

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN  
EKSTRAK ETANOL DAN  
FRAKSI N-HEKSAN, FRAKSI  
KLOORFORM, HASIL ISOLASI  
SENYAWA ALKALOID DAUN  
PEPAYA (*Carica papaya* L.)  
DENGAN DPPH  
(2,2-DIFENIL-1-DIFENIL-1-  
PIKRILHIDRAZIL)**

Hesti meylinda, Tatiana Siska  
Wardani, Desy Ayu Irma Permata  
Sari,  
Program Studi S1 Farmasi  
Universitas Duta Bangsa Surakarta

**ABSTRAK**

Penyakit yang di picu oleh radikal bebas semakin meningkat. Radikal bebas dapat di netralisir oleh senyawa antoksidan. Salah satu sumber antioksidan adalah daun pepaya. Daun pepaya (*Carica papaya* L.) dengan mengandung pelarut etanol. Mengatui aktivitas antioksidan pada ekstrak Daun pepaya (*Carica papaya* L.), fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform serta senyawa alkaloid menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) ekstrak daun pepaya di buat dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Uji aktivitas antioksidan ekstrak Daun Pepaya, fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform dan senyawa alkaloid dilakukan pada konsentras 20 ppm, 40 ppm, 60ppm, 80 ppm 100 ppm. Kuersetin digunakan sebagai pembanding dengan konsentrasi 4 ppm, 8 ppm, 12 ppm, 16 ppm, 20 ppm. pengukuran absorbansi di lakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis Pada panjang gelombang 516 nm. Hasil dalam penelitian ini didapatkan menggunakan persamaan regresi linear menggunakan excel IC<sub>50</sub> daun pepaya menggunakan pelarut etanol didapatkan dengan nilai berturut-turut 22,13 ppm, 109,27 ppm, 33,58 ppm, 54,87 ppm dan 22,24 ppm. Ekstrak

daun pepaya dengan menggunakan pelarut etanol 96% tergolong memiliki aktivitas antioksidan.

**Kata kunci:** daun pepaya, fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform, senyawa alkaloid, antioksidan, metode DPPH.

**ABSTRACT**

Diseases triggered by free radicals are increasing. Free radicals can be neutralized by antioxidant compounds. One source of antioxidants is papaya leaves. Papaya leaves (*Carica papaya* L.) containing ethanol as solvent. According to the antioxidant activity of papaya leaf extract (*Carica papaya* L.), *n*-hexane fraction, chloroform fraction and alkaloid compounds using the DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil) method, papaya leaf extract was prepared by maceration method using ethanol solvent 96 %. The antioxidant activity test of papaya leaf extract, *n*-hexane fraction, chloroform fraction and alkaloid compounds were carried out at concentrations of 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm 100 ppm. Quercetin is used as a comparison with concentrations of 4 ppm, 8 ppm, 12 ppm, 16 ppm, 20 ppm. Absorbance measurements were carried out using a UV-Vis spectrophotometer at a wavelength of 516 nm. The results in this study were obtained using a linear regression equation using excel IC<sub>50</sub> papaya leaves using ethanol solvent obtained with values of 22.13 ppm, 109.27 ppm, 33.58 ppm, 54.87 ppm and 22.24 ppm, respectively. Papaya leaf extract using 96% ethanol solvent is classified as having antioxidant activity.

**Keywords :** papaya leaf, *n*-hexane fraction, chloroform fraction, senyawa alkaloid, antioxidant, DPPH method.

## PENDAHULUAN

Pola kehidupan masyarakat dunia saat ini cenderung kembali ke alam termasuk di bidang obat-obatan. Orang kini cenderung beralih ke tumbuhan karena tumbuhan obat memiliki beberapa kelebihan yaitu tidak ada efek samping bila digunakan secara benar penggunaan obat tradisional secara umum dinilai lebih aman dari pada penggunaan obat modern hal ini disebabkan karena obat tradisional memiliki efek samping yang relatif lebih sedikit dari pada obat modern jika digunakan secara tepat.

Bangsa Indonesia sudah lama mengenal tumbuhan obat terutama pada daun pepaya. Tumbuhan obat umumnya merupakan tumbuhan hutan yang sejak jaman nenek moyang telah menjadi tumbuhan pekarangan dan secara turun-temurun digunakan sebagai tumbuhan obat. Daun pepaya (*Carica papaya* L.) mengandung alkaloid, karpainin, karpain, pseudokarpain, vitamin C dan E, kolin, dan karposid. Daun pepaya mengandung suatu glukosinolat yang disebut benzil isotiosianat. Daun pepaya juga mengandung mineral seperti kalium, kalsium, magnesium, tembaga, zat besi, zink, dan mangan. Selain itu, daun pepaya mengandung senyawa alkaloid karpain, karikaksantin, violaksantin, papain, saponin, flavonoid, dan tannin (Milind dan Gurdita, 2011). Penentuan kandungan kimia pada daun papaya dilakukan melalui analisis fitokimia secara kualitatif.

Antioksidan merupakan senyawa yang secara signifikan dapat mencegah atau menunda proses terjadinya oksidasi senyawa lain yang

mudah teroksidasi walaupun dengan konsentrasi rendah (Bulla *et al.* 2020).

Antioksidan dapat berasal dari hasil ekstraksi bahan-bahan alami maupun dari hasil sintesis reaksi kimia. Beberapa penelitian menunjukkan senyawa antioksidan yang terkandung pada tanaman umumnya merupakan senyawa-senyawa fitokimia golongan alkaloid, flavonoid, kuinon, tanin, polifenol, saponin, steroid dan triterpenoid. Salah satu tanaman yang digunakan sebagai obat tradisional adalah pepaya (*Carica papaya* L.) yang merupakan tanaman yang memiliki pertumbuhan yang cepat dan mudah dibudidayakan sehingga keberadaannya sangat melimpah. Bagian tanaman ini yang sering digunakan sebagai obat tradisional adalah daunnya, karena mengandung enzim papain (Bulla *et al.* 2020).

Radikal bebas adalah molekul yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbit terluarnya, dan memiliki sifat yang sangat labil dan reaktif (Soeksamnto *et al.*, 2007). Radikal bebas dapat menyebabkan kerusakan pada sel karena dapat menimbulkan kerusakan pada protein, (aktivitas enzim terganggu) dan asam nukleat (kerusakan DNA, mutasi sel). Sebagai akibatnya pertumbuhan dan perkembangan sel menjadi tidak wajar, bahkan dapat menyebabkan kematian sel adanya kekhawatiran terhadap efek samping antioksidan sintetik berupa hepato megalia, mempengaruhi aktivitas enzim di hati serta karsinogenik, menyebabkan antioksidan alami menjadi alternatif yang dipilih (Bulla *et al.* 2020). Antioksidan alami adalah senyawa-senyawa yang terdapat dalam bahan alam (Ramadhan dan Sudarsono,

2013). Telah dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat tradisional adalah tanaman pepaya (*Carica papaya L.*)

Menurut Bulla *et al* pada tahun 2020 senyawa alkaloid dan nilai kekuatan antioksidan IC50 dari ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya L.*) kultivar lokal menggunakan metode eksperimental laboratorium. Analisis menggunakan LC-MS diperoleh senyawa alkaloid karpain dengan memiliki berat molekul 479 g/mol. Hasil uji aktivitas antioksidan diperoleh nilai IC50 ekstrak daun pepaya kultivar lokal A maupun kultivar lokal B adalah 34 ppm dan 10,4 ppm. Hal ini dapat memperlihatkan bahwa kedua ekstrak tersebut tergolong antioksidan kuat.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol 96% fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform, dan senyawa alkaloid dari daun pepaya (*Carica papaya L.*) menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) serta senyawa alkaloid yang diisolasi dari daun pepaya (*Carica papaya L.*) akan di ujikan secara kualitatif menggunakan reagen dan Kromatografi Lapis Tipis.

Tujuan penelitian Untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak etanol 96% dan fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform, serta senyawa alkaloid daun pepaya (*Carica papaya L.*) memiliki aktivitas antioksidan. Dan Untuk mengetahui Nilai IC50 pada ekstrak etanol 96% dan fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform, serta senyawa alkaloid daun pepaya (*Carica papaya L.*) dengan menggunakan metode DPPH.

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian adalah penelitian eksperimental. Penelitian eksperimen merupakan salah satu jenis penelitian yang mengukur sebab akibat yaitu membandingkan efek variasi variabel bebas terhadap variasi variabel terikat melalui pengendalian variabel bebas. Metode antioksidan yang digunakan pada penelitian ini yaitu DPPH dengan fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform, dan hasil senyawa alkaloid. Penelitian ini akan dilakukan pada bulan Juni-Agustus 2022 di Laboratorium Bahan Alam Universitas Duta Bangsa, Laboratorium kimia Politeknik Indonusa Surakarta dan determinasi tanaman dilakukan di Balai besar penelitian Dan Pengembangan Tanaman Obat Dan Obat Tradisional.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tumbuhan yang di gunakan pada penelitian ini adalah Daun pepaya (*Carica papaya L.*), daun yang di ambil berupa daun berwarna hijau dan masih segar yang di peroleh di Desa Nglebak, Kecamatan Tawangmangu Kabupaten Karanganyar Jawa Tengah. Determinasi tanaman merupakan tahap awal yang dilakukan sebelum menuju tahap lebih lanjut pada proses penelitian. Determinasi dari suatu tanaman bertujuan untuk mengetahui kebenaran identitas tanaman tersebut, apakah tanaman tersebut benar-benar tanaman yang diinginkan. Dengan demikian kesalahan dalam pengumpulan bahan yang akan diteliti dapat dihindari. Berdasarkan hasil determinasi daun pepaya yang dilakukan di B2P2TOOT (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional) dapat diketahui bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah

benar- benar daun pepaya (*Carica Papaya* L.) dari famili *Caricaceae*. Determinasi bertujuan untuk mengetahui dan memastikan kebenaran taksonomi dari suatu tumbuhan berdasarkan struktur tumbuhan, yang dilihat dari bentuk batang, daun, akar dan bunga.

Susut pengeringan merupakan salah satu parameter non spesifik yang bertujuan untuk memberikan batasan maksimal (rentang) tentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan. Pengujian susut pengeringan simplisia daun pepaya dilakukan dengan menggunakan menimbang simplisia sebanyak 2 gram, kemudian dimasukan kedalam oven pada temperatur 105oC, pengujian dilakukan sampai bobot konstan. Pada penentuan parameter susut pengeringan simplisia daun pepaya diperoleh nilai susut pengeringan sebesar 1,019%.

Kadar air merupakan parameter untuk menetapkan residu air setelah proses pengeringan. Pada pengujian kadar air simplisia daun pepaya digunakan metode gravimetri dengan alat oven, yang pada prinsipnya menggunakan suhu 105oC. Kadar air yang diperoleh pada simplisia yaitu sebesar 8%, hal ini sesuai dengan syarat mutu kadar air simplisia yaitu  $\leq 10\%$ .

Pembuatan ekstrak daun pepaya dilakukan dengan menyari 500 gram simplisia daun pepaya dengan pelarut etanol 96% sebanyak 5 liter. Proses penyarian menggunakan metode maserasi karena metode ini tergolong

sederhana dan cepat tetapi sudah dapat menyari zat aktif simplisia dengan maksimal. Proses penyarian diawali dengan proses pembasahan menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 2 liter selama 2 hari sambil sesekali diaduk. Hal ini dimaksudkan untuk memberikan kesempatan sebesar-besarnya kepada cairan penyari masuk ke pori- pori simplisia sehingga mempermudah proses penyarian selanjutnya. Setelah 2 hari maserat disaring, kemudian ampas direndam kembali dengan 1,5 liter etanol 96% selama

2 hari, disaring kembali dan diperoleh maserat kedua. Ampas direndam kembali menggunakan etanol 96% sebanyak 1,5 selama 1 hari, kemudian disaring, Maserat yang diperoleh kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*, dilanjutkan dengan penguapan menggunakan *waterbath* sampai diperoleh ekstrak kental. Hasil rendemen ekstrak etanol daun pepaya diperoleh prosentase rendemen sebesar 11,046%.

### Uji Skrining fitokimia

Uji Skrining fitokimia merupakan uji kualitatif dengan tujuan mengidentifikasi senyawa aktif yang ada pada suatu sampel. dengan melihat ada atau tidaknya perubahan warna maupun reaksi pengendapan. Uji dilakukan pada ekstrak daun pepaya. Hasil uji skrining fitokimia ekstrak dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Pepaya**

Kandungan	Test	Pustaka	Hasil	Ket
Kimia		(DepKes RI, 1995)		

<b>Alkaloid</b> (Bouchardat)	Ekstrak + HCl 2N + air 9 ml, panaskan, saring. Filtrat + 2 tts per. Bouchardat	Endapan coklat sampai hitam	Coklat kehitaman	+
<b>Alkaloid</b> (Meyer)	Ekstrak + HCl 2N + air 9 ml, panaskan, saring. Filtrat + 2 tts per. Meyer	Endapan putih atau kuning	Endapan kuning	+
<b>Alkaloid</b> (Dragendorf)	Ekstrak + HCl 2N + air 9 ml, panaskan, saring. Filtrat + Dragendorf	Endapan jingga atau merah bata	Coklat kehitaman	-
<b>Flavonoid</b>	Ekstrak + air panas, filtrat 5 ml + serbuk Mg + 1 ml HCl pekat + 2 ml amil alkohol, kocok	Kuning, jingga atau merah pada lapisan amil alkohol	Lapisan kuning	+
<b>Tanin</b>	Ekstrak + air, didihkan, filtat diencerkan + 1-2 tts FeCl <sub>3</sub> 1%	Hijau kehitaman	Hijau Kehitaman	+
<b>Steroid</b>	Ekstrak + 20 ml n-heksan, saring + as. Asetat anhidrat + 1 tts as. Sulfat Pekat	Ungu atau merah kemudian berubah menjadi hijau biru	Hijau	+

## FRAKSI DAUN PEPAYA

Ekstrak kental daun pepaya yang diperoleh dari proses maserasi selanjutnya difraksinasi. Proses

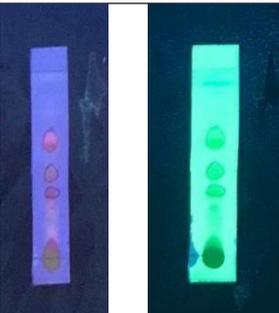
fraksinasi pada penelitian ini menggunakan teknik ekstraksi cair-cair dengan bantuan corong pemisah. Tujuan dari fraksinasi yaitu untuk memisahkan senyawa dalam suatu ekstrak berdasarkan perbedaan kelarutan, sehingga menjadi fraksi dengan polaritas dan ukuran molekul

yang sama. Tahap fraksinasi dikenal dengan istilah isolasi yang diarahkan dengan suatu uji biologis/bioassay (*bioassay-guided isolation*) (Sarker dan Nahar, 2009). Hal ini karena fraksinasi merupakan langkah mencari senyawa aktif pada suatu produk alam. Proses fraksinasi dilakukan dengan memasukkan ekstrak etanol ke dalam corong pemisah, kemudian ditambahkan pelarut *n*-heksana untuk mengekstrak senyawa analit. Pelarut *n*-heksana bersifat non polar, sehingga senyawa yang cenderung non polar yang berada dalam ekstrak etanol dapat terekstrak dengan pelarut *n*-heksana. Hasil fraksinasi akan terbentuk dua lapisan. Lapisan atas merupakan lapisan *n*-heksana, sedangkan lapisan bawah merupakan lapisan ekstrak etanol. Lapisan *n*-heksana dilakukan sebanyak tiga kali, hasilnya diuapkan menggunakan *vacum rotary evaporator* hingga diperoleh fraksi *n*-heksana yang kental dengan rendemen 10,825%. Lapisan sisa yaitu ekstrak etanol ditambahkan HCl 2N hingga pH 2 agar kondisi larutan berada dalam suasana asam. Hal ini akan meningkatkan kelarutan alkaloid dalam etanol. Kemudian di partisi dengan 100 ml kloroform dan 30 ml aquadest (karena kloroform dan etanol bercampur) yang bertujuan

untuk memisahkan senyawa-senyawa metabolit sekunder lain yang ikut terekstraksi agar tidak mengganggu proses isolasi alkaloid selanjutnya. Lapisan bawah lapisan kloroform dipisahkan, hasil fraksinasi akan terbentuk dua lapisan. Lapisan atas merupakan lapisan ekstrak etanol, hasilnya diuapkan menggunakan *vacum rotary evaporator* hingga diperoleh fraksi kloroform yang kental dengan rendemen 9,725%. Lapisan atas (lapisan ekstrak etanol) ditambahkan dengan NaOH 1N hingga pH 12 yang bertujuan untuk melepaskan ikatan alkaloid dengan asamnya sehingga alkaloid kembali dalam kondisi bebas. Kemudian di partisi lagi dengan kloroform karena pelarut kloroform dapat mengekstraksi alkaloid dalam kondisi bebas sehingga didapatkan ekstrak kloroform isolat yang merupakan alkaloid total. Lapisan kloroform isolat diuapkan sehingga diperoleh ekstrak kental dengan rendemen 1,97%. Ekstrak tersebut diambil dan diuji fitokimia (Alkaloid) serta diukur antioksidannya menggunakan metode DPPH. Hasil analisis senyawa alkaloid pada KLT dan Uji Kualitatif Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Pengujian Senyawa Kimia Fraksi Daun Pepaya.**

Pengujian	Fase gerak	Uv 254	Uv 366	Hasil bercak	Nilai Rf
-----------	------------	--------	--------	--------------	----------

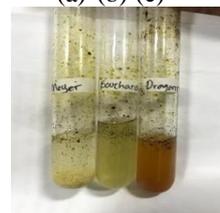
senyawa alkaloid	<i>n</i> -heksan dan etil salisilat 7:3 semprot pereaksi dragenrof		Merah	0,62, 0,45 dan 0,32
------------------	--	--	-------	---------------------

Identifikasi dengan metode kromatografi lapis tipis, menggunakan eluen etil asetat dan *n*-heksan 7:3. Penggunaan terhadap penampakan noda dilakukan dengan menggunakan sinar UV 254 nm kemudian deteksi bercak dengan menyemprotkan pereaksi *dragendorff* terdapat bercak berwarna merah yang menghasilkan alkaloid.

**Tabel 6. Hasil IC50 (*Inhibition Concentration*) Pengujian Ekstrak, Fraksi *n*-heksan, Fraksi Kloroform dan Senyawa alkaloid Daun pepaya (*Carica papaya* L.)**

**Tabel 4. Pengujian Senyawa Kimia Fraksi Daun Pepaya**

Kandungan Kimia	Test	Pustaka (DepKes RI, 1995)	Hasil	Ket
<b>Alkaloid</b>	Ektrak + HCl 2N + air 9 ml, panaskan, saring. Filtrat + 2 tts per. Bouchardat	Merah bata Endapan putih	Merah bata, endapan putih (a) (b) (c)	+



Berdasarkan hasil identifikasi didapatkan hasil dari isolat mengandung Alkaloid. Adanya senyawa alkaloid pada uji Mayer dilihat dengan terbentuknya endapan putih karena adanya reaksi antara atom nitrogen yang memiliki pasangan elektron bebas pada senyawa alkaloid dengan ion logam  $K^+$  dari kalium tetraiodomerkurat (II) melalui ikatan kovalen koordinasi membentuk senyawa kompleks kalium-alkaloid.

Kalium tetraiodomerkurat (II) terbentuk dari penambahan kalium iodida yang berlebih pada larutan merkuri (II) iodida. Adanya alkaloid pada uji Dragendorff akan terbentuk endapan jingga hingga kemerahan. Terbentuknya endapan karena reaksi antara atom nitrogen membentuk ikatan kovalen koordinasidengan ion logam  $K^+$  dari kalium tetraiodobismutat. Kalium tetraiodobismutat terbentuk dari

larutan bismut (III) iodida yang ditambahkan kalium iodida yang

berlebih (Ergina, Nuryanti, & Pursitasari, 201

**Tabel 6. Hasil IC<sub>50</sub> (Inhibition Concentration) Pengujian Ekstrak, Fraksin-heksan, Fraksi Kloroform dan Senyawa alkaloid Daun pepaya (*Carica papaya* L.)**

No	Larutan uji	Nilai IC <sub>50</sub>
1	Ekstrak etanol	22,13
2	Fraksi <i>n</i> -heksan	109,27
3	Fraksi kloroform	33,58
4	Senyawa Alkaloid	54,87
5	Kuersetin	22,24

Berdasarkan uji aktivitas antioksidan ekstrak, fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform dan senyawa alkaloid daun pepaya serta kuersetin memiliki nilai IC<sub>50</sub> berturut-turut sebesar 22,13 ppm, 109,27 ppm, 33,58 ppm, 54,87 ppm dan 22,24 ppm. Berdasarkan nilai IC<sub>50</sub> yang diperoleh, ekstrak daun pepaya, fraksi kloroform, kuersetin memiliki intensitas antioksidan yang sangat kuat karena nilai yang diperoleh <50µg/mL, senyawa alkaloid termasuk dalam kategori kuat karena nilai 54,87 ppm berada pada rentang 50-10 µg/mL, sedangkan *n*-heksan termasuk dalam kategori sedang karena nilai 109,27 ppm termasuk dalam rentang tingkat kekuatan antioksidan 101-150µg/mL. Berdasarkan hasil yang diperoleh nilai antioksidan dari ekstrak etanol, fraksi kloroform pada daun pepaya memiliki efektivitas antioksidan yang sangat kuat, namun lebih lemah jika dibandingkan dengan kuersetin. Hal ini disebabkan karena kuersetin merupakan senyawa flavonoid utama yang termasuk ke dalam golongan flavonol. Ketika flavonol kuersetin bereaksi dengan radikal bebas, kuersetin mendonorkan protonnya dan menjadi senyawa radikal. Elektron tidak berpasangan yang

dihasilkan didelokalisasi ke dalam sistem aromatik sehingga senyawa radikal kuersetin memiliki energi yang sangat rendah dan relatif kurang reaktif, oleh karena itu senyawa ini sangat baik menghambat radikal bebas DPPH (Maesaroh *et al.*, 2018). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Bulla *et al.*, 2020) menyatakan bahwa isolat daun pepaya memiliki nilai IC<sub>50</sub> masing 34 ppm dan 10,4 ppm, dimana nilai ini termasuk dalam kategori sangat kuat. Perbedaan nilai IC<sub>50</sub> pada ekstrak etanol ataupun masing-masing fraksi dan isolat disebabkan oleh adanya distribusi jenis dan jumlah senyawa metabolit sekunder yang bersifat sebagai antioksidan berdasarkan kepolaran pelarut yang digunakan (Huliselan *et al.*, 2015).

## KESIMPULAN

1. Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak etanol 96% fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform, dan senyawa Alkaloid daun pepaya (*Carica papaya* L.) memiliki aktivitas antioksidan yang di lihat dari hasil uji analisis kualitatif kandungan kimia menggunakan reagen yang menghasilkan senyawa Alkaloid,

flavonoid, tanin, steroid, dan saponin

2. Nilai IC50 berdasarkan uji aktivitas antioksidan pada daun pepaya menggunakan metode DPPH ekstrak etanol 96%, fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform dan senyawa alkaloid memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai berturut-turut 22,13, 109,27, 33,58, 54,87, 22,24 seluruh pelarut yang di gunakan ekstrak etanol, fraksi kloroform dan kuersetin memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dibandingkan dengan fraksi *n*-heksan, dan senyawa alkaloid.

Maulana, M. (2018). *Profil kromatografi lapis tipis (KLT) ekstrak daun bidara Arab (Ziziphus spina-cristi. L) berdasarkan variasi pelarut* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).

Maesaroh, K., Kurnia, D., & Al Anshori, J. (2018). Perbandingan metode uji aktivitas antioksidan DPPH, FRAP dan FIC terhadap asam askorbat, asam galat dan kuersetin. *Chimica et natura acta*, 6(2), 93-100.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bulla, R. M., Da Cunha, T. M., dan mNitbani, F. O. 2020. Identifikasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Alkaloid Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Kultivar Lokal. *Chemistry Notes*, 1(1), 58-68.
- Soeksmanto, A., Hapsari, Y., dan Simanjuntak, P. Kandungan Antioksidan pada Beberapa Bagian Tanaman Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Sc heff) Boerl. (Thymelaceae), *Biodiversitas*, 2007,8 (2), 92-95.
- Ramadhan, E Dan Sudarsono. 2013. Penangkapan Radikal 2, 2 Dipenil -1 - Pikril Hidrazil (DPPH) Buah Pepaya (*Carica pepaya* L) Tua Dan Muda. *Jurnal Tradisional Medicine*. Volume 18 (3): Halaman 167 –172.
- Marjoni R. 2016. *Dasar-Dasar Fitokimia Untuk Diploma III Farmasi*. Jakarta: Trans Info Media.

