

Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Etil Asetat Bunga dan Daun Honje (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Sm) pada Darah Domba Terinduksi *tert*- Butil Hidroperoksida (*t*-BHP)

Tiah Rachmatiah¹, Wahyu Kimura¹, Kusmiati²

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jl. Moh Kahfi II, Jagakarsa, Jakarta Selatan, 12640, Indonesia.

²INACC-Pusat Penelitian Biologi LIPI, Jl. Raya Bogor Km 46, Cibinong, Bogor 16911, Indonesia.

*E-mail korespondensi: tiahrachmatiah@yahoo.com

ABSTRAK

Studi tentang aktivitas antioksidan bunga dan daun honje (*Etlingera elatior* (Jack) RM Sm) telah dilakukan pada darah domba. Bahan yang digunakan adalah ekstrak etanol dan etil asetat dari bunga dan daun honje yang dibuat secara maserasi. Aktivitas antioksidan dari setiap ekstrak diuji untuk menentukan kadar malondialdehida (MDA) dalam plasma darah domba dengan metode *Thiobarbituric Acid Reactive Substances* (TBARS) serta aktivitas dari enzim superoksida dismutase (SOD) dan enzim katalase dalam sel darah merah domba. *tersier*-Butil hidroperoksida (*t*-BHP) digunakan untuk membentuk radikal bebas di dalam darah domba. Percobaan dilakukan pada 11 kelompok perlakuan, menggunakan ekstrak dengan kadar 10 dan 20 bpj serta vitamin E sebagai kontrol positif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga honje dan ekstrak etil asetat daun honje memiliki efek tertinggi untuk menurunkan kadar MDA yaitu 27,24 % dan 31,91 % pada kadar 20 bpj, sementara itu peningkatan aktivitas enzim SOD tertinggi diperlihatkan oleh ekstrak etil asetat bunga honje dan ekstrak etanol daun honje yaitu 133,99 % dan 144,29 % pada kadar 20 bpj, namun peningkatan aktivitas enzim katalase hanya diperlihatkan oleh ekstrak etanol bunga honje dengan kenaikan 1,26% pada kadar 20 bpj. Analisis spektrum infrared pada ekstrak etanol dan etil asetat bunga dan daun honje menunjukkan adanya senyawa yang mengandung gugus OH.

Kata kunci: antioksidan, darah domba, *Etlingera elatior*, honje

Antioxidant Activity of Ethanol and Ethyl Acetate Extract from Honje (Etlingera elatior (Jack) R.M. Sm) Flowers and Leaves on Sheep Blood Induced tert- Butyl Hydroperoxide (t-BHP)

ABSTRACT

Antioxidant activity study of honje flowers and leaves (*Etlingera elatior* (Jack) RM Sm) has conducted on sheep blood. Materials used were ethanol and ethyl acetate extracts of honje flowers and leaves. Extracts were prepared by maceration method. The antioxidant activity of each extract were tested to determine levels of malondialdehida (MDA) in sheep blood plasma by *Thiobarbituric Acid Reactive Substances* (TBARS) method and activity of superoxide dismutase (SOD) and catalase enzymes in red blood cells of sheep blood. *tert*-Butyl hydroperoxide (*t*-BHP) was used to the formation of free radicals in the sheep blood. The experiments were conducted with 11 treatment groups, using a concentration of 10 and 20 ppm of each extract and vitamin E as a positive control. The results showed that the flower ethanol extract and the leaf ethyl acetate extract of honje have the highest effect to decrease MDA levels of 27.24 % and 31.91 % respectively at 20 ppm concentration, while the highest in increasing SOD enzyme activities were shown in awarding the flower ethyl acetate extract of 133.99 % and the leaf ethanol extract of 144.29 % at 20 ppm concentration, but the activity in increasing of the catalase enzyme is shown only on the flower ethanol extract (1.26 %) at a concentration of 20 ppm. *Infrared spectrum analysis on ethanol and ethyl acetate extracts of honje flowers and leaves showed the presence of compounds containing OH groups.*

Keywords: antioxidant, *Etlingera elatior*, honje, sheep blood.

PENDAHULUAN

Honje (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Sm.) merupakan salah satu tanaman yang termasuk dalam suku Zingiberaceae. Jenis ini merupakan tumbuhan asli Sumatera, Indonesia dan banyak dijumpai di berbagai tempat di Asia Tenggara (Mohamad *et al*, 2005). Penyebaran tumbuhan ini di Indonesia sangat luas sehingga mempunyai berbagai nama daerah seperti honje (Sunda), kecombrang (Jawa), puwar kinjung (Minangkabau), katimbrang (Makasar) dan Petikala (Ternate dan Tidore) (Sri & Hutapea, 1991; Adliani *et al*, 2012). Secara tradisional, daun honje digunakan sebagai pengobat luka dan penghilang bau badan (Chan *et al*, 2007; Sukandar *et al*, 2011). Selain sebagai *edible flower* bunga honje digunakan untuk mencegah penuaan dini, mengobati gatal pada kulit, menghilangkan dahak, pembersih darah, dan untuk memperbanyak air susu ibu (Sukandar *et al*, 2011; Adliani *et al*, 2012).

Bunga dan daun honje mengandung beberapa senyawa antioksidan seperti, flavonoid dan senyawa polifenol (Abdelwahab *et al*, 2010; Chan *et al*, 2011; Adliani *et al*, 2012). Ekstrak air bunga honje memiliki sifat antioksidan dengan IC_{50} 61,6497 ppm (Sukandar *et al*, 2011) dan ekstrak etanol 70% daun honje dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} 52,05 ppm (Kusriani *et al*, 2017) yang dilakukan dengan metode DPPH. Pengujian aktivitas antioksidan dengan metode penangkapan radikal bebas seperti dengan metode DPPH tidak dapat mengukur kemampuan suatu antioksidan dalam menetralkan radikal bebas untuk meningkatkan aktivitas enzim superoksida dismutase (SOD), enzim katalase dan menurunkan kadar malondialdehida (MDA) di dalam darah. Darah yang biasa digunakan untuk pengujian antioksidan secara *in vitro* adalah darah domba, karena darah domba hanya memiliki perangkat yang terbatas sehingga tidak mampu melakukan metabolisme xenobiotik. Sebagai pemicu timbulnya radikal bebas dalam darah digunakan t-BHP (tert-butyl hidroperoksida), suatu oksidator kuat atau peroksida organik yang mudah terurai membentuk radikal bebas (Afiati *et al*, 2015).

Antioksidan dapat dikelompokkan sebagai antioksidan enzimatis dan antioksidan non-enzimatis. Antioksidan enzimatis meliputi enzim superoksida dismutase (SOD), enzim katalase, glutathion peroksidase, dan contoh antioksidan non-enzimatis adalah asam askorbat, protein pengikat logam, karotenoid, tokoferol, flavonoid, kuinon dan bilirubin (Sayuti & Yenrina, 2015). Pada penelitian ini dilakukan pengujian aktivitas antioksidan ekstrak bunga dan daun honje secara *in vitro* pada darah domba meliputi pengujian aktivitas enzim SOD, enzim katalase dan kadar MDA yang diukur secara spektrofotometri UV-Vis. Ekstrak dibuat secara maserasi menggunakan pelarut etanol dan etil asetat, untuk mendapatkan gambaran aktivitas antioksidan dari ekstrak bunga dan daun honje dengan pelarut yang berbeda.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan. Bahan uji yang digunakan adalah bunga dan daun honje (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Sm.) yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Obat dan Rempah (BALITTRO), Bogor (**Gambar 1**). Darah domba yang diperoleh dari Lab. Mikrobiologi FKUI, tert-butyl hidroperoksida (t-BHP), etanol 96%, etil asetat, vitamin E, akuades, phosphate buffer saline (PBS), tetra etoksi propana (TEP), asam trikloroasetat (TCA) 20%, asam tiobarbiturat (TBA) 0,067 %, dapar fosfat 0,05 M, hidrogen peroksida 0,059 M, kloroform, dapar karbonat 0,0518 M, epinephrine 0,02 M.



Gambar 1. Bunga dan daun honje:
a) bunga honje; b) daun honje

Pembuatan Serbuk Bunga dan Daun Honje. Bunga dan daun honje segar dibersihkan dari pengotor, dirajang dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan, lalu dibuat serbuk dengan menggunakan *blender*, kemudian diayak menggunakan ayakan 4/18.

Penapisan Fitokimia Serbuk Bunga dan Daun Honje. Penapisan fitokimia serbuk bunga dan daun honje meliputi penapisan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid dan triterpenoid (Anonim, 1987; Anonim, 1995).

Pembuatan Ekstrak Etanol, Etil Asetat Bunga dan Daun Honje. Sebanyak 20 g serbuk bunga dan daun honje dimaserasi dengan pelarut etanol 96% dan etil asetat selama 48 jam, kemudian disaring dengan kertas saring. Filtrat yang didapat kemudian dipekatkan menggunakan *vacuum rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak etanol dan etil asetat yang kental dari bunga dan daun honje.

Uji Aktivitas Antioksidan

Persiapan substrat darah. Sejumlah 10 ml darah domba di sentrifus dengan kecepatan 5.000 rpm pada suhu 5°C selama 10 menit untuk memisahkan antara lapisan plasma darah dengan lapisan sel darah merah. Lapisan plasma darah digunakan untuk analisis kadar MDA. Lapisan sel darah merah digunakan untuk uji aktivitas enzim SOD dan katalase (Afiati *et al*, 2015).

Pembuatan larutan uji. Larutan uji ekstrak etanol, etil asetat bunga dan daun honje masing-masing dibuat larutan dengan kadar 10 dan 20 bpj. Larutan t-BHP dengan kadar 10 mM sebagai kontrol negatif dan larutan vitamin E 1000 bpj sebagai kontrol positif.

Kelompok Perlakuan. Percobaan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun dan bunga honje, serta ekstrak etil asetat bunga dan daun honje dibagi dalam 11 kelompok sebagai berikut, Kelompok I: kontrol normal (darah domba tanpa penambahan larutan uji dan larutan *t*-BHP), Kelompok II: Kontrol negatif (SDM/PD+ *t*-BHP 10 mM), Kelompok III: Kontrol positif (SDM/PD + *t*-BHP + Vit E 1000 bpj), Kelompok IV: Kelompok uji (SDM/PD + *t*-BHP + ekstrak etanol bunga 10 bpj), Kelompok V: Kelompok uji (SDM/PD + *t*-BHP + ekstrak etanol bunga 20 bpj), Kelompok VI: Kelompok uji (SDM/PD + *t*-BHP + ekstrak etil asetat bunga 10 bpj), Kelompok VII: Kelompok uji (SDM/PD + *t*-BHP + ekstrak etil asetat bunga 20 bpj), Kelompok VIII: Kelompok uji (SDMD + *t*-BHP + ekstrak etanol daun 10 bpj), Kelompok IX: Kelompok uji (SDM/PD + *t*-BHP + ekstrak etanol daun 20 bpj), Kelompok X: Kelompok uji (SDM/PD + *t*-BHP+ ekstrak etil asetat daun 10 bpj), Kelompok XI: Kelompok uji (SDMD+ *t*-BHP+ ekstrak etil asetat daun 20 bpj).

Keterangan: SDM = sel darah merah (uji aktivitas SOD dan Katalase), PD = plasma darah (pengukuran kadar MDA)

Pengukuran Kadar Malondialdehida (MDA)

Pembuatan Kurva Baku. Enam buah tabung reaksi masing-masing diisi larutan baku TEP (1:80000) sebanyak 10,0; 20,0; 40,0; 60,0 dan 80,0 µl, kemudian ditambahkan akuades sampai 250,0 µl, satu tabung hanya diisi 250,0 µl akuades sebagai blanko. Masing-masing tabung reaksi ditambah 1,25 ml TCA 20% dan 0,5 ml TBA 0,67%, kemudian dihomogenkan. Campuran dipanaskan selama 30 menit dan didinginkan. Larutan diukur serapannya pada panjang gelombang 532 nm. Masing-masing kadar larutan baku TEP dan serapannya diplot sebagai kurva baku TEP dan kemudian dihitung persamaan garis regresi. $Y = a + bx$ (Kusmiati & Agustini, 2011).

Penentuan Kadar MDA. Sejumlah 1,0 ml plasma darah ditambahkan 1,0 ml larutan uji, lalu diinkubasi pada suhu ruang selama 15 menit. Sejumlah 1,0 ml larutan tersebut ditambahkan 1,0 ml *t*-BHP dan diinkubasi kembali selama 15 menit, kemudian disentrifus selama 5 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Supernatan hasil sentrifus ditambahkan 1,25 ml TCA 20% dan 0,5 ml TBA 0,67% lalu homogenkan. Campuran dipanaskan selama 30 menit di atas tangas air mendidih lalu segera dinginkan. Larutan diukur serapannya pada panjang gelombang 532 nm. Kadar MDA dihitung menggunakan persamaan garis regresi kurva baku tetraetoksiprop (TEP) (Kusmiati & Agustini, 2011).

Pengukuran Aktivitas Enzim Superoksida Dismutase (SOD). Blanko dalam analisis ini adalah campuran 2.900 µl dapar karbonat pH 10,2; 50 µl akuades; 50 µl epinephrine 0,02 M, kemudian penurunan serapan larutan diukur pada panjang gelombang 480 nm. Sejumlah 1,0 ml sel darah merah domba ditambah 1,0 ml larutan uji, dan diinkubasi pada suhu ruang selama 15

menit, lalu ditambah 1,0 ml larutan *t*-BHP dan 2,0 ml akuades kemudian disentrifus dengan kecepatan 4000 rpm selama 15 menit. Sejumlah 1,0 ml supernatan diencerkan dengan 3,5 ml akuades. Sejumlah 1,0 ml supernatan encer diekstraksi dengan 1,0 ml campuran kloroform-etanol 96% (3:5), kemudian dikocok dengan kecepatan 2500 rpm selama 10 menit. Sejumlah 50 µl fase air lalu dicampur dengan 2900 µl dapar karbonat pH 10,2 dan 50 µl epinephrine 0,02 M dalam kuvet. Serapan larutan diukur pada panjang gelombang 480 nm dengan suhu 30 °C (Kusmiati & Agustini, 2011).

Aktivitas enzim SOD (unit/ml) dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Hambatan} = \frac{\frac{\Delta \text{Abs}}{\text{menit}}(\text{blanko}) - \frac{\Delta \text{Abs}}{\text{menit}}(\text{sampel})}{\frac{\Delta \text{Abs}}{\text{menit}}(\text{blanko})} \times 100\%$$

$$\text{Aktivitas SOD (unit/ml)} = \frac{\% \text{ hambatan}}{50\%} \times fp$$

Pengukuran Aktivitas Enzim Katalase. Sejumlah 1,0 ml sel darah merah domba ditambah 1,0 ml larutan uji, 1,0 *t*-BHP dan 2,0 ml akuades lalu diinkubasi selama 15 menit, dan disentrifus dengan kecepatan 4000 rpm selama 15 menit. Sejumlah 500 µl supernatant hasil sentrifus ditambahkan 1,9 ml dapar fosfat 0,05 M pH 7 dan 1,0 ml H₂O₂ 0,059 M, kemudian dihomogenkan. Penurunan serapan larutan diukur pada panjang gelombang 240 nm (Kusmiati & Agustini, 2011). Aktivitas enzim katalase (unit/ml) dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Aktivitas Katalase (unit/ml)} = \frac{\left(\frac{\Delta \text{Abs}}{\text{menit}} \times 1000\right)}{43,6 \left(\frac{\text{ml sampel}}{\text{ml total}}\right)} \times fp$$

Analisis Gugus Fungsi Ekstrak Etanol, Etil Asetat Bunga dan Daun Honje dengan Spektroskopi Inframerah. Ekstrak etanol, etil asetat bunga dan daun honje diukur spektrum inframerahnya menggunakan spektrofotometer FTIR (*Fourier-Transform Infra Red*) untuk mengetahui adanya gugus fungsi dari senyawa yang terkandung dalam masing-masing ekstrak tersebut berdasarkan bilangan gelombang tertentu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penapisan Fitokimia Serbuk Bunga dan Daun Honje
Penapisan fitokimia dilakukan pada serbuk bunga dan daun honje meliputi pengujian alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, steroid, terpenoid (Anonim, 1987; Anonim, 1995). Hasil penapisan dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil Penapisan Fitokimia Serbuk Bunga dan Daun Honje

No.	Golongan Senyawa	Serbuk Bunga Honje	Serbuk Daun Honje
1	Alkaloid	-	+
2	Flavonoid	+	+
3	Saponin	+	+
4	Tanin	-	+
5	Steroid	-	-
6	Triterpenoid	+	+

Keterangan :

(+) Menunjukkan adanya senyawa yang diuji

(-) Menunjukkan tidak adanya senyawa yang diuji

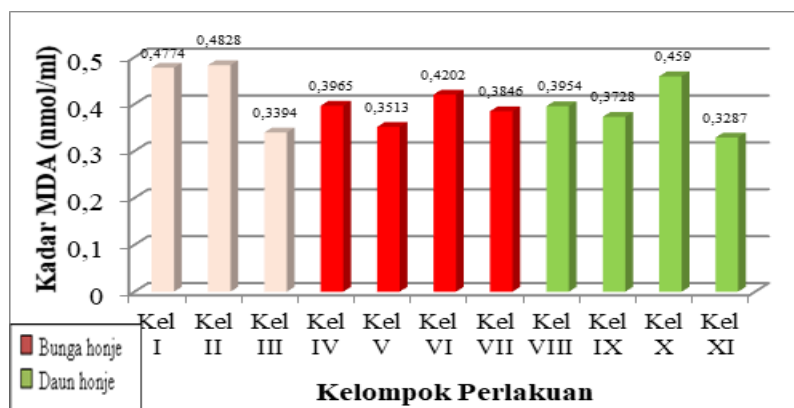
Hasil penapisan fitokimia (**Tabel 1**) menunjukkan bahwa serbuk bunga honje mengandung senyawa kimia yaitu flavonoid, saponin, triterpenoid. Sementara itu, serbuk daun honje mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, dan triterpenoid. Ekstrak etanol bunga honje dilaporkan mengandung flavonoid, fenol dan glikosida (Jackie *et al*, 2011), ekstrak metanol bunga honje mengandung flavonoid, terpenoid, saponin, tanin (Chan *et al*, 2011). Sementara itu, Maimulyanti & Prihadi (2015) melaporkan kandungan ekstrak metanol bunga honje adalah tanin dan flavonoid dan senyawa yang terkandung dalam ekstrak etil asetat bunga honje

adalah saponin, flavonoid, dan steroid. Daun honje dilaporkan mengandung flavonoid dan senyawa fenolik (Chan *et al*, 2011). Hasil evaluasi kandungan fitokimia bunga dan daun honje baik dalam bentuk serbuk maupun dalam bentuk ekstrak semuanya mengandung flavonoid yang merupakan senyawa antioksidan (Sayuti & Yenrina, 2015).

Pengujian Antioksidan pada Darah Domba

Pengukuran Kadar MDA

MDA (malondialdehid) merupakan hasil peroksidasi lipid oleh radikal bebas yang menggambarkan terjadinya stres oksidatif akibat radikal bebas di dalam sel. Stres oksidatif menyebabkan kerusakan oksidatif lipid yang dapat dideteksi dengan peningkatan kadar MDA di dalam sel (Afati *et al*, 2015). Pengukuran kadar MDA dilakukan secara spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 532 nm dengan TEP (tetraetoksipropan) sebagai baku pembanding. Kurva baku larutan baku TEP memberikan persamaan garis regresi $y = 0,464x - 0,007$ dengan $R^2 = 0,979$ yang menunjukkan adanya korelasi antara serapan dengan konsentrasi TEP. Kadar MDA dalam darah domba terinduksi t-BHP pada setiap perlakuan dapat dilihat pada **Gambar 2**.



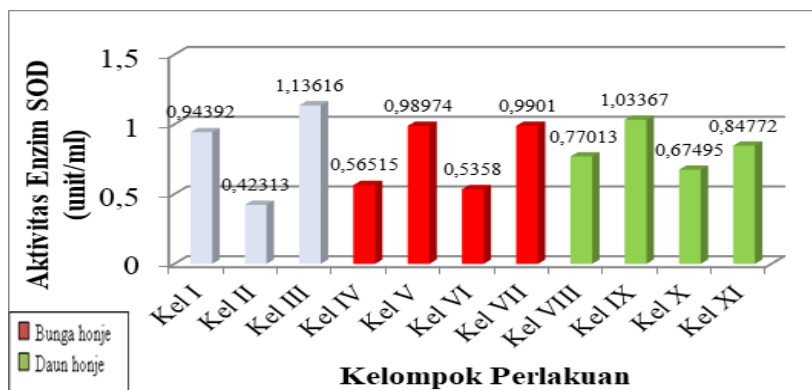
Gambar 2. Kadar MDA dalam darah domba terinduksi t-BHP pada setiap perlakuan

Hasil pengukuran kadar MDA menunjukkan peningkatan kadar MDA pada kelompok II (kontrol negatif) sebesar 1,12% terhadap kelompok I (kontrol normal). Peningkatan kadar MDA pada kelompok II disebabkan terjadinya radikal bebas yang memicu peningkatan lipid peroksidasi sehingga hasil akhir dari produk sekundernya berupa malondialdehida meningkat dibandingkan dengan kelompok I. Sedangkan penambahan vitamin E serta ekstrak etanol, etil asetat bunga dan daun honje pada kelompok III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X dan XI memperlihatkan penurunan kadar MDA, masing-masing sebesar 29,70%; 17,87%; 27,24%; 12,97%; 20,34%; 18,10%; 22,78%; 4,92%; 31,91% dibandingkan dengan kelompok II. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan vitamin E serta ekstrak etanol, etil asetat bunga dan daun honje dapat mengurangi pembentukan malondialdehida, serta sangat berpengaruh dalam penghambatan oksidasi t-BHP yang

menyebabkan terjadinya radikal bebas. Ekstrak etanol bunga honje dan ekstrak etil asetat daun honje 20 bpj merupakan ekstrak yang paling baik untuk menurunkan kadar MDA, yaitu sebesar 27,24% (kelompok V) dan 31,91% (kelompok XI) terhadap kelompok II.

Pengukuran Aktivitas Enzim SOD

Enzim SOD bekerja dengan cara mengkatalisis reaksi dismutase radikal anion superoksida menjadi hidrogen peroksida dan oksigen. Enzim ini dapat menghambat autooksidasi epinephrine membentuk adenokrom dalam suasana basa. Aktivitas SOD ini dihambat oleh H_2O_2 , maka dalam kerjanya enzim ini sangat membutuhkan katalase (Afati *et al*, 2015). Aktivitas Enzim SOD dalam darah domba terinduksi t-BHP pada setiap perlakuan dapat dilihat pada **Gambar 3**.



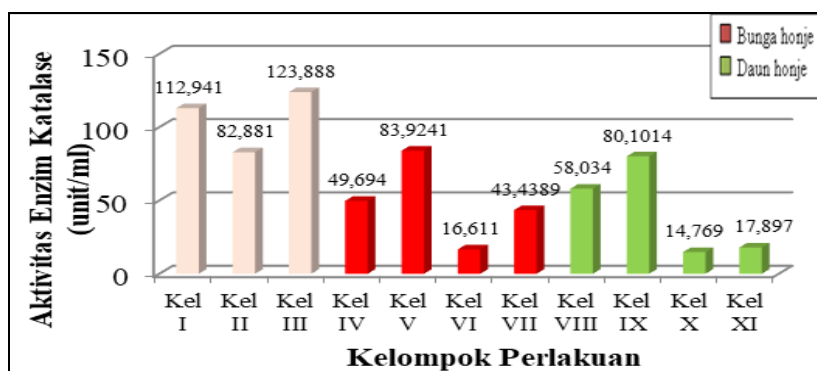
Gambar 3. Aktivitas Enzim SOD dalam darah domba terinduksi *t*-BHP pada setiap perlakuan

Hasil analisis aktivitas enzim SOD (superoksida dismutase) memperlihatkan terjadinya penurunan aktivitas enzim SOD pada kelompok II (kontrol negatif) sebesar 55,17% terhadap kontrol normal (kelompok I). Hal ini dikarenakan penambahan oksidan *t*-BHP pada sel darah merah domba dapat mengkatalisasi ootoksidasi epinephrine menjadi adenokrom, sehingga aktivitas SOD dalam menghambat ootoksidasi epinephrine menjadi berkurang. Sebaliknya, penambahan vitamin E serta ekstrak etanol, etil asetat bunga dan daun honje pada kelompok III sampai XI menunjukkan adanya peningkatan aktivitas enzim SOD sebesar 168,51%; 33,56%; 133,90%; 26,62%; 133,99%; 82,0%; 144,29%; 59,51%; dan 100,34% terhadap kelompok II, ini menunjukkan adanya efek antioksidan yang tinggi. Peningkatan aktivitas enzim SOD terbaik ditunjukkan oleh ekstrak etil asetat bunga honje 20 bpj (kelompok VII) sebesar 133,99% dan ekstrak etanol daun honje 20 bpj (kelompok IX) sebesar 144,29% terhadap perlakuan kontrol negatif (kelompok II).

Pengukuran Aktivitas Enzim Katalase

Enzim katalase adalah antioksidan endogen yang dapat menangkap dan menguraikan radikal bebas di dalam sel menjadi zat yang kurang reaktif. Enzim ini

juga memiliki peranan penting dalam mengkatalisis hidrogen peroksida menjadi H_2O dan O_2 serta mencegah pembentukan gelembung CO_2 dalam darah (Afiati *et al*, 2015). Aktivitas enzim katalase dalam darah domba terinduksi *t*-BHP pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 4. Hasil pengukuran aktivitas enzim katalase memperlihatkan terjadinya penurunan aktivitas enzim katalase pada kelompok II terhadap kelompok I. Hal ini dikarenakan pada kelompok II, sel darah merah telah diberi oksidan *t*-BHP sehingga katalase yang terkandung dalam sel darah merah domba sebagian telah digunakan untuk menetralkan radikal bebas *t*-BHP, akibatnya aktivitas katalase dalam sel darah merah domba menjadi berkurang. Pemberian vitamin E pada kelompok III (kontrol positif) dapat meningkatkan aktivitas katalase yang lebih besar dibanding kelompok I dan II. Pemberian ekstrak etanol bunga honje dengan konsentrasi 20 bpj pada kelompok V juga menunjukkan peningkatan aktivitas enzim katalase dibandingkan dengan kelompok II, namun pada kelompok uji lainnya tidak menunjukkan adanya peningkatan (Gambar 4). Ekstrak yang dapat meningkatkan aktivitas enzim katalase ditunjukkan oleh ekstrak etanol bunga honje pada konsentrasi 20 bpj (kelompok V) dengan peningkatan sebesar 1,26% terhadap kelompok II.



Gambar 4. Aktivitas enzim katalase dalam darah domba terinduksi *t*-BHP pada setiap perlakuan.

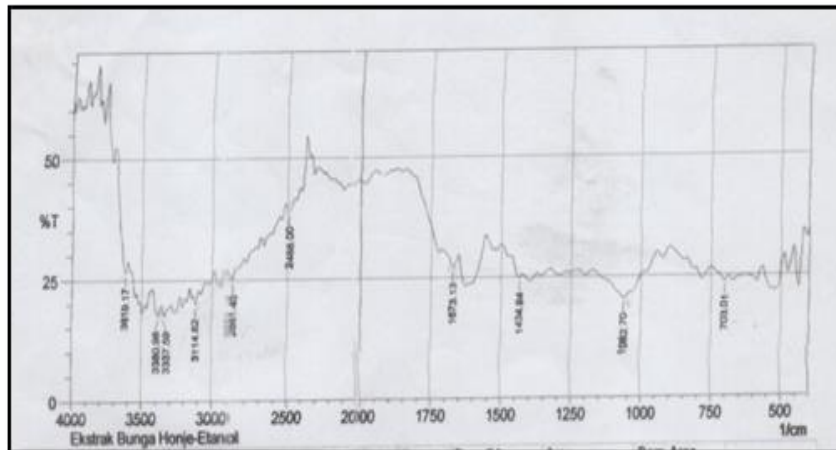
Analisis Gugus Fungsi dari Spektrum Inframerah Senyawa dalam Ekstrak Etanol dan Etil Asetat Bunga dan Daun Honje

Berdasarkan hasil analisis spektrum inframerah dapat diketahui bahwa pada ekstrak etanol, ekstrak etil asetat bunga dan daun honje mengandung senyawa yang

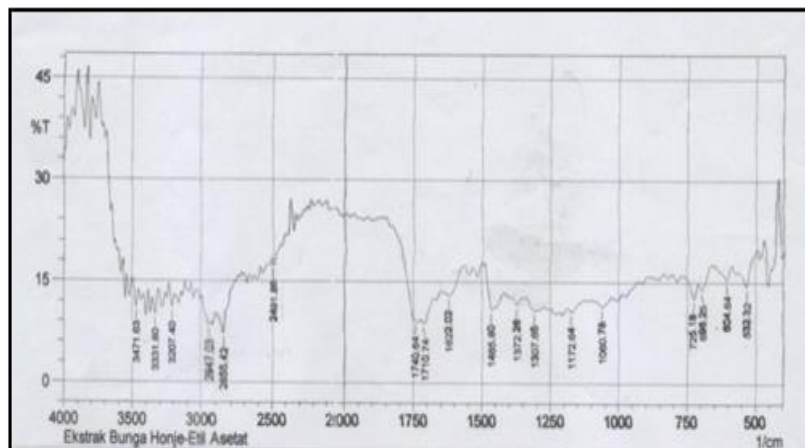
memiliki gugus hidroksil yang diperlihatkan dengan adanya uluran gugus OH yang melebar pada rentang bilangan gelombang $3200-3600\text{ cm}^{-1}$ (Morrison & Boyd, 2002). Gugus hidroksil ini mengindikasikan adanya flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan. Keberadaan flavonoid tersebut didukung dari hasil

penapisan fitokimia serbuk bunga dan daun honje yang memberikan hasil positif pada uji flavonoid. Spektrum infra merah dari ekstrak etanol bunga honje, ekstrak etil

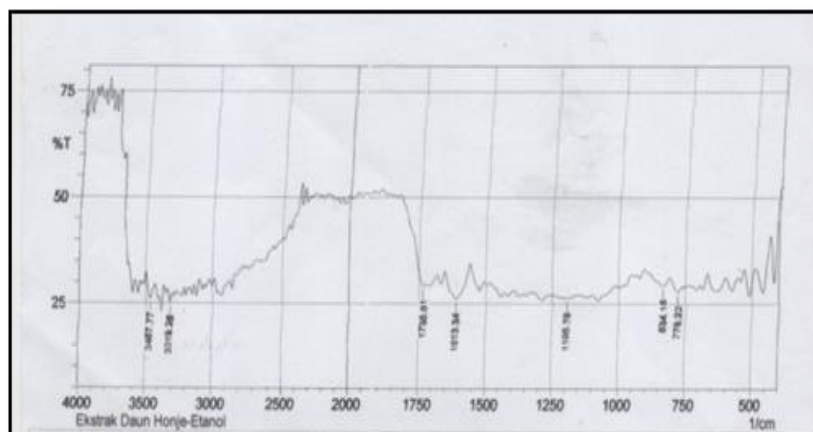
asetat bunga honje, ekstrak etanol daun honje, dan ekstrak etil asetat daun honje, dapat dilihat pada **Gambar 5, 6, 7 dan 8.**



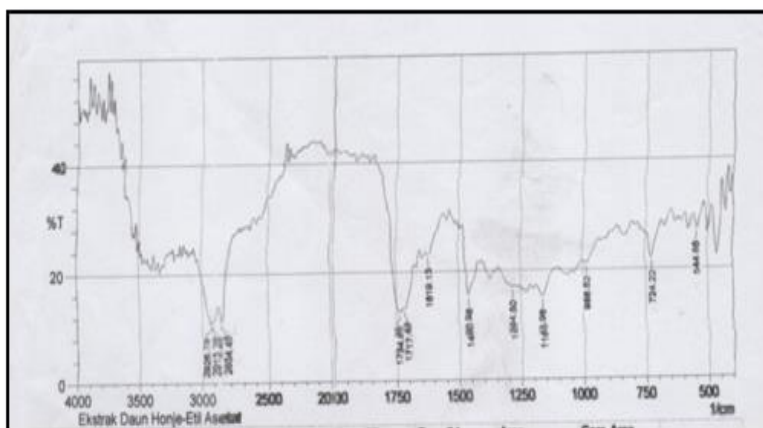
Gambar 5. Spektrum *FTIR* Ekstrak Etanol Bunga Honje



Gambar 6. Spektrum *FTIR* Ekstrak Etil Asetat Bunga Honje



Gambar 7. Spektrum *FTIR* Ekstrak Etanol Daun Honje



Gambar 8. Spektrum FTIR Ekstrak Etil Asetat Daun Honje

KESIMPULAN

Hasil penelitian memperlihatkan penurunan kadar MDA terbesar pada pemberian ekstrak etanol bunga honje (27,24%) dan ekstrak etil asetat daun honje (31,91%) dengan kadar 20 bpj, sementara itu peningkatan aktivitas enzim SOD tertinggi diperlihatkan pada pemberian ekstrak etil asetat bunga honje (133,99%) dan ekstrak etanol daun honje (144,29%) dengan kadar 20 bpj, dan peningkatan aktivitas enzim katalase (1,26%) diperlihatkan hanya pada pemberian ekstrak etanol bunga honje dengan kadar 20 bpj. Hasil analisis spektrum infrared dari ekstrak etanol dan etil asetat bunga dan daun honje menunjukkan adanya senyawa yang mengandung gugus OH.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelwahab, S.I., Zaman, F. Q., Mariod, A. A., Yaacob, M., Abdelmageed, A. H. A., & Khamisc, A. (2010). Chemical Composition, Antioxidant and Antibacterial Properties of Essential Oils of *Etlingera elatior* and *Cinnamomum pubescens* Kochummen. *J Sci Food Agrc*, 90, 2682-2668.
- Adliani, N., Nazliniwiati., & Purba, D. (2012). Formulasi Lipstik Menggunakan Zat warna dari Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Sm). *Journal of Pharmaceutics and Pharmacology*, 1(2), 87-94.
- Afiati, F., Wirdad, N.A., & Kusmiati. (2015). Pengaruh Antioksidan Eksopolisakarida dari Tiga Galur Bakteri Asam Laktat pada Sel Darah Domba Terinduksi tert-Butil Hidroperoksida (t-BHP). *Jurnal Biologi Indonesia*, 11(2), 225-232.
- Anonim (1987). *Analisis Obat Tradisional*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Anonim (1995). *Materia Medika Indonesia Jilid VI*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Chan, E.W.C., Lim, Y.Y., & Omar, M. (2007). Antioxidant and Antibacterial Activity of Leaves of *Etlingera* species (Zingiberaceae) in Peninsular Malaysia. *Food Chemistry*, 104, 1586-1593.
- Chan, E.W.C., Lim, Y.Y., & Wong, S.K. (2011). Phytochemistry and Pharmacological Properties of *Etlingera elatior*: A Review. *Pharmacognosy Journal*, 3(22), 6-10.
- Jackie, T., Haleagrahara, N., & Cakravarthi, S. (2011). Antioxidant Effects of *Etlingera elatior* Flower Extract against Lead Acetate-Induced Perturbations in Free Radical Scavenging Enzymes and Lipid Peroxidation in Rats. *BMC Research Notes*, 4, 67.
- Kusmiati & Agustini, N.W.S. (2011). *Potensi Lutein Dari Biji Jagung Manis (Zea Mays L.) Sebagai Senyawa Antioksidan Diuji Secara In Vitro*, Paper was presented on Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia III, Mei 2011, Surakarta, Indonesia.
- Kusriani, H., Subarnas, A., Diantini, A., Iskandar, Y., Marpaung, S., Juliana, M., et al. (2017). Aktivitas Antioksidan Dan Sitotoksik Serta Penetapan Kadar Senyawa Fenol Total Ekstrak Daun, Bunga, dan Rimpang Kecombrang (*Etlingera elatior*). *Pharmacy*, 14(1), 52-63.
- Maimulyanti, A. & Prihadi, A.R. (2015). Chemical composition, Phytochemical and Antioxidant Activity from Extract of *Etlingera elatior* Flower from Indonesia. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 3(6), 233-238.
- Mohamad, H., Lajis, N. H., Abas, F., Ali, A. M., Sukari, M. A., Kikuzaki, H., et al. (2005). Antioxidative Constituents of *Etlingera elatior*. *Journal of Natural Products*, 68, 285-288.
- Morrison, R. T. & Boyd, R. N. (2002). *Organic Chemistry*, Sixth Edition, New Delhi, Prentice-Hall of India.
- Sayuti, K. & Yenrina, R. (2015). *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Andalas University Press.
- Sri, S.S. & Hutapea, J.R. (1991). *Inventaris Tanaman Obat Indonesia 1*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Sukandar, D., Radiastuti, N., Jayanegara, I., Muawanah, A., & Hudaya, A. (2011). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kasar Air Bunga Kecombrang (*Etlingera Elatior*) Sebagai Bahan Pangan Fungsional. *Jurnal Kimia Terapan*, 13 (1), 16.