

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN KOMBINASI EKSTRAK BATANG PEPAYA (*Carica papaya* L.) DAN EKSTRAK KULIT BATANG KELOR (*Moringa oleifera* L.) DENGAN METODE DPPH

ANTIOXIDANT ACTIVITY TEST OF THE COMBINATION OF ACTIVE FRACTION OF PAPAYA (*Carica papaya* L.) AND OF ACTIVE FRACTION MORINGA STEM BARK (*Moringa oleifera* L.) USING DPPH METHOD

Bangkit Riska Permata¹, Iswandi¹, TN Saifullah²

¹Mahasiswa Magister Farmasi Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi Surakarta:

¹Dosen Magister Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi Surakarta

²Dosen Magister Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Gajah Mada Yogyakarta.

Email Corresponding: bangkit.riska.permata@gmail.com

Submitted: 8 December 2022 Revised: 4 March 2023 Accepted: 27 March 2023

ABSTRAK

Tanaman Indonesia banyak yang berpotensi memiliki aktivitas antioksidan, antara lain tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) dan tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.). Tanaman pepaya dan kelor mengandung metabolit sekunder yang mempunyai aktivitas antioksidan. Tujuan dari penelitian ini menguji aktivitas antioksidan ekstrak/fraksi aktif dari batang pepaya dan kulit batang kelor sebagai antioksidan dengan DPPH. Penelitian ini bersifat eksperimental, menentukan aktivitas penghambatan antioksidan tertinggi kombinasi ekstrak dan fraksi aktif batang pepaya dan kulit batang kelor dengan pelarut yang berbeda polaritasnya dengan metode spektrofotometri dengan senyawa DPPH. Berdasarkan uji antioksidan menggunakan DPPH didapatkan kombinasi ekstrak batang pepaya dan ekstrak kulit batang kelor yang paling poten sebagai antioksidan yaitu perbandingan (1:2) nilai IC₅₀ 47,517 µg/mL dan kombinasi fraksi etil asetat batang pepaya dan kulit batang kelor perbandingan 1:2 memiliki nilai IC₅₀ 31,590 µg/mL,

Kata kunci: Batang Pepaya, Kulit Batang Kelor, Antioksidan, DPPH

ABSTRACT

Many Indonesian plants have the potential to have antioxidant activity, including papaya plants (*Carica papaya* L.) and Moringa plants (*Moringa oleifera* L.). Papaya and Moringa plants contain secondary metabolites that have antioxidant activity. This study aimed to examine the antioxidant activity of extracts/active fractions from papaya stems and moringa stem bark as antioxidants using the DPPH method. This study used an experimental method to determine the highest antioxidant activity of the combination of extracts and active fractions of papaya stems and moringa stem bark using solvents of different polarities using the spectrophotometric method with DPPH compounds. Based on the antioxidant test using DPPH, it was found that the combination of papaya stem extract and moringa stem bark extract was the most potent as an antioxidant, namely the ratio (1:2) IC₅₀ value of 47.517 µg/mL and the combination of ethyl asetat fraction of papaya stem and moringa stem bark ratio of 1:2 had a value IC₅₀ 31,590 µg/mL,.

Keywords: Papaya Stem, Moringa Stem Bark, Antioxidant, DPPH

PENDAHULUAN

Sinar UV adalah komponen utama pada sinar matahari yang menyebabkan berdampak buruk bagi kesehatan kulit (Lomempuow, et al., 2012). Permasalahan kulit tersebut dapat dicegah dengan menggunakan senyawa – senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan.

Terapi herbal mulai diminati masyarakat karena herbal lebih aman dalam penggunaannya dan jarang/tidak menimbulkan efek samping. tanaman tersebut antara lain tumbuhan pepaya (*Carica papaya* L.) dan tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.). Penelitian yang dilakukan oleh Nugroho *et al.*, (2017) bahwa batang tanaman pepaya berpotensi sebagai antioksidan. Batang pepaya mengandung flavonoid, saponin, alkaloid, antrakuinon dan tannin yang merupakan antioksidan kuat (Ashish B. Wadekar *et al.*, 2021). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Zunjar *et al.*, 2015), bahwa ekstrak batang pepaya memiliki nilai IC₅₀ sebesar 20,978 mg/ML

Pada kulit batang kelor (*Moringa oleifera* L.) terkandung zat aktif antara lain flavonoid, tannin, steroid, alkaloid, saponin yang mempunyai aktivitas antioksidan dengan memiliki nilai IC₅₀ sebesar 39,48 mg/ML (Haeria, *et al.*, 2018). Kombinasi dari dua atau lebih jenis dimungkinkan menghasilkan potensi antioksidan lebih tinggi. (Trivena, 2018) menjelaskan ekstrak beberapa tanaman yang disatukan memiliki daya hambat antioksidan lebih besar dari pada ekstrak tunggal. Pada penelitian ini menggunakan kombinasi ekstrak batang tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) dan ekstrak kulit batang kelor (*Moringa oleifera* L.) karena memiliki efek sinergis sebagai antioksidan sehingga saling melengkapi, menambah daya khasiatnya dan meningkatkan efek terapeutik. Untuk mendapatkan senyawa aktif yang poten sebagai antioksidan dilakukan suatu teknik pemisahan pada suatu ekstrak. Teknik pemisahan untuk ekstrak batang tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) dan ekstrak kulit batang kelor (*Moringa oleifera* L.) dengan metode partisi cair-cair. Pemisahan ini bertujuan mengetahui atau membandingkan profil senyawa kimia yang memiliki aktivitas antioksidan yang poten dengan menggunakan larutan berbeda polaritas (Saputra *et al.*, 2018). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah bentuk kombinasi ekstrak dan fraksi aktif batang pepaya dan kulit batang kelor meningkatkan efektivitasnya dalam menangkal radikal bebas jika dibandingkan dengan aktivitas dalam bentuk tunggalnya.

Pengujian antioksidan kombinasi ekstrak dan fraksi aktif batang pepaya dan ekstrak dan fraksi kulit batang kelor dilakukan secara spektrofotometri UV Vis dengan metode DPPH, metode tersebut banyak digunakan dalam pengujian antioksidan pada tumbuhan (Benzie and Strain, 1996).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini menggunakan alat-alat seperti neraca analitik, pengaduk, ayakan no. 40, mortir, stamper, *water bath*, *rotary evaporator*, beker glass, pipet volume 1 ml dan 2 ml, tabung reaksi, pH meter digital (Hanna HI 2211), spektrofotometer UV VIS, lempeng kaca, viskosimeter (*Brookfield* Tipe RV) digital, timbangan analitik, wadah *lotion*, pemanas, almari es, *moisture balance*, cawan porselen, mikropipet, lempeng KTL, Lampu UV, tanur, destilasi kadar air set, corong pisah. Bahan utama dalam penelitian ini menggunakan batang pepaya dan kulit batang kelor (materia medika), aquadest (agung jaya), DPPH (sigma lab). Vitamin C (sigma lab), Alkohol 96% (agung jaya), metanol (agung jaya), etil asetat (agung jaya), n-heksan (agung jaya), aquadest (agung jaya), pereaksi Bouchardat (sigma lab), pereaksi Dragendorff (sigma lab), pereaksi Mayer (sigma lab), serbuk magnesium (sigma lab), amil alkohol (sigma lab), pereaksi besi (III) klorida (sigma lab).

Prosedur Penelitian

1. Penyediaan bahan baku

Batang pepaya dan kulit batang kelor yang diperoleh di materia medika malang yang berumur kurang lebih 1 tahun

2. Pembuatan ekstrak Etanol 96% batang pepaya dan kulit batang kelor

Masing-masing simplisia ditimbang sebanyak 100 gram masukkan kedalam botol maserator tambahkan 1 liter ethanol 96%, rendam selama 5 hari ditempat kedap cahaya sambil diaduk tiap 12 jam kemudian disaring. Maserat kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* dengan temperatur 40°C sampai terbentuk ekstrak yang kental (Lathifah, 2020).

3. Pembuatan fraksi dengan tingkat polaritas

Fraksi dilakukan dengan pelarut n-heksan, pelarut etil asetat dan pelarut etanol. Ekstrak ditimbang 10 gram dilarutkan dengan etanol sedikit (5 ml) dan akuadest 40ml, kemudian masukkan ke labu corong pisah lalu masukkan n-heksan 40ml kocok dan diamkan sampai terbentuk 2 lapisan kemudian pisahkan, lalu fraksinasi kembali dengan n-heksan sampai lapisan warna n-heksan menjadi bening, ditambah 40 ml etil asetat kocok dan diamkan sampai terbentuk 2 lapisan, lapisan etil asetat (bawah) dipisahkan lalu fraksinasi sampai lapisan warna etil asetat bening. Kemudian uapkan fraksi yang didapat di *rotary evaporator* hingga kental (Lathifah, 2020).

4. Pengujian skrining fitokimia dengan metode tabung dan KLT pada masing-masing ekstrak dan fraksi.

a. Pengujian alkaloid.

Di dalam tabung masukkan ekstrak sebanyak 1 ml lalu tambahkan 0,5 ml HCl 2% lalu bagi menjadi dua bagian. Tabung 1 tambahkan dengan 2-3 tetes pereaksi drageendroff, tabung 2 ditambahkan dengan pereaksi mayer. Hasil pengujian positif adanya alkaloida jika tabung satu berwarna merah bata, jingga dan tabung 2 terdapat endapan putih/kuning (Putri *et al.*, 2020). Uji KLT menggunakan fase gerak Toluene:etil asetat:dietilamin (7:2:1).

b. Pengujian Flavonoid.

Ekstrak diambil 1 ml tambahkan dengan etanol 96% 3 ml lalu kocok, panaskan dan kocok kembali dan saring. Fitrat yang dipeoleh di tambahkan 0,1g Mg dan tambahkan HCLconc 2 tetes. Hasil dinyatakan positif jika berbentuk warna merah, orange, hitam (Putri *et al.*, 2020). Uji KLT menggunakan fase gerak Kloroform:etil asetat (60:40).

c. Pengujian tannin.

Ekstrak di ambil 2 gram tambahkan dengan etanol 96% sampai semua terendam, lalu ambil 1 ml masukkan ke tabung reaksi kemudian tambahkan dengan FeCl₃ 1% 2-3 tetes. Pengujian positif tannin jika terbentuk hijau/ hitam kebiruan (Huda *et al.*, 2019). Uji KLT menggunakan fase gerak Asam asetat:formadehid:asam asetat:air (51:11:11:27)

d. Pengujian saponoin.

Ekstrak diambil 1 ml tambahkan dengan 10ml aquadest kemudian dididihkan di penangas air. Lalu kocok dan diamkan selama 15 menit, pengujian dinyatakan positif mengandung saponin jika terbentuk busa yang stabil (Kurniawan *et al.*, 2014). Uji KLT menggunakan fase gerak Kloroform:metanol:air (60:30:10)

e. Uji triterpenoid dan steroid.

Dalam tabung reaksi masukkan 1ml ekstrak larutkan dengan kloroform 0,5 ml dan asam asetat 0,5 ml lalu tambahkan 1-2 ml H₂SO₄ pekat. Pengujian dinyatakan positif triterpenoid ketika terbentuk cincin berwarna cokelat atau ungu pada lapisan yang hanya mengandung pelarut, dan hasil positif termasuk steroid ketika terbentuk warna biru-hijau (Huda *et al.*, 2019). Uji KLT menggunakan fase gerak N-heksana-etil asetat (50:50)

5. Pengujian antioksidan

Pengujian antioksidan pada ekstrak dan fraksi batang pepaya dan kulit batang kelor dengan metode DPPH secara spektrofotometri uv vis dengan konsentrasi ekstrak dan fraksi tunggal batang pepaya dan kulit batang kelor dengan kombinasi 1:1, 2:1, 1:2. Aktivitas antioksidan diukur sebagai penurunan absorbansi larutan DPPH (warna ungu DPPH) akibat penambahan larutan uji (Molyneux, 2004). Nilai serapan larutan DPPH sebelum dan sesudah penambahan larutan uji tersebut dihitung sebagai persen peredaman.

$$\% \text{ rendaman} = \frac{A \text{ kontrol} - A \text{ Sampel}}{A \text{ kontrol}} \times 100\%$$

Keterangan : A Kontrol = Absorbansi tidak mengandung sampel

A Sampel = Absorbansi sampel

- a. Pembuatan blangko DPPH.

Timbang 20 mg serbuk DPPH masuk ke labu ukur 100 mL tambahkan metanol sampai 100ml, didapat konsentrasi larutan DPPH 200 µg/mL.

- b. Pengukuran Panjang gelombang maksimal dan *operating time*.

Larutan DPPH dengan konsentrasi 200 µg/ml masukkan ke kuvet kemudian ukur absorbansinya dengan spektrofotometer menggunakan panjang gelombang 400-800 nm. Pengukuran *operating time* larutan DPPH dengan konsentrasi tersebut kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimal setiap 5 menit selama 60 menit. Amati hingga di dapat nilai absorbansi yang stabil, sehingga dapat digunakan sebagai *operating time*.

- c. Pembuatan larutan induk vitamin C.

Timbang 2,5 mg Sampel vitamin C masukkan kedalam labu takar 25 ml tambahkan metanol sampai volume 25ml, akan didapat larutan induk masing-masing konsentrasinya 1000 µg/ml

- d. Pembuatan larutan induk ekstrak etanol ekstrak, fraksi n heksan, etil asetat batang papaya dan ekstrak etanol dan n heksan, etil asetat kulit batang kelor.

sampel ekstrak etanol sebanyak 25 mg masukkan ke labu takar 25 ml dan tambahkan metanol sampai volume tanda garis, akan didapat larutan induk masing-masing konsentrasinya 1000 µg/ml

- e. Larutan uji ekstrak etanol ekstrak, fraksi n heksan, etil asetat batang papaya dan ekstrak etanol dan n heksan, etil asetat kulit batang kelor.

Larutan induk baku dipipet sebanyak 0,5 ml, 1 ml, 1,5ml, 2 ml, 2,5ml masukkan ke labu takar 25 ml tambahkan metanol sampai tanda batas 25ml, kemudian masing-masing diambil 4 ml ditambahkan larutan induk DPPH 200 µg/ml sebanyak 1 ml diamkan di tempat yang gelap selama 30 menit, ukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis.

- f. Larutan uji kombinasi ekstrak batang papaya dan ekstrak kulit batang kelor perbandingan 1:1.

Larutan induk baku masing-masing di pipet 0,25ml, 0,5 ml, 0,75ml, 1 ml, 1, kemudian dimasukkan ke labu takar 25 ml tambahkan metanol sampai 25 ml kemudian pipet 4 ml tambahkan larutan induk DPPH 200 µg/ml sebanyak 1 ml lalu ukur nilai absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis.

- g. Larutan uji kombinasi ekstrak batang papaya dan ekstrak kulit batang kelor perbandingan 2:1.

Larutan induk baku (ekstrak batang pepaya : ekstrak kulit batang kelor) di pipet masing-masing (0,334ml: 0,166 ml), (0,667 ml: 0,333 ml), (1 ml : 0,5 ml), (1,333ml : 0,667 ml), (1,667: 0,833 ml)), masukkan ke labu takar 25 ml tambahkan metanol sampai 25ml, diambil 4ml tambahkan 1 ml larutan induk DPPH 200 µg/ml. Ukur nilai absorbansinya dengan spektrofotometri UV-Vis.

- h. Larutan uji kombinasi ekstrak batang papaya dan ekstrak kulit batang kelor perbandingan 1:2.

Larutan induk baku (ekstrak batang pepaya : ekstrak kulit batang kelor) di pipet masing-masing (0,166 ml: 0,334ml) , (0,333 ml: 0,667 ml), (0,5 ml : 1 ml), (0,667ml : 1,333ml), (0,833 ml: 1,667 ml), masukkan ke labu takar 25 ml tambahkan metanol sampai tanda batas 25 ml kemudian masing-masing diambil 4ml ditambahkan larutan induk DPPH 200 µg/ml sebanyak 1 ml, ukur nilai absorbansinya dengan spektrofotometri UV-Vis.

- i. Larutan uji kombinasi fraksi etil asetat batang papaya dan fraksi etil asetat kulit batang kelor perbandingan 1:1.

Larutan induk baku di pipet 0,25ml, 0,5 ml, 0,75ml, 1 ml, 1, masukkan ke labu takar 25 ml tambahkan metanol sampai tanda batas 25ml kemudian ambil 4ml tambahkan 1ml larutan induk DPPH 200 µg/ml. lalu ukur absorbansi dengan spektrofotometer UV-Vis.

- j. Larutan uji kombinasi fraksi etil asetat batang pepaya dan fraksi etil asetat kulit batang kelor perbandingan 2:1.

Larutan induk baku (fraksi etil asetat batang pepaya : fraksi etil asetat kulit batang kelor) di pipet masing-masing (0,334ml: 0,166 ml), (0,667 ml: 0,333 ml), (1 ml : 0,5 ml), (1,333ml : 0,667 ml), (1,667: 0,833 ml)), masukkan ke labu takar 25 ml tambahkan metanol sampai 25 ml kemudian masing-masing diambil 4 ml ditambahkan 1 ml larutan induk DPPH 200 µg/ml lalu ukur absorbansinya dengan spektrofotometri UV-Vis.

- k. Larutan uji fraksi etil asetat batang pepaya dan fraksi etil asetat kulit batang kelor perbandingan 1:2.

Larutan induk baku (fraksi etil asetat batang pepaya : fraksi etil asetat kulit batang kelor) di pipet masing-masing (0,166 ml: 0,334ml) , (0,333 ml: 0,667 ml), (0,5 ml : 1 ml), (0,667ml : 1,333ml), (0,833 ml: 1,667 ml), masukkan ke ke labu takar 25 ml tambahkan metanol sampai 25ml kemudian ambil 4 ml ditambahkan larutan induk DPPH 200 µg/ml sebanyak 1 ml, ukur absorbansinya dengan spektrofotometri UV-Vis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Skrining dilakukan pada ekstrak etanol 96% batang pepaya dan ekstrak kulit batang kelor yang bertujuan untuk mengetahui potensi antioksidan dari ekstrak batang pepaya dan ekstrak kulit batang kelor atau untuk melakukan uji kualitatif antioksidan pada ekstrak. Pengujian positif alkaloid ditunjukkan terdapat warna jingga, karena reaksi senyawa alkaloid dengan pereaksi Dragendorff menghasilkan tetraiodobismutat. Pengujian positif flavonoid menunjukkan hasil positif pada ekstrak etanol melalui pembentukan warna merah/jingga pada larutan sampel, uji triterpenoid menunjukkan hasil positif melalui pembentukan cincin melat. Hasil uji tanin menunjukkan hasil positif yang ditunjukkan dengan adanya perubahan warna menjadi hitam kehijauan setelah penambahan FeCl_3 . pengujian positif saponin yang dibuktikan buih yang stabil pada air. Pengujian skrining fitokimia metode tabung dapat dilihat pada [Tabel I](#).

Tabel I. Hasil identifikasi kualitatif ekstrak batang pepaya dan kulit batang kelor

Kandungan kimia	Metode pengujian	Hasil	Ekstrak kulit batang kelor	Ekstrak batang pepaya
Flavonoid	Wilstater	Merah	+	+
Alkaloid	Dragendroff	Endapan jingga	+	+
Tannin	FeCl_3 1%	Hitam kehijauan	+	+
Saponin	Forth	Cincin cokelat	+	+
Terpenoid	Lieberman-burchard	Terdapat busa	+	+

Ket:

(+) : mengandung golongan senyawa

(-) : tidak mengandung golongan senyawa

Pada pengujian dengan KLT bertujuan mempertegas adanya senyawa metabolit sekunder pada sampel pada larutan yang berbeda polaritasnya ([Jannah et al., 2020](#)). Pada sampel ekstrak, fraksi etanol dan fraksi etil pada kulit batang kelor dan batang pepaya terdapat flavonoid, alkaloid, saponin, tannin dan terpenoid dengan penampakan noda pada KLT. Identifikasi golongan alkaloid pada kulit batang kelor dan batang pepaya dengan baku pembandingan menggunakan piperin dan penyemprotan dragendorff kemudian di lihat di bawah sinar uv 366 nampak noda berfluoresensi biru pada sampel ekstrak dan fraksi kulit batang kelor dan batang pepaya, namun pada fraksi n heksan batang pepaya tidak terdapat bercak. Pereaksi akan timbul warna fluoresensi biru, ungu, jingga, kuning setelah penyemprotan

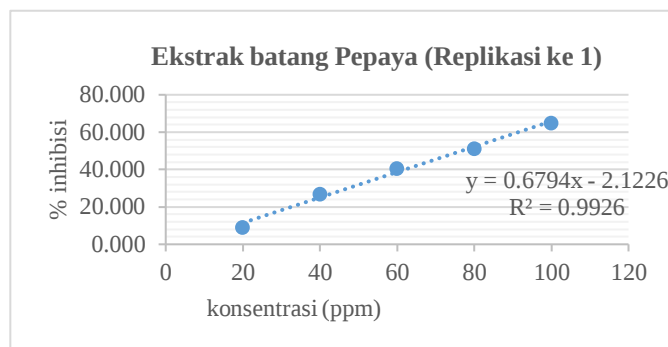
pereaksi dragendorff menunjukkan adanya alkaloid dalam sampel (Syarifudin, 2020). Identifikasi senyawa flavonoid dengan baku pembanding quersetin, pereaksi semprot amonia, dilihat dibawah sinar uv 366 terdapat penampakan berflourosensi biru ungu dan penampak noda kuning kecokelatan jelas pada baku quersetin dan etil asetat, bercak warna biru tipis terdapat pada ekstrak etanol, fraksi etanol dan n heksan. Jika timbul warna kuning, cokelat atau biru keunguan setelah penyemprotan pereaksi menunjukkan adanya flavonoid dalam sampel (Syarifudin, 2020). Identifikasi senyawa saponin pada kulit batang kelor dan batang pepaya dengan baku pembanding sapogenik, penampak noda dengan penyemprotan annisaldehyd H_2SO_4 pekat terdapat noda biru. menunjukkan adanya senyawa saponin (Syarifudin, 2020). Penampak noda kuning kecokelatan jelas pada baku standar saponin, ekstrak etanol, fraksi etil asetat fraksi etanol terdapat bercak warna biru tipis. Identifikasi senyawa golongan tanin pada kulit batang kelor dan batang pepaya dengan baku pembanding menggunakan asam galat, penampak noda floresensi biru keunguan dengan pereaksi semprot $FeCl_3$ menunjukkan adanya senyawa tanin. Identifikasi steroid/terpenoid dengan baku pembanding sigmasterol, penampakan positif terdapat noda biru dengan pereaksi semprot Lieberman bouchardat dan jika terdapat noda warna ungu-merah atau ungu setelah penyemprotan anisaldehyd asam sulfat menunjukkan adanya terpenoid, dan warna hijau biru dalam sampel mengandung steroid. Hasil indentifikasi golongan senyawa dengan KLT pada **Tabel II**.

Tabel II. Hasil identifikasi golongan senyawa dengan KLT

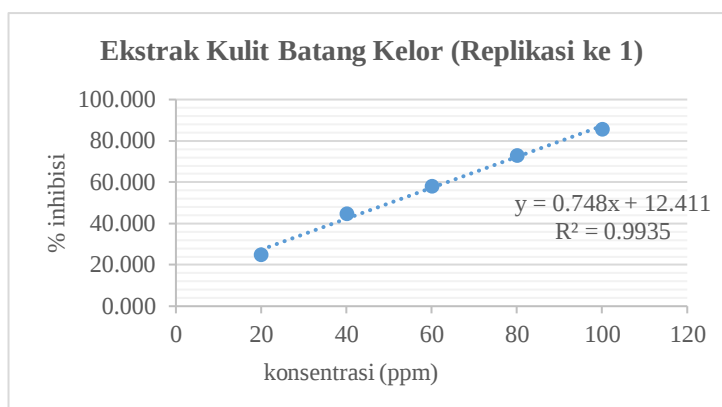
Pemeriksaan	Flavonoid	Alkoholoid	Tannin	Saponin	Terpenoid
Tanaman Kelor (Warna noda setelah disinari UV 366 nm)					
Ekstrak etanol	biru ungu	flourosensi biru	flourosensi ungu kebiruan,	hijau biru,	ungu,
Fraksi N-heksan	biru ungu	flourosensi biru	-	-	-
Fraksi Etil Asetat	biru ungu	flourosensi biru	flourosensi ungu kebiruan ,	hijau biru,	ungu
Fraksi Etanol	biru ungu	flourosensi biru	flourosensi ungu kebiruan	hijau biru,	ungu,
Tanaman Pepaya (warna noda setelah disinari UV 366 nm)					
Ekstrak Etanol	biru ungu	flourosensi biru	flourosensi ungu kebiruan ,	hijau biru	ungu
Fraksi N heksan	biru ungu	-	-	hijau biru	-
Fraksi Etil Asetat	biru ungu	flourosensi biru	flourosensi ungu kebiruan	hijau biru	ungu
Fraksi Etanol	biru ungu	flourosensi biru	flourosensi ungu kebiruan	hijau biru	ungu

Nilai IC_{50} pada masing-masing ekstrak, fraksi dan kombinasi ekstrak dan fraksi di tentukan dengan menggunakan persamaan regresi linear dari kurva hubungan konsentrasi sampel dan % inhibisi dengan persamaan $Y = ax + b$, di mana konsentrasi sampel (ppm) sebagai sumbu (X) dan nilai persentase inhibisi sebagai sumbu (Y). Pada **Gambar 1** sampai **Gambar 15** dapat dilihat bahwa kenaikan konsentrasi berbanding lurus dengan peningkatan persen peredaman DPPH. Peningkatan persen peredaman DPPH ini menunjukkan adanya aktivitas antioksidan dari ekstrak tunggal, kombinasi ekstrak ataupun pembanding. Interaksi antioksidan dengan DPPH dengan mekanisme transfer elektron ataupun donor hidrogen terhadap DPPH, akan menetralkan radikal bebas DPPH. Jika semua elektron pada radikal bebas DPPH menjadi berpasangan, maka warna larutan akan berubah dari ungu tua menjadi kuning terang (Molyneux, 2004). Hasil analisis perendaman radikal bebas DPPH oleh ekstrak

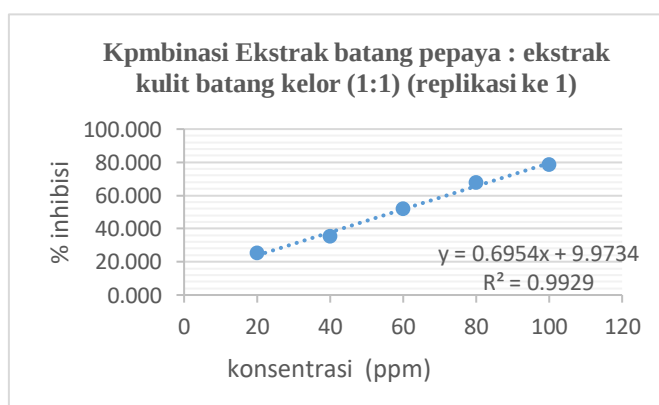
etanol, fraksi n-heksan, fraksi etanol dan fraksi etil asetat batang pepaya dan kulit batang kelor. Hasil analisis perendaman radikal bebas ekstrak dan fraksi dilihat pada **Tabel II**. Hasil menunjukkan masing-masing ekstrak etanol, kombinasi ekstrak dan fraksi memiliki efek antioksidan yang berbeda. Perbedaan aktivitas antioksidan dilihat dari nilai IC_{50} , perbedaan nilai IC_{50} pada ekstrak etanol, perbandingan tersebut disebabkan oleh distribusi jenis dan jumlah zat aktif yang berperan sebagai antioksidan berdasarkan polaritas pelarutnya.



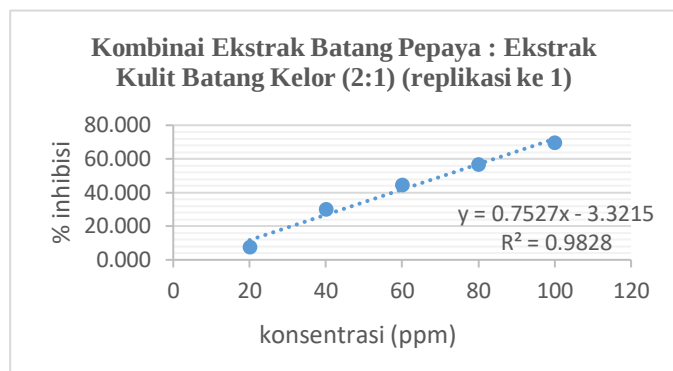
Gambar 1. kurva hubungan antara konsentrasi dan persentase inhibisi Ekstrak batang pepaya



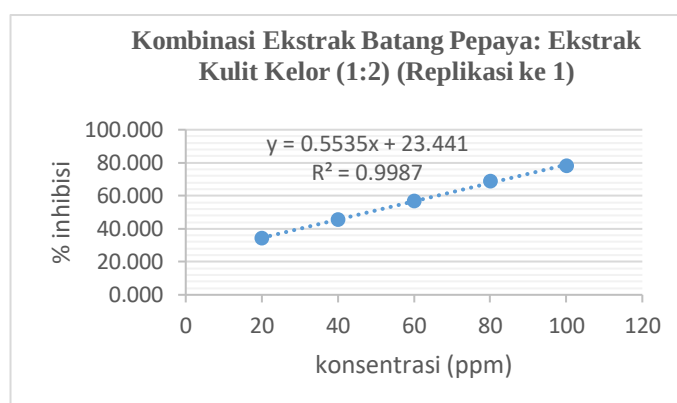
Gambar 2. kurva hubungan antara konsentrasi dan persentase inhibisi Ekstrak kulit batang kelor



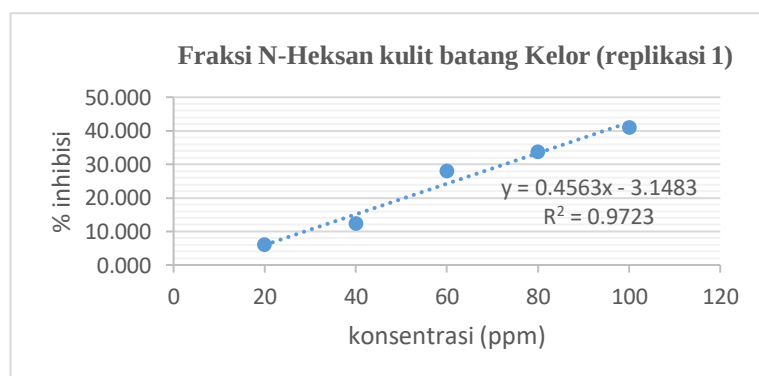
Gambar 3. kurva hubungan antara konsentrasi dan persentase inhibisi Ekstrak batang pepaya : ekstrak kulit batang kelor (1:1)



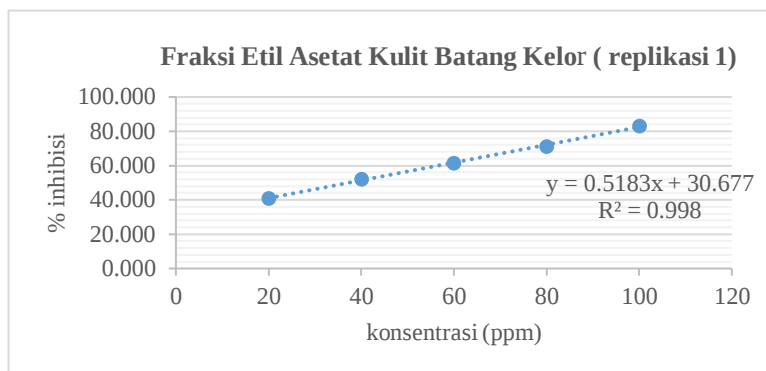
Gambar 4. kurva hubungan antara konsentrasi dan persentase inhibisi Ekstrak batang pepaya : ekstrak kulit batang kelor (2:1)



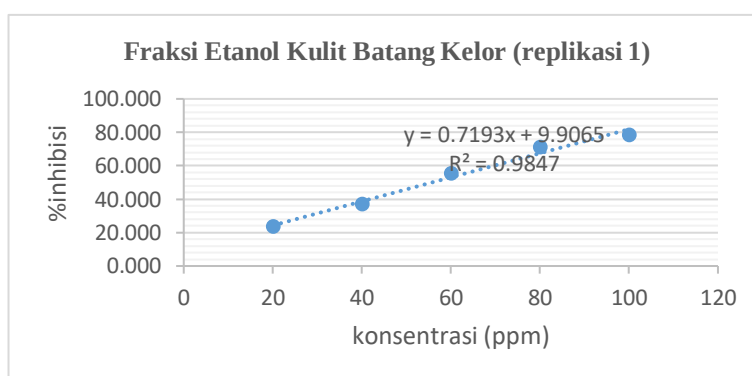
Gambar 5. kurva hubungan antara konsentrasi dan persentase inhibisi Ekstrak batang pepaya : ekstrak kulit batang kelor (1:2)



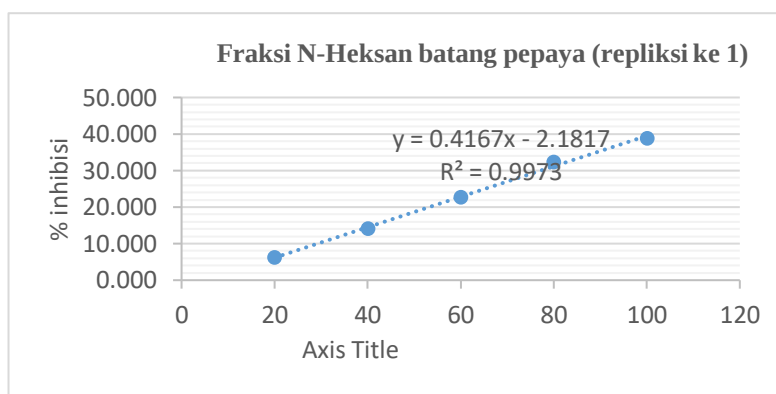
Gambar 6. kurva hubungan antara konsentrasi dan persentase inhibisi fraksi N-Heksan kulit batang kelor



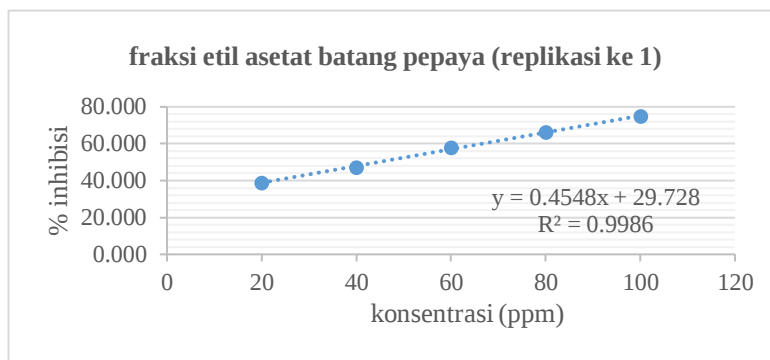
Gambar 7. kurva hubungan antara konsentrasi dan persentase inhibisi fraksi etil asetat kulit batang kelor



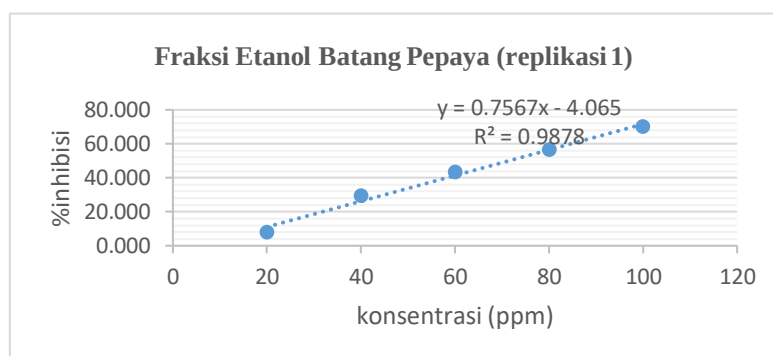
Gambar 8. kurva hubungan antara konsentrasi dan persentase inhibisi fraksi etanol kulit batang kelor



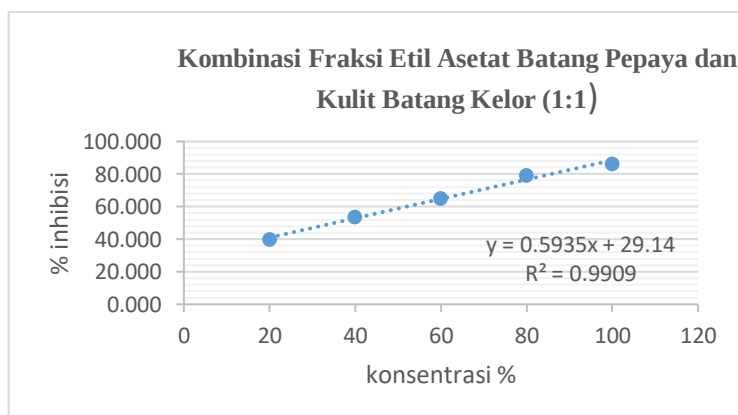
Gambar 9. kurva hubungan antara konsentrasi dan persentase inhibisi fraksi N-Heksan batang pepaya



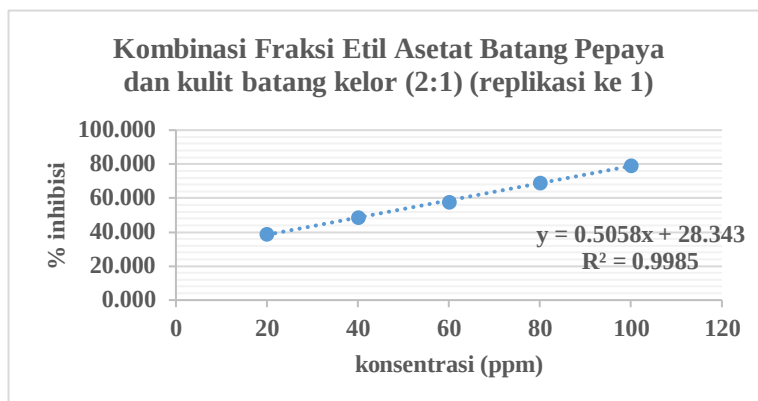
Gambar 10. kurva hubungan antara konsentrasi dan persentase inhibisi fraksi etil asetat batang pepaya



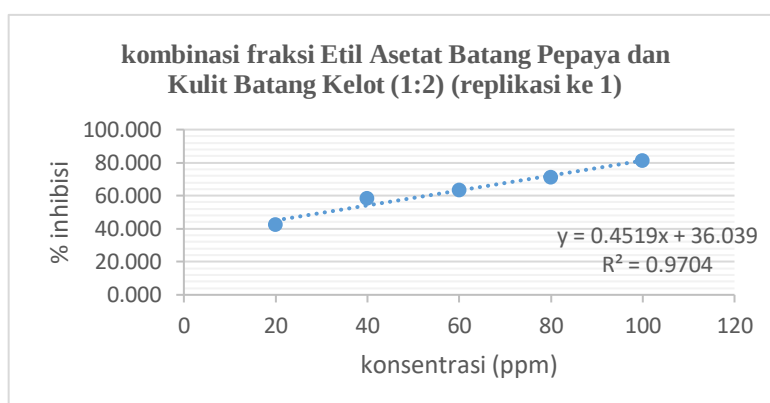
Gambar 11. kurva hubungan antara konsentrasi dan persentase inhibisi fraksi etanol batang pepaya



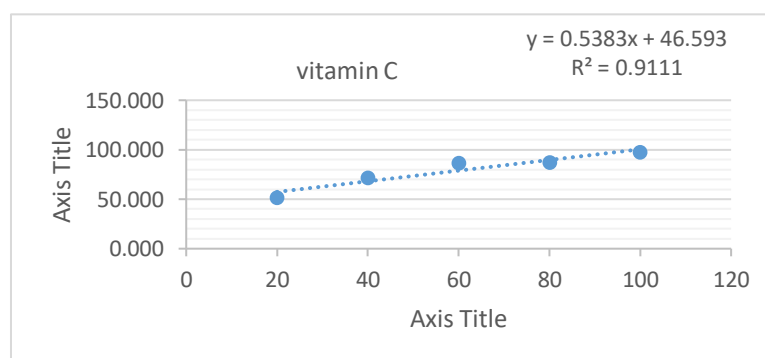
Gambar 12. kurva hubungan antara konsentrasi dan persentase inhibisi fraksi Etil Asetat batang pepaya dan Kulit Batang Kelor (1:1)



Gambar 13. kurva hubungan antara konsentrasi dan persentase inhibisi fraksi Etil Asetat batang pepaya dan Kulit Batang Kelor (2:1)



Gambar 14. kurva hubungan antara konsentrasi dan persentase inhibisi fraksi Etil Asetat batang pepaya dan Kulit Batang Kelor (1:2)



Gambar 15. kurva hubungan antara konsentrasi dan persentase inhibisi Vitamin C

Pada **Tabel II** menunjukkan bahwa fraksi etil asetat memiliki nilai IC_{50} yang lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak etanol, fraksi n-heksana dan fraksi etanol.. Semakin rendah konsentrasi hambat (IC_{50}) maka semakin efektif aktivitas antioksidannya. Hal ini menunjukkan bahwa fraksi etil asetat lebih efektif untuk mereduksi warna radikal bebas hingga setengah konsentrasinya, namun masih kalah efektif dibandingkan vitamin C. Fraksi etil asetat pepaya, dengan IC_{50} sebesar 46,520 $\mu\text{g/mL}$, dan fraksi etil kelor, dengan IC_{50} sebesar 38,401 $\mu\text{g/mL}$, memiliki aktivitas antioksidan paling kuat di antara ekstrak dan fraksi yang diduga menargetkan zat aktif/metabolit sekunder dengan gugus hidroksil yang dapat mendonor atom H^+ kepada radikal bebas, sehingga berpotensi menghambat radikal bebas/antioksidan (Ridho, 2013).

Tabel III. Hasil nilai IC₅₀ dari ekstrak, kombinasi ekstrak, fraksi, kombinasi fraksi

No	Larutan uji	IC ₅₀ µg/mL	Kategori
1	Ekstrak Kulit Batang Kelor	50,452± 0,382	Kuat
2	Ekstrak batang papaya	70,038± 0,264	kuat
3	Kombinasi ekstrak batang papaya dan ekstrak kulit batang kelor (1:1)	56,553± 0,897	kuat
4	Kombinasi ekstrak batang papaya dan ekstrak kulit batang kelor (1:2)	63,061± 0,587	kuat
5	Kombinasi ekstrak batang papaya dan ekstrak kulit batang kelor (2:1)	47,512± 0,213	Sangat kuat
6	Fraksi n-heksan kulit batang kelor	114,977± 0,729	Sedang
7	Fraksi etil asetat kulit batang kelor	38,401 ± 0,703	Sangat kuat
8	Fraksi etanol kulit batang kelor	55,551 ± 0,878	kuat
9	Fraksi n-heksan papaya	125,721± 0,683	Sedang
10	Fraksi etil asetat pepaya	46,520 ± 0,259	Sangat kuat
11	Fraksi etanol pepaya	71,189 ± 0,192	kuat

Berdasarkan analisis data pada **Tabel IV** menggunakan analisis probit diperoleh nilai IC₅₀ Fraksi etil asetat papaya: Fraksi etil asetat kelor dengan perbandingan 1:1, 1:2, 2:1 sebesar 35,558 µg/mL, 31,590 µg/mL, 43,340 µg/mL dan Vitamin C murni sebagai pembanding mempunyai IC₅₀ sebesar 5,405 µg/mL. Nilai IC₅₀ yang semakin kecil menunjukkan aktivitas antioksidan pada bahan yang diuji semakin besar (Molyneux, 2004).

Tabel IV. Hasil nilai IC₅₀ dari kombinasi fraksi

No	Larutan uji	IC ₅₀ µg/mL	Klasifikasi
1	Fraksi etil asetat papaya: Fraksi etil asetat kelor(1:1)	35,558 ± 0,264	Sangat kuat
2	Fraksi etil asetat papaya: Fraksi etil asetat kelor (1:2)	31,590 ± 0,406	Sangat kuat
3	Fraksi etil asetat papaya: Fraksi etil asetat kelor(2:1)	43,340 ± 0,391	Sangat kuat
4	Vitamin c	5,405 ± 0,362	Sangat kuat

Nilai IC₅₀ Fraksi etil asetat papaya dan Fraksi etil asetat kelor lebih besar dari nilai IC₅₀ Vitamin C murni. Hal ini menunjukkan bahwa daya antioksidan Fraksi etil asetat papaya dan Fraksi etil asetat kelor lebih lemah dibandingkan antioksidan Vitamin C murni. Hal ini dapat disebabkan karena Vitamin C merupakan senyawa yang sangat murni sedangkan eFraksi etil asetat papaya dan Fraksi etil asetat kelor bukan senyawa murni atau isolat. Senyawa yang dicurigai memiliki aktivitas antioksidan pada Fraksi etil asetat papaya dan Fraksi etil asetat kelor adalah flavonoid dan senyawa fenolik. Menurut (Nabila *et al.*, 2020) senyawa fenolik telah dilaporkan mempunyai aktivitas antioksidan karena sifat reduksinya. Flavonoid dapat beraksi sebagai antioksidan dengan menangkap radikal bebas melalui pemberian atom hidrogen pada radikal tersebut. Secara umum, kemampuan flavonoid dalam menangkap radikal tergantung dari substitusi gugus hidroksi dan kemampuan stabilisasi dari radikal fenolik melalui ikatan hidrogen atau melalui delokalisasi elektron. Selanjutnya radikal fenoksi flavonoid tersebut distabilkan oleh delokalisasi elektron yang tidak berpasangan di sekitar cincin aromatik. Stabilitas radikal fenoksi flavonoid (*reactive oxygen*) akan mengurangi kecepatan perambatan (propagasi) autooksidasi reaksi berantai. Efek tersebut diduga disebabkan banyaknya metabolit sekunder saling berinteraksi antara senyawa kimia dalam setiap sampel (Hidayat *et al.*, 2014).

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian uji aktivitas antioksidan ekstrak, fraksi dan kombinasi ekstrak dan fraksi batang pepaya dan kulit batang kelor dengan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) maka di simpulkan bahwa kombinasi ekstrak batang pepaya dan ekstrak kulit batang kelor yang paling poten sebagai antioksidan yaitu perbandingan (1:2) nilai IC₅₀ 47,517 µg/mL dan kombinasi fraksi etil asetat batang papaya (*Carica papaya* L.) dan kulit batang kelor (*Moringa oleifera* L) dengan perbandingan (1:2) memiliki nilai IC₅₀ 31,590, artinya memiliki efek antioksidan sangat kuat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada dosen dan staff Universitas Setia Budi Surakarta atas dukungan dan bimbingan atas penelitian tugas akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashish B. Wadekar *et al.* (2021) 'Morphology, phytochemistry and pharmacological aspects of *Carica papaya*, an review', *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, 14(03), pp. 234–248.
- Benzie, I. F. F. and Strain, J. J. (1996) 'The Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAP) as a Measure of " Antioxidant Power "': The FRAP Assay', 76, pp. 70–76.
- Haeria, Tahar, N. and Munadiah (2018) 'Penentuan Kadar Flavonoid dan Kapasitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*Moringa Oleifera* L) Dengan Metode Dpph, Cuprac dan Frap', *Jf Fik Uinam*, 6(2), pp. 88–97.
- Hidayat, M. *et al.* (2014) 'Aktivitas Antioksidan dan Antitrigliserida Ekstrak Tunggal Kedelai, Daun Jati Belanda Serta Kombinasinya', *Bionatura-Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik ISSN 1411 - 0903*, 16(2), pp. 89–94.
- Huda, C., Putri, A. E. and Sari, D. W. (2019) 'Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Dari Maserat *Zibethinus folium* terhadap *Escherichia coli*', *Jurnal SainHealth*, 3(1), p. 7.
- Jannah, N., Saleh, C. and Pratiwi, D. R. (2020) 'Skiring Fitokimia Ekstrak Etanol dan Fraksi-Fraksi Daun Alamanda (*Allamanda Catharica* L.)', *Prosiding Seminar Nasional Kimia Berwawasan Lingkungan 2020*, pp. 81–85.
- Kurniawan, H. *et al.* (2014) 'Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rumput Laut *Sargassum cinereum* (J.G. Agardh) Dari Perairan Pulau Panjang Jepara Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis*', *Diponegoro Journal of Marine Research*, 3(2), pp. 69–78.
- Lathifah, U. (2020) 'Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder dan Aktivitas Antioksidan Daun Tebu (*Saccharum offinarum* L.)'. Available at: <http://lib.unnes.ac.id/42448/>.
- Lomempuow, L.I., E. Suryanto., J. P. (2012) 'No Title', *Aktivitas Anti UVB Ekstrak Fenolik dari Tongkol Jagung (*Zea mays* L, 1(1), pp. 1–4.*
- Molyneux, P. (2004) 'The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity', *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 26(December 2003), pp. 211–219.
- Nabila, A., Puspitasari, C. E. and Erwinayanti, G. A. . S. (2020) 'Jurnal Sains dan Kesehatan', *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 3(1), pp. 242–247.
- Nugroho, A. *et al.* (2017) 'Identification and quantification of flavonoids in *Carica papaya* leaf and peroxy-nitrite-scavenging activity', *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 7(3), pp. 208–213.
- Putri, A. E. and Handayani, K. (2020) 'Formulasi Gel Ekstrak Batang Pepaya Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*', *Jurnal SainHealth*, 4(2), p. 1. doi: 10.51804/jsh.v4i2.792.1-7.
- Saputra, T. R., Ngatin, A. and Sarungu, Y. T. (2018) 'Penggunaan metode ekstraksi maserasi dan partisi pada tumbuhan cocor bebek (*kalanchoe pinnata*) dengan kepolaran berbeda', *Fullerene Journal of Chemistry*, 3(1), p. 5.
- Syarifudin, A. (2020) 'Phytochemical Screenings aand Thin Layer Chromatography Analysis of Etanol Extract Jeruju Leaf (*Hydrolea Spinosa* L.). 25(7):1–9

- Trivena, V. (2018) 'Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Etanol Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) dan Daun Urang-Aring (*Eclipta alba* (L.) L.) Menggunakan Metode DPPH', *Skripsi*, 2, pp. 44–48.
- Ridho, E. (2013) 'PUji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Buah Lakum (*Cayratia trifolia*) dengan metode DPPH, ', *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), pp. 1689–1699.
- Zunjar, V., Mammen, D. and Trivedi, B. M. (2015) 'Antioxidant activities and phenolics profiling of different parts of *Carica papaya* by LCMS-MS', *Natural Product Research*, 29(22), pp. 2097–2099.