalah akar balsem (*Polygala paniculata* L.) suku *Polygalaceae*, spesies *Polygala paniculata* L.

Hasil Ekstraksi

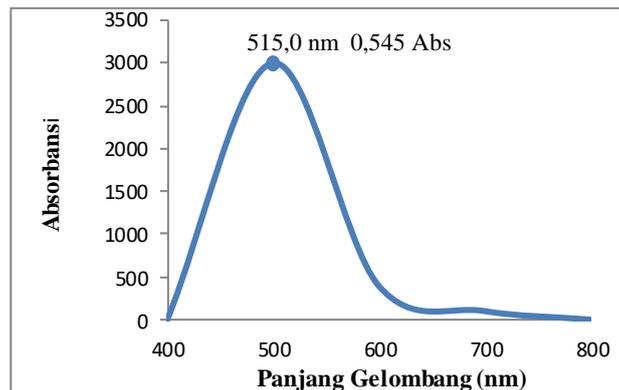
Pada penelitian yang telah dilakukan, 600 gram simplisia yang di ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan etanol 80% sebanyak 6 liter, kemudian hasil yang diperoleh dari ekstraksi dipekatkan

menggunakan *rotary evaporator* dan dikentalkan menggunakan *water bath* diperoleh ekstrak kental akar balsem (*Polygala paniculata* L.) sebanyak 95 gram dengan hasil rendemen 15,8%.

Hasil Uji Aktivitas Antioksidan

Hasil Pengukuran Panjang Gelombang serapan Maksimum

Penentuan Panjang Gelombang Serapan dilakukan untuk mengetahui puncak daerah serapan yang dapat menghasilkan nilai absorbansi dari larutan sampel yang diukur serapannya dengan menggunakan alat spektrofotometer.

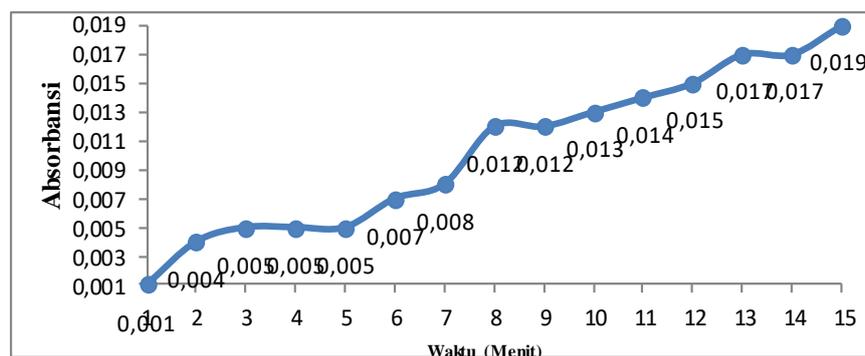


Gambar 1. kurva serapan maksimum larutan DPPH

Ekstrak akar balsem (*Polygala paniculata* L.) dilakukan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH radikal bebas untuk diperoleh nilai IC_{50} dengan dilakukan pengamatan secara spektrofotometer UV Visible pada panjang gelombang maksimum 515,0 nm dengan absorbansi sebesar 0,545. Kemampuan antioksidan diukur sebagai penurunan serapan larutan DPPH (peredaman warna ungu DPPH).

Penentuan Operating Time (OT)

Operating time (OT) ditentukan berdasarkan waktu ketika nilai absorbansi mulai stabil atau selisih nilai absorbansi tiap selang waktu mulai kecil. Pengukuran absorbansi untuk penentuan OT ini dilakukan tiap selang 1 menit selama 60 menit.



Gambar 2. kurva pengukuran *Operating Time* (OT)

Dari penentuan OT yang tertera pada grafik, terlihat bahwa absorbansi stabil sejak menit ke-3 hingga menit ke-5 dengan nilai absorbansi yang diperoleh sebesar 0,005 setelah itu pada menit ke 6 absorbansi kembali mengalami kenaikan sampai dengan menit ke 60 tidak lagi menunjukkan absorbansi yang stabil sama sekali.

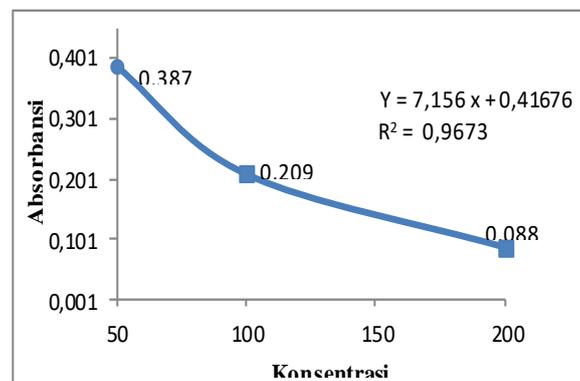
Hasil Pengukuran Absorbansi DPPH Ekstrak akar balsem (*Polygala paniculata L.*)

Pengukuran absorbansi DPPH setelah penambahan sampel dilakukan pada panjang gelombang maksimum 515,0 nm dengan konsentrasi setiap sampel 200 ; 100 dan 50 ppm.

Tabel 1. Pengukuran Absorbansi dan % Inhibisi DPPH akar balsem

Sampel	Konsentrasi	Absorbansi	% Inhibisi
Ekstrak Akar Balsem (<i>Polygala paniculata L.</i>)	200 ppm	0,088	83,85%
	100 ppm	0,209	61,65%
	50 ppm	0,387	28,99%

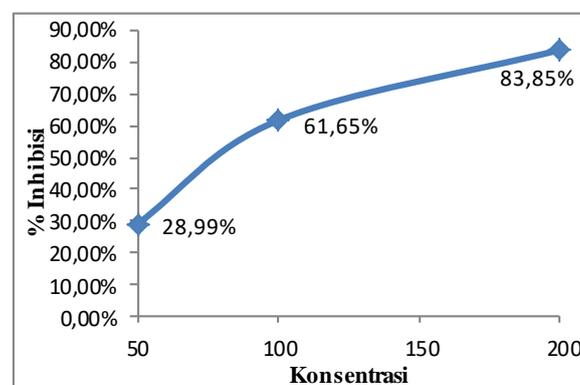
Tabel diatas menunjukkan bertambahnya konsentrasi ekstrak menyebabkan absorbansi sampel semakin menurun dan % inhibisi meningkat. Persen inhibisi meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi sampel dikarenakan semakin banyak senyawa pada sampel yang menghambat radikal bebas DPPH. Setelah mendapatkan nilai absorbansi dan %Inhibisi selanjutnya dibuatkan grafik untuk melihat hubungan konsentrasi sehingga dapat diperoleh persamaan regresi.



Gambar 3. Grafik peredaman DPPH dengan ekstrak etanol akar balsem

Diperoleh persamaan regresi linier $y = 7,156 x + 0,41676$ dengan koefisien korelasi yaitu R^2 (0,9673). Nilai R^2 menggambarkan linieritas konsentrasi terhadap persentase inhibisi. Nilai yang mendekati 1 menandakan bahwa dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak, semakin meningkat pula aktivitas antioksidannya. Dengan memasukkan nilai $y=50$ diperoleh nilai IC_{50} yang sebesar 6,92 ppm.

Persen inhibisi (% aktivitas antioksidan) merupakan salah satu parameter yang menunjukkan kemampuan suatu antioksidan dalam menghambat radikal bebas.



Gambar 4. Grafik perhitungan %Inhibisi ekstrak etanol akar balsem

Berdasarkan gambar 15 Inhibisi tertinggi yakni 83,85% dengan konsentrasi 200 ppm. Sedangkan, pada konsentrasi 50 ppm menunjukkan inhibisi terendah yakni 28,99%. Persen inhibisi meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi sampel dikarenakan semakin banyak senyawa pada sampel yang menghambat radikal bebas DPPH.

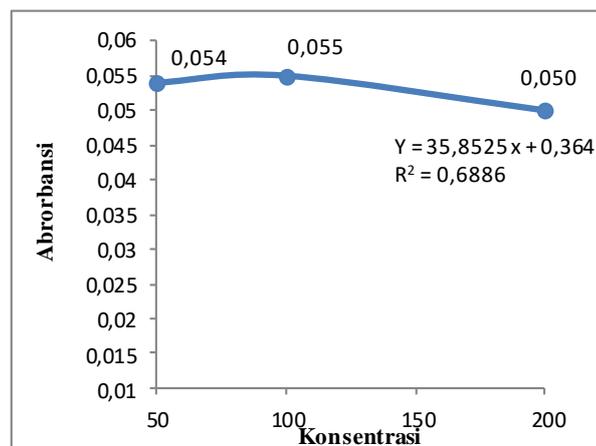
Hasil Pengukuran Absorbansi DPPH Vitamin C

Pengukuran absorbansi DPPH setelah penambahan bahan baku vitamin C dilakukan pada panjang gelombang maksimum 515,0 nm dengan konsentrasi 200 ; 100 dan 50 ppm. Maka didapatkan hasil absorbansi DPPH setelah penambahan vitamin C berbagai konsentrasi.

Tabel 2. Pengukuran Absorbansi % Inhibisi DPPH Vitamin C

Sampel Pemanding	Konsentrasi	Absorbansi	% Inhibisi
Vitamin C	200 ppm	0,050	90,82%
	100 ppm	0,055	89,90%
	50 ppm	0,054	90,09%

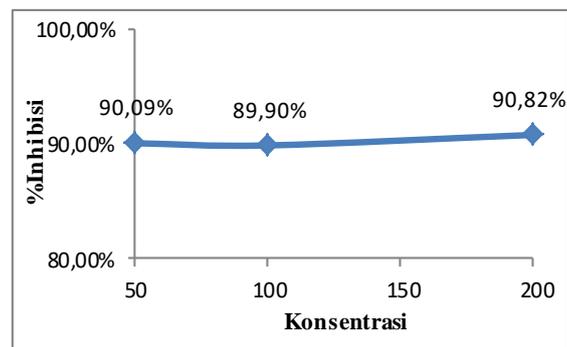
Tabel diatas menunjukkan semakin rendah konsentrasi maka semakin tinggi absorbansi dan semakin sedikit DPPH yang di redam. Sama halnya seperti ekstrak etanol, Vitamin C dikerjakan dengan cara yang sama yaitu dengan melarutkan Serbuk Vitamin C yang telah diinkubasi selama 30 menit diukur absorbansinya pada panjang gelombang serapan 515,0 nm.



Gambar 5. Grafik peredaman DPPH dengan ekstrak Vitamin C

Dapat dilihat pada gambar 5 diketahui bahwa persamaan regresi linier yang dihasilkan memiliki koefisien korelasi yaitu $R^2 = 0,6886$. Hasil persamaan regresi linier yakni $y = 35,8525x + 0,364$ dimasukkan dalam persamaan regresi dengan konsentrasi vitamin C (ppm) sebagai absis sumbu (X) dan nilai persentase inhibisi (antioksidan) sebagai kordinatnya (sumbu Y). Dengan mengganti nilai $y = 50$ diperoleh nilai IC_{50} yang sebesar 1,38 ppm.

Setelah mendapatkan nilai absorbansi selanjutnya dibuatkan grafik untuk melihat %Inhibisi, hubungan konsentrasi dengan inhibisi vitamin C.



Gambar 6. Grafik perhitungan %Inhibisi Larutan Vitamin C

Berdasarkan gambar 6 Inhibisi tertinggi yakni 90,82% dengan konsentrasi 200 ppm. Sedangkan, pada konsentrasi 100 ppm menunjukkan inhibisi terendah yakni 89,90% dan pada konsentrasi 50 ppm yakni 90,09% terjadi kenaikan kembali. Namun tetap bertahan pada nilai absorbansi di 50. inhibisi meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi sampel dikarenakan semakin banyak senyawa pada sampel yang menghambat radikal bebas DPPH.

Hasil Nilai IC_{50}

Efektivitas suatu sampel untuk menangkal radikal bebas dari metode DPPH dinamai dengan *Medianinhibitory concentration* (IC_{50}) adalah konsentrasi yang dapat meredam 50 % radikal bebas DPPH. Semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin besar aktivitas antioksidannya.

Parameter yang digunakan untuk mengetahui besarnya kemampuan senyawa sebagai antioksidan yaitu nilai IC_{50} . Nilai IC_{50} merupakan konsentrasi senyawa antioksidan yang dibutuhkan untuk menangkap radikal bebas DPPH sebanyak 50%.

Tabel 3. Parameter aktivitas Antioksidan

No.	Kategori	Konsentrasi (ppm)
1	Sangat Kuat	<50
2	Kuat	50 -100
3	Sedang	101-150
4	Lemah	151-200

Hasil pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak akar balsem dan pelarut pembanding vitamin C dapat dilihat pada tabel:

Tabel 4. Tingkat kekuatan Antioksidan dengan metode DPPH

No	Sampel	Nilai IC_{50}	Kategori
1.	Ekstrak Etanol akar balsem	6,92	Sangat kuat
2.	Vitamin C	1,38	Sangat Kuat

Berdasarkan tabel tersebut nilai IC_{50} menunjukkan bahwa ekstrak akar balsem mempunyai nilai IC_{50} sebesar 6,92 ppm, sedangkan nilai IC_{50} vitamin C sebesar 1,38 ppm. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak akar balsem mempunyai aktivitas penangkal radikal DPPH dengan nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm, sehingga dapat dikatakan bahwa akar balsem memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Berdasarkan hasil nilai IC_{50} tersebut artinya ekstrak etanol akar balsem memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat apabila nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm. Apabila suatu zat

memiliki IC_{50} lebih dari 500 ppm, maka zat tersebut kurang aktif atau sangat lemah namun masih berpotensi sebagai zat antioksidan.

Uji aktivitas penangkapan radikal bebas DPPH yang dinyatakan dalam Nilai IC_{50} keseluruhan memperlihatkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat dari ekstrak akar balsem (*Polygala paniculata* L.) seperti terlihat pada tabel 12 perbedaan Nilai IC_{50} antara sampel dengan pembanding vitamin C diakibatkan oleh masing-masing senyawa dalam memberikan Elektron kepada DPPH, semakin banyak elektron yang diberikan kepada DPPH akan mengakibatkan penurunan nilai absorbansinya yang berarti meningkatkan persen inhibisi dan menurunkan nilai IC_{50} .

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data pengujian aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol akar balsem yang telah dilakukan dihasilkan bahwa ekstrak etanol akar balsem memiliki aktivitas sebagai antioksidan yang sangat kuat, dimana nilai IC_{50} adalah 6,92 ppm. Sedangkan pada pembanding vitamin C memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat juga dikarenakan nilai IC_{50} yang dihasilkan 1,38.

REFERENSI

- Aktsar, R. (2020). Penetapan Kadar penolik ekstrak metanol rumpul polygala (*Polygala paniculata* L.) dengan metode KLT-Densitometri, vol 12 No 1.
- Chandra, P., Shufyani, F., Athaillah, Ginting, O.S., Nasution, M. (2023). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Emulgel Ekstrak Etanol Dari Serai (*Cymbopogon citratus*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acne*. *Forte Journal*, Vol 3, No. 2, 158-166.
- Dalimunthe, GI., Sutrisna, BJ., Rani, Z, dan Ginting, OS. (2024). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Sabun Sari Pepaya (*Carica papaya* L) Sebagai Pelembab. *Forte Journal* 4 (1), 251-260.
- Ginting, O.S. (2021). Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*. *Forte Journal*, Vol 1, No. 1, 19-25.
- Ginting, O.S., Rambe, R., Athaillah, Mahara, P. (2021). Formulasi Sediaan Sampo Anti Ketombe Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) Terhadap Aktivitas Jamur *Candida albicans* Secara In Vitro. *Forte Journal*, Vol 1, No. 1, 57-68.
- Ginting, O.S., dan Siregar, S.S. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Masker Clay Dari Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carita papaya* L.) Dan Labu Kuning (*Cucurbita moschata*). *Forte Journal*, Vol 2, No. 1, 22-31.
- Gultom, ED., Rambe, R., Paramitha, R., dan Ginting OS. (2021). Uji Aktivitas Antidiare Ekstrak Etanol Daun Ciplukan (*Physallis minima* L.) Terhadap Menict Jantan (*Mus musculus*). *Forte Journal* 1 (1), 26-44.
- Mierziak, J., Kostyn K., & Kulma A. (2014). *Flavonoids as Important Molecules of Plant Interactions with the Environment*. *Molecules*.19, 16240-16265.
- Rahmadani, R., Puteri, CIA., dan Ginting, OS. (2023). Uji Cemar Mikroba Susu Kedelai Usaha Rumahan Di Kecamatan Medan Helvetia Kota Medan. *Forte Journal* 3 (1), 17-27.
- Rambe, R., Gultom, ED., Ginting, OS., dan Diana, S. (2021). Uji Efektivitas Antidiare Ekstrak Etanol Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Terhadap Mencit Jantan Dengan Metode Transit Intestinal. *Forte Journal* 1 (1), 01-11.
- Rijai, L. (2013). Potensi Herba Tumbuhan balsem (*Polygala paniculata* Linn) Sebagai Sumber Bahan Farmasi Potensial. *J. Trop. Pharm. Chem*. Vol 2 (2): 105 – 112.
- Saibaba, K. V. N. (2023). Application of next generation biosurfactants in the food sector. Academic Press.

- Vinayak, R. C., Sabu, A.S., & Chatterji, A. (2010). Bio-prospecting of a few brown seaweeds for their cytotoxic and antioxidant activity. *Complementary and Alternative Medicine*, 2011, 1-9. <https://doi.org/10.1093/ecam/neq024>
- Kiky, W. (2017). Pengaruh kombinasi NAA (*Naphtalene Acetic Acid*) Dan BAP (*Benzil Amino Purine*) terhadap induksi tunas aksilar tanaman balsam (*Polygala paniculata L.*) Secara *IN VITRO*.