

Karakteristik Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Pupa *Black Soldier Fly* (BSF)

Tri Sutanti Budikania, Herawati dan Amalia Fitriani Nasution

Program Studi Analisis Kimia, Politeknik AKA Bogor
Jl. Pangeran Sogiri No.283, Tanah Baru, Bogor Utara, Kota Bogor, Jawa Barat 16154

*Email: trisbudikania@gmail.com

(Received : 17 November 2021; Accepted: 12 Desember 2021; Published: 21 Desember 2021)

Abstrak

The Black Soldier Fly (BSF) merupakan spesies lalat daerah tropis yang dapat menguraikan senyawa organik, sehingga banyak dimanfaatkan untuk mengatasi limbah organik di perkotaan. Larva BSF memiliki kemampuan mengkonsumsi limbah organik dalam jumlah besar dan cepat karena bagian mulut dan enzim pencernaan yang aktif. Larva BSF juga dimanfaatkan sebagai pakan ternak karena memiliki kadar protein dan lemak yang tinggi. Pupa BSF kaya akan senyawa kitin dan digunakan untuk bahan baku kitosan. Pupa BSF diduga mengandung senyawa metabolit sekunder yang memiliki sifat antioksidan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder serta sifat aktivitas antioksidannya. Pengujian senyawa metabolit sekunder menggunakan skrining fitokimia sedangkan aktivitas antioksidan menggunakan metode *radical scavenger*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak heksana mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid dan triterpenoid. Ekstrak etil asetat mengandung alkaloid, saponin dan terpenoid, sedangkan ekstrak metanol mengandung alkaloid, saponin dan terpenoid. Nilai IC_{50} pada larutan ekstrak n-heksan, etil asetat dan metanol berturut-turut adalah 41,18; 36,92 dan 17,45 mg/L. Nilai IC_{50} ini menunjukkan bahwa pupa BSF memiliki sifat antioksidan sangat kuat.

Kata Kunci : BSF, fitokimia, antioksidan

Abstract

Black Soldier Fly (BSF) is a tropical fly species that can decompose organic compounds, thus overcome waste in urban area. BSF larvae can consume large amounts of organic waste quickly because of their mouthparts and active digestive enzymes. BSF larvae are also used as animal feed because they have high protein and fat content. BSF pupae are rich in chitin compounds and also as raw materials for chitosan. BSF pupae may contain secondary metabolites that have antioxidant properties. This study aimed to determine the content of secondary metabolites and the nature of their antioxidant activity. The secondary metabolite compounds were tested using phytochemical screening while the antioxidant activity use the radical scavenger method. The results showed that the hexane extract contains alkaloids, flavonoids, saponins, terpenoids, and triterpenoids. The ethyl acetate extract contains alkaloids, saponins, and terpenoids, while the methanol extract contains alkaloids, saponins, and terpenoids. The IC_{50} values in the n-hexane, ethyl acetate, and methanol extract solutions were 41.18, 36.92, and 17.45 mg/L. This IC_{50} value indicates that the BSF pupae have very strong antioxidant properties.

Keywords : BSF, phytochemical, antioxidant

PENDAHULUAN

The Black Soldier Fly atau dikenal sebagai BSF, lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*) adalah anggota keluarga Stratiomyidae merupakan lalat dewasa seperti tawon dan panjang 15-20 mm. *H. illucens* berasal dari daerah tropis, sub-tropis dan hangat zona beriklim sedang di Amerika, saat ini tersebar di daerah beriklim tropis dan hangat (Ghangadar. B, et al.,2018).

Larva lalat BSF dewasa berbentuk pipih dan memiliki tubuh coklat kemerahan, memanjang dan agak pipih. Panjangnya bisa mencapai 27 mm, lebar

6 mm dan beratnya menjadi 220 mg pada tahap larva terakhir. Larva bisa makan dengan cepat, mengkonsumsi 25 - 500 mg bahan segar per hari, pada berbagai bahan organik yang membusuk, seperti buah-buahan dan sayuran, bubur biji kopi, biji-bijian penyuling, dan sisa olahan vegetarian serta non-vegetarian (Ghangadar. B, et al.,2018). Larva lalat BSF dapat mendegradasi sampah organik dengan mengekstrak energi dan nutrisi dari sampah sayuran, sisa makanan, bangkai hewan, dan kotoran sebagai bahan makanannya. Holmes (2010)

menyatakan larva BSF dapat mendegradasi baik sampah padat maupun sampah cair. Selain itu larva BSF mudah untuk dikembangkan dengan sifatnya yang tidak berpengaruh terhadap musim, meskipun lebih aktif pada kondisi yang hangat. Larva BSF mampu mendegradasi sampai dengan 80% jumlah sampah organik yang diberikan (Diener, et.al., 2010). Larva BSF mampu mengkonsumsi sampah makanan dalam jumlah besar lebih cepat dan lebih efisien dibandingkan spesies lain yang diketahui. Hal ini dipengaruhi oleh bagian mulutnya dan enzim pencernaannya yang lebih aktif (Kim et al., 2011).

Larva BSF tidak berbau, dapat dikeringkan, mudah disimpan dengan tingkat kerapuhan lebih lama. Hasil analisis menunjukkan pre pupa BSF mengandung kadar air 55-65%, protein kasar (40-44% bahan kering), lipid yang kaya omega 3 dan asam lemak omega 6 dan serat kasar (7%) antara lain nutrisi. Protein serangga ini memiliki kualitas yang tinggi dan menjadi sumber daya makanan bagi para peternak ayam dan ikan. Larva BSF kering dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak, bahan biodiesel. Larva BSF juga diketahui merupakan sumber kitin (Diener et al., 2010) sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan kitosan. Larva BSF diduga mengandung senyawa-senyawa metabolit sekunder seperti golongan terpenoid, flavonoid dan fenolik. Senyawa-senyawa ini mempunyai potensi aktivitas antioksidan.

Antioksidan adalah senyawa kimia yang dapat digunakan untuk melindungi komponen biologi seperti lipida, protein, vitamin dan DNA melalui perlambatan kerusakan, ketengikan atau perubahan warna yang disebabkan oleh oksidasi (Suryanto, 2012). Sumber-sumber antioksidan dapat berupa antioksidan sintetik maupun antioksidan alami. Penggunaan senyawa antioksidan berkembang dengan pesat baik untuk makanan maupun pengobatan. Penggunaan sebagai obat makin berkembang seiring dengan makin bertambahnya pengetahuan tentang aktifitas radikal bebas terhadap beberapa penyakit degeneratif seperti penyakit jantung dan kanker (Rumagit, 2015).

Hingga saat ini, pemanfaatan dari pupa *Black Soldier Fly* adalah untuk sebagai bahan baku pembuatan kitosan. Untuk itulah maka dilakukan penelitian awal sebagai upaya untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder serta sifat antioksidannya, sehingga dapat dimanfaatkan untuk membuat produk lainnya.

BAHAN DAN METODE

Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah n-heksana, etil asetat, etanol, asam klorida (p), pereaksi dragendorff, metanol, serbuk Mg, KOH, pereaksi FeCl₃, serbuk Mg,

kloroform, anhidrat asetat, asam sulfat pekat dan akuades.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven, neraca analitik, desikator, *rotary evaporator*, labu distilasi, pemanas, termometer, *magnetic stirrer*, cawan porselin, kaca arloji, pengaduk, tabung reaksi, dan botol semprot.

Percobaan dilakukan melalui 2 tahap, pertama dilakukan proses ekstraksi dingin melalui teknik maserasi, yaitu sampel direndam secara bertahap menggunakan 3 jenis pelarut : n-heksana, etil asetat dan etanol. Hasil ekstraksi selanjutnya didistilasi vakum menggunakan *rotary evaporator*, sehingga diperoleh residu. Tahap berikutnya dilakukan uji senyawa metabolit sekunder pada residu yang diperoleh menggunakan skrining fitokimia. Terakhir dilakukan uji antioksidan pada masing-masing residu menggunakan metode *radical scavenger* (DPPH).

Cara Kerja

Tahap ekstraksi

Ekstraksi dilakukan secara maserasi secara bertingkat dengan pelarut n heksana, etil asetat dan etanol. Sebanyak kurang lebih 100 g pupa BSF direndam dengan 700 mL n-heksana, ditutup lalu disimpan di ruang gelap selama satu minggu. Setelah itu, filtrat diambil dan residu dimaserasi kembali menggunakan 300 mL n-heksana selama 3 hari. Selanjutnya filtrat diambil dan residu dimaserasi kembali dengan pelarut etil asetat dan etanol. Cara maserasi sama dengan yang telah dilakukan sebelumnya. Dari hasil maserasi diperoleh filtrat n heksana, etil asetat dan etanol. Filtrat dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu ± 40 °C.

Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak *Crude BSF* (Harbone, 1998)

Identifikasi kandungan metabolit sekunder pada ekstrak *crude BSF* dilakukan sebagai berikut:

- a. Uji alkaloid
Sebanyak 2 mL sampel ($\pm 0,05\%$ b/v) dilarutkan dalam 2 mL HCl 2% (v/v), dipanaskan 5 menit dan disaring. Filtrat yang diperoleh ditetesi dengan pereaksi Dragendorff sebanyak 2-3 tetes. Adanya senyawa alkaloid ditunjukkan dengan terbentuknya endapan jingga.
- b. Uji flavonoid
Sebanyak 2 mL sampel (0,05% b/v) dilarutkan dalam 2 mL metanol, kemudian ditambahkan serbuk Mg dan HCl pekat sebanyak 5 tetes. Adanya senyawa flavonoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah atau jingga.
- c. Uji saponin
Sebanyak 2 mL sampel ($\pm 0,05\%$ b/v) dilarutkan dalam aquades pada tabung reaksi, lalu ditambah 10 tetes KOH dan dipanaskan dalam penangas air 50 °C selama 5 menit, dikocok selama 15 menit. Jika terbentuk busa mantap

setinggi 1 cm dan tetap stabil selama 15 menit menunjukkan adanya senyawa saponin.

e. Uji terpenoid

Sebanyak 2 mL sampel ($\pm 0,05\%$ b/v) ditambah dengan pereaksi Liberman Burchard 1 mL. Adanya senyawa terpenoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru tua atau hijau kehitaman.

f. Uji polifenol

Sebanyak 2 mL sampel ($\pm 0,05\%$ b/v) dilarutkan dalam aquades 10 mL, dipanaskan 5 menit dan disaring. Filtrat yang terbentuk ditambahkan ditambahkan 4-5 tetes FeCl_3 5% (b/v). Adanya fenol ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru tua atau hijau kehitaman.

g. Uji steroid dan triterpenoid

Sebanyak 1 mL sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu tambahkan 2 mL kloroform ditambahkan 10 tetes anhidrat asetat dan 3 tetes asam sulfat pekat (reaksi Lieberman-Burchard). Reaksi positif adanya steroid ditunjukkan dengan terbentuknya larutan berwarna biru dan terbentuknya warna merah jingga atau ungu untuk positif adanya terpenoid.

Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode Radical Scavenger / DPPH

Pembuatan Larutan DPPH 50 μM Ditimbang sebanyak 1,97 mg DPPH dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL, kemudian dilarutkan menggunakan pelarut etanol dan ditepatkan volumenya hingga tanda batas (Molyneux, 2004). Selanjutnya diukur panjang gelombang maksimum DPPH mulai dari 450 nm – 550 nm.

Metode Radical Scavenger/Uji DPPH

Disiapkan larutan DPPH (1,1-difenil-2-pikril-hidrazil) 0,5 mM dalam metanol, dipipet masing-masing 1 mL dan dimasukkan ke botol vial. Sampel yang akan diuji disiapkan sebanyak 10, 30 dan 50 mg/L dalam metanol, lalu dimasukkan ke botol vial yang telah berisi larutan DPPH 0,5 mM. Selanjutnya diencerkan dengan metanol sampai volume menjadi 5 mL. Absorbansi DPPH diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm, per lima menit selama 30 menit. Aktivitas antioksidan diukur sebagai penurunan serapan larutan DPPH akibat adanya penambahan sampel.

Aktivitas antioksidan sampel oleh besarnya hambatan serapan radikal DPPH dapat diketahui melalui perhitungan persentase inhibisi serapan DPPH dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{Inhibisi} = \frac{\text{Abs. blanko} - \text{Abs. sampel}}{\text{Abs. blanko}} \times 100\%$$

Keterangan:

Abs. Blanko = Absorbansi DPPH 50 μM

Abs. Sampel = Absorbansi Sampel

Nilai serapan larutan DPPH terhadap sampel disebut sebagai persen inhibisi (% inhibisi). Selanjutnya nilai hasil perhitungan dimasukkan ke persamaan linier ($Y = aX + b$) dengan konsentrasi ppm (mg/L) sebagai absis (sumbu X) dan nilai % inhibisi sebagai ordinatnya (sumbu Y). Nilai IC50 diperoleh dari perhitungan pada saat % inhibisi sebesar 50 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam pupa BSF dilakukan secara ekstraksi dengan menggunakan metode maserasi. Metode ini dipilih karena menggunakan alat-alat sederhana serta pengerjaannya yang mudah, yaitu cukup dengan merendam sampel dalam pelarut. Rendaman hasil maserasi disimpan ditempat yang terlindung dari cahaya, hal ini dilakukan untuk mencegah reaksi yang dikatalisis cahaya atau mencegah terjadinya perubahan warna (Malik, A., dkk, 2014). Beberapa keuntungan dari proses maserasi antara lain menggunakan alat sederhana, senyawa yang tidak tahan panas tidak akan mengalami kerusakan. Salah satu faktor yang harus diperhatikan saat maserasi adalah waktu maserasi. Semakin lama waktu maserasi yang diberikan maka semakin lama kontak antara pelarut dengan bahan yang akan memperbanyak jumlah sel yang pecah dan bahan aktif yang terlarut (Wahyuni dan Widjanarko, 2015). Pada percobaan ini, proses maserasi dilakukan dengan menggunakan 3 jenis pelarut, yaitu heksan, etil asetat dan metanol.

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan diperoleh hasil uji fitokimia sebagaimana terlihat pada Tabel 1 berikut :

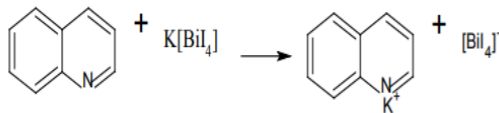
Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Larutan Ekstrak dari Pupa BSF

Uji	Ekstrak Heksan	Ekstrak Etil Asetat	Ekstrak Metanol
Alkaloid	+	+	+
Flavonoid	+	-	-
Saponin	+	+	+
Terpenoid	+	+	+
Polifenol	-	-	-
Steroid	-	-	-
Triterpenoid	+	-	-

Uji Alkaloid

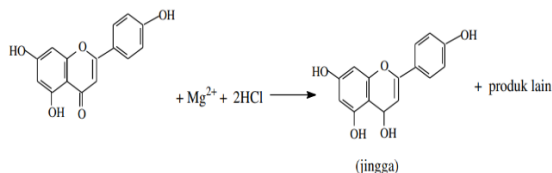
Uji alkaloid dilakukan untuk mengetahui adanya senyawa golongan alkaloid. Pengujian dilakukan dengan menambahkan asam klorida dan larutan Dragendorff ke dalam larutan uji. Alkaloid merupakan senyawa yang mengandung atom nitrogen, sehingga bersifat basa. Untuk mengestraknya dibutuhkan asam, dalam hal ini digunakan asam klorida. Jika suatu senyawa yang

mengandung alkaloid direaksikan dengan pereaksi Dragendorff, maka senyawa alkaloid akan bereaksi dengan ion tetraiodobismutat (III) membentuk endapan coklat orange atau jingga. Hasil uji yang diperoleh menunjukkan seluruh ekstrak membentuk endapan berwarna jingga hingga coklat, dengan demikian seluruh larutan ekstrak mengandung alkaloid. Reaksi antara alkaloid dengan pereaksi Dragendorff adalah sebagai berikut :



Uji Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa yang mengandung dua cincin aromatik dengan gugus hidroksil lebih dari satu. Senyawa fenol dengan gugus hidroksil yang semakin banyak, memiliki tingkat kelarutan dalam air semakin besar atau bersifat polar, sehingga dapat terekstrak dalam pelarut-pelarut polar (Ergina, dkk, 2014). Uji flavonoid dilakukan menggunakan Mg dan HCl. Harborne (1987) menyatakan bahwa kedua senyawa ini dapat mereduksi flavonoid menghasilkan warna merah, kuning atau jingga. Hasil uji larutan ekstrak heksan menunjukkan terbentuk warna merah jingga pada larutan, sementara pada kedua larutan ekstrak lainnya tidak. Berikut adalah reaksi yang terjadi antara flavonoid dengan Mg dan HCl :



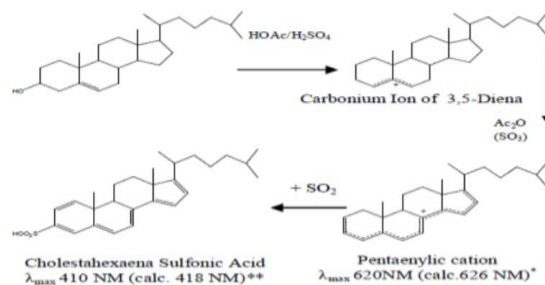
(Sumber : Harborne, 1987)

Uji Saponin

Senyawa saponin bersifat polar yaitu larut dalam air (hidrofilik). Komponen ikatan glikosida yang terdapat didalamnya menyebabkan senyawa ini bersifat polar (Harborne, 1987). Saponin memiliki kemampuan untuk membentuk busa karena bersifat aktif permukaan. Dengan demikian keberadaan saponin dikatakan positif apabila terbentuk busa setinggi 1-10 cm dalam waktu 10 menit (Depkes RI, 1995). Hasil pengujian saponin pada seluruh larutan ekstrak menunjukkan terbentuk busa yang stabil, sehingga saponin positif.

Uji Terpenoid

Uji terpenoid dilakukan dengan menggunakan pereaksi Lieberman Burchard. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya cincin coklat pada batas larutan saat penambahan H₂SO₄. Perubahan warna ini terjadi disebabkan oleh oksidasi pada senyawa terpenoid melalui pembentukan ikatan rangkap terkonjugasi (Illing, dkk, 2017).



Hasil pengujian menunjukkan terbentuk warna ungu pada seluruh larutan ekstrak. Ini mengindikasikan bahwa seluruh larutan ekstrak mengandung terpenoid.

Uji Steroid dan Triterpenoid

Untuk mengetahui adanya steroid dan triterpenoid dalam sampel dilakukan dengan menggunakan uji Liebermann- Burchard.. Steroid merupakan senyawa yang dapat terekstraksi dengan pelarut non polar atau semi polar (Harborne, 1987). Steroid akan bereaksi dengan asam asetat glasial dan asam sulfat pekat membentuk warna biru atau hijau. Jika terbentuk warna ungu atau merah, maka menunjukkan adanya triterpenoid (Depkes R.I, 1995). Jika steroid bereaksi dengan asam asetat dan asam sulfat pekat akan terjadi reaksi asetilasi gugus -OH pada steroid, sehingga terbentuk warna hijau atau biru.

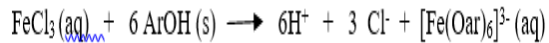
Triterpenoid memiliki rantai panjang hidrokarbon C₃₀ yang menyebabkan bersifat non polar sehingga akan mudah terekstrak dalam pelarut yang bersifat non polar. Ada beberapa senyawa triterpenoid memiliki struktur siklik berupa alkohol. Selain itu senyawa triterpenoid juga dapat terikat dengan gugus gula sehingga akan dapat tertarik oleh pelarut yang bersifat semi polar bahkan pelarut polar (Harborne, 1987). Uji senyawa triterpenoid didasarkan pada kemampuan senyawa tersebut untuk membentuk warna dengan H₂SO₄ pekat dalam pelarut asam asetat anhidrat (Ciulei, 1984).

Hasil uji menunjukkan seluruh larutan ekstrak memberikan warna ungu, artinya terdapat senyawa triterpenoid pada seluruh larutan ekstrak dan tidak terdapat senyawa steroid.

Uji Polifenol

Polifenol merupakan senyawa yang mempunyai beberapa gugus hidroksil(-OH) pada cincin aromatik. Beberapa senyawa yang termasuk kelompok senyawa fenolik (polifenol) adalah fenol sederhana, asam fenolat, tannin, kumarin dan flavonoid. Pengujian polifenol dilakukan dengan menggunakan FeCl₃, hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru tua atau kehitaman (Umirna, 2016).

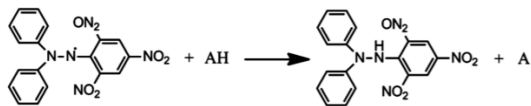
Berikut adalah reaksinya :



Hasil pengujian menunjukkan seluruh larutan ekstrak membentuk warna kuning – orange. Ini mengindikasikan bahwa seluruh larutan ekstrak tidak mengandung polifenol.

Aktivitas antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH karena metode ini merupakan metode yang sederhana, mudah, menggunakan sampel dalam jumlah sedikit dan waktu yang singkat. Pengujian didasarkan pada reduksi radikal DPPH ungu oleh antioksidan melalui mekanisme transfer hidrogen yang menyebabkan molekul DPPH berwarna kuning pucat yang stabil. Radikal DPPH berwarna ungu yang tersisa diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 515-520 nm. Reaksi antara DPPH dengan antioksidan adalah sebagai berikut :



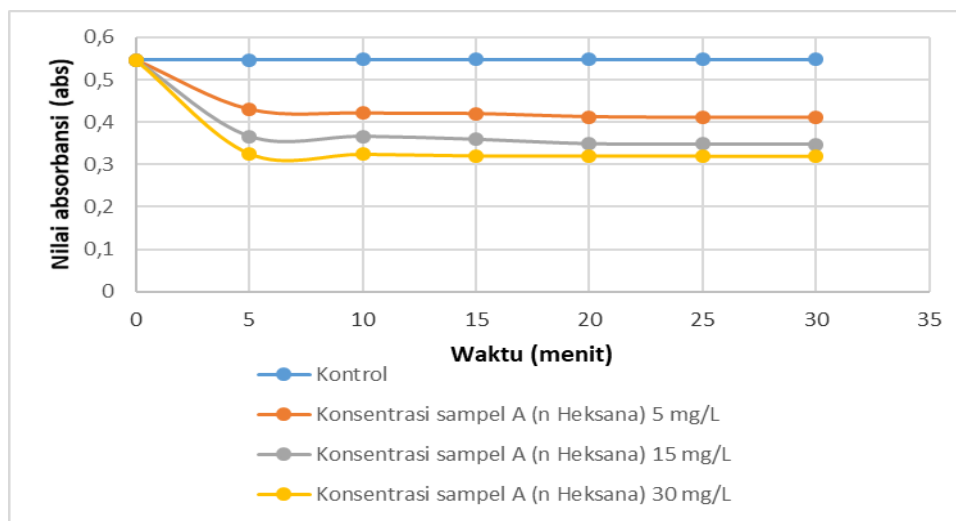
Sumber : (Sirivibulkovit, K. et.all, 2018)

Intensitas perubahan warna DPPH berbanding lurus dengan aktivitas antioksidan dalam meredam radikal bebas tersebut (Rahmawati, A.M dan Sarif, L.M., 2015).

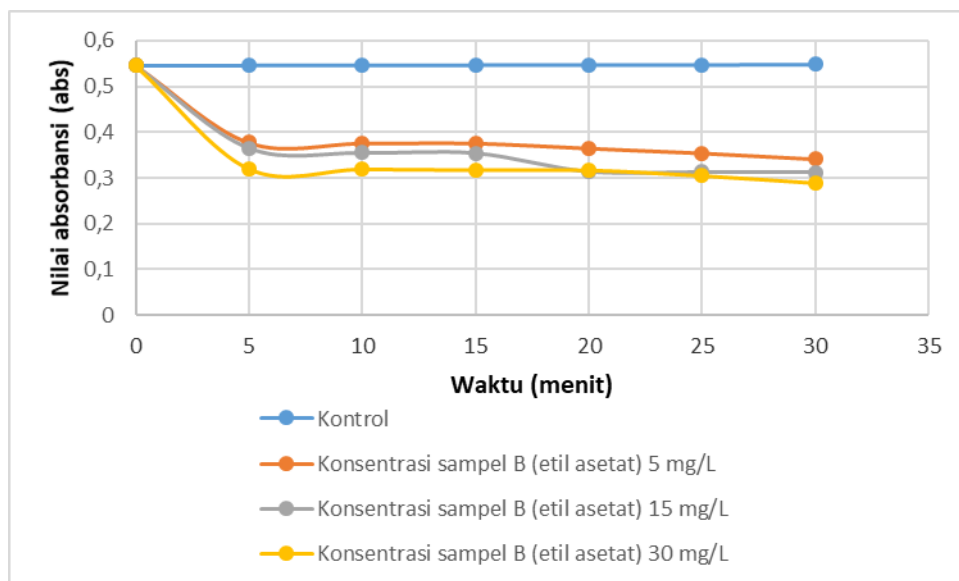
Untuk mengetahui besarnya konsentrasi sampel yang dapat bersifat *radical scavenger*, maka dilakukan variasi konsentrasi yang dibandingkan terhadap kontrol (DPPH tanpa penambahan sampel). Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan pada larutan ekstrak n-heksan, diperoleh hasil sebagaimana terlihat pada Gambar 3. Berdasarkan hasil analisis aktivitas antioksidan larutan ekstrak n-heksan dari pupa BSF (Gambar 3), dapat dinyatakan bahwa dengan meningkatnya konsentrasi sampel, terjadi penurunan nilai absorbansi yang tidak terlalu tajam.

Gambar 4 memperlihatkan hasil analisis aktivitas antioksidan larutan ekstrak etil asetat pupa BSF, dapat dinyatakan bahwa dengan meningkatnya konsentrasi sampel, dapat menurunkan nilai absorbansi yang lebih tajam dari penurunan absorbansi pada larutan ekstrak n-heksan.

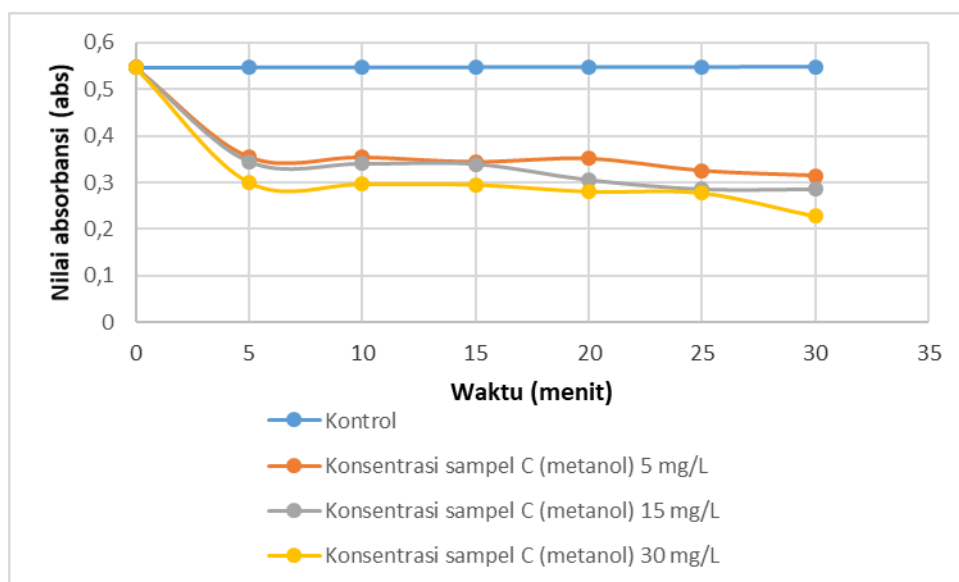
Gambar 5 memperlihatkan hasil analisis aktivitas antioksidan ekstrak metanol pupa BSF. Dari gambar tersebut, dapat dinyatakan bahwa dengan meningkatnya konsentrasi sampel dapat menurunkan nilai absorbansi yang lebih tajam dari penurunan absorbansi pada larutan ekstrak etil asetat.



Gambar 3. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Ekstrak n -Heksan Pupa BSF dengan Metode DPPH



Gambar 4. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etil Asetat Pupa BSF dengan Metode DPPH



Gambar 5. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Pupa BSF dengan Metode DPPH

Molyneux (2004) menyatakan antioksidan bereaksi dengan 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) yang menstabilkan radikal bebas dan mereduksi DPPH. Kemudian DPPH akan bereaksi dengan atom hidrogen dari senyawa peredam radikal bebas membentuk 1,1-difenil-2-pikrilhidrazilin (DPPH-H) yang lebih stabil. Penurunan nilai absorbansi terjadi karena penangkapan radikal pada DPPH oleh sampel uji yang menyebabkan jumlah ikatan rangkap diazo pada DPPH berkurang sehingga terjadi pemucatan warna DPPH yang berakibat menurunnya nilai absorbansi.

Nilai IC₅₀ Larutan Ekstrak (n – Heksan, Etil Asetat dan Metanol) dari Pupa BSF

Persen inhibisi adalah kemampuan senyawa antioksidan dalam sampel untuk menangkap radikal bebas pada konsentrasi larutan uji. Nilai % inhibisi diperoleh dari perbedaan antara nilai absorbansi larutan DPPH dengan nilai absorbansi sampel menggunakan spektrofotometer uv-vis. Kenaikan % inhibisi dipengaruhi oleh menurunnya nilai absorbansi DPPH yang dihasilkan oleh sampel. Dengan demikian, semakin tinggi konsentrasi sampel, nilai serapan makin kecil, akibatnya % inhibisi semakin meningkat (Wahdaningsih, dkk; 2011).

IC₅₀ (*Inhibitor Concentration*) adalah konsentrasi sampel yang dapat menghambat 50% proses oksidasi (terbentuknya radikal bebas). Nilai

IC₅₀ menunjukkan kadar dari ekstrak bahan yang mengandung antioksidan yang menyebabkan penurunan DPPH menjadi 50%.

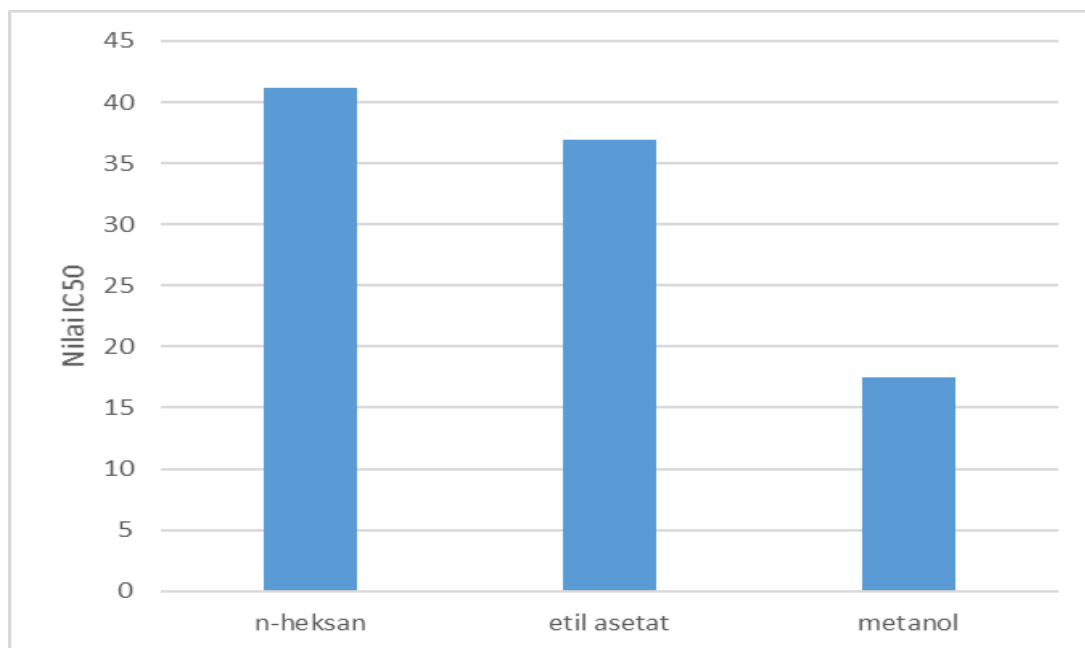
Nilai yang diperoleh sifatnya relatif tergantung dari konsentrasi DPPH yang diberikan. Ada banyak faktor yang mempengaruhi hasil pengujian aktivitas antioksidan bahan-bahan ini, diantaranya adalah keadaan media atau nutrisi, cuaca/iklim, kematangan, dan penyimpanan bahan. Jadi hasil yang diperoleh sifatnya tidak mutlak untuk setiap bahan.

Nilai IC₅₀ suatu sampel semakin kecil artinya semakin baik aktivitas antioksidan yang dimiliki oleh sampel tersebut. Hasil analisis IC₅₀ masing-masing sampel uji dapat dilihat dalam Gambar 6. Suatu senyawa dikatakan antioksidan sangat kuat jika nilai IC₅₀ < 50 mg/L, kuat jika nilai IC₅₀ adalah 50 – 100 mg/L, sedang jika nilai IC₅₀ adalah 101 – 150 mg/L dan lemah jika IC₅₀ > 150 mg/L (Fidrianny, et.al, 2014). Berdasarkan hasil pengujian, terlihat bahwa seluruh larutan ekstrak memiliki nilai IC₅₀ < 50 mg/L, hal ini menunjukkan bahwa ketiga larutan ekstrak pupa BSF bersifat antioksidan sangat kuat. Aktivitas inhibisi paling

baik diberikan oleh ekstrak metanol pupa BSF dengan nilai IC₅₀ sebesar 17,45 mg/L. Grafik potensi inhibisi tersebut memperlihatkan bahwa senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak kasar metanol (polar) dalam ekstrak pupa BSF mengandung senyawa bioaktif yang potensial berperan sebagai antioksidan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan uji senyawa metabolit sekunder pada pupa lalat BSF diperoleh hasil sebagai berikut : larutan ekstrak heksana mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid dan triterpenoid. Larutan ekstrak etil asetat mengandung alkaloid, saponin dan terpenoid, sedangkan larutan ekstrak metanol mengandung alkaloid, saponin dan terpenoid. Nilai IC₅₀ pada larutan ekstrak n-heksan, etil asetat dan metanol berturut-turut adalah 41,18; 36,92 dan 17,45 mg/L. Nilai IC₅₀ ini menunjukkan bahwa pupa BSF memiliki sifat antioksidan sangat kuat.



Gambar 6. Nilai IC₅₀ dari Sampel Uji dengan Metode DPPH

DAFTAR PUSTAKA

- Ciulei, J. 1984. *Metodology for Analysis of Vegetables and Drugs*. Bucharest Rumania: Faculty of Pharmacy. Pp. 11-26.
- Depkes RI. 1995. *Farmakope Indonesia*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Diener S. (2010). Valorization of organic solid waste using the black soldier fly, *Hermetia illucens*, in low and middle-income countries. Swiss Federal Institute of Technology (ETH), Zurich, Switzerland.
- Ergina, Nuryanti, S., dan Pursitasari, I.D, 2014, Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang Diekstraksi dengan pelarut Air dan Etanol, *J. Akad. Kim.* 3(3): 165-172, August 2014 ISSN 2302-6030
- Gangadhar, B.S. Anand Kumar, M.R. Raghunath and N. Sridhar, 2018, Pre-pupae (larvae) of black soldier fly-a potential alternate protein source for aquaculture feeds ICAR-Central Institute of Freshwater Aquaculture, Regional Research Centre, Hesaraghatta Lake P.O., Bangalore- 560 089, India, Volume 22 No. 1, January-March 2018
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia*. Terjemahan: Padmawinata, K dan Soediro, I. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Halliwell B. 2007. Dietary polyphenols: good, bad, or indifferent for your health. *J. Cardiovascular Research* 73:341-347.
- Holmes LA, Vanlaerhoven SL, Tomberlin JK. 2013. Substrate effects on pupation and adult emergence of *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *Environ Entomol.* 42
- Illning, I., Safitri, W., dan Erfiana, 2017, Uji Fitokimia Ekstrak Buah Dengan, *Jurnal Dinamika*, April 2017, P-ISSN: 2087-889 E-ISSN: 2503-4863 Vol. 08. No.1 66
- Kim W., Bae S., Park K., Lee S., Choi Y., Han S. & Y. Koh (2011). Biochemical characterization of digestive enzymes in the black soldier fly, *Hermetia illucens* (Diptera:Stratiomyidae). *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 14
- Malik, A., Edward, F., Waris, R., 2014, Skrining Fitokimia dan Penetapan Kandungan Flavonoid Total Ekstrak Metanolik Herba Boroco (*Celosia argentea* L.), *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, Vol 1, No 1.
- Molyneux, P., 2004, *The Use Of The Stable Free Radical Diphenyl Picrylhydrazyl (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity*. New York : UJ. Sci. Technol.
- Purwanto, D, dkk, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnajiwa (*Kopsia arborea* Blume.) dengan Berbagai Pelarut, *Jurnal Riset Kimia Kovalen*, 3(1): 24 - 32, April 2017. ISSN: 2477-5398
- Rahmawati, A.M dan Sarif L.M, 2015, Analisis Aktivitas Antioksidan Produk Sirup Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dengan Metode DPPH, *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, Vol. 2 No.2
- Rumagit, H.M., dkk, Uji Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Spons (*Lamellodysidea herbacea*), *Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT PHARMACON* Vol. 4 No. 3 Agustus 2015 ISSN 2302 – 2493
- Silalahi, J. 2006. *Makanan Fungsional*. Kanisius. Jogjakarta
- Sirivibulkovit, K., Nouanthavong, S., and Sameenoi, Y., 2018, Paper-based DPPH Assay for Antioxidant Activity Analysis, *Analytical Sciences*, vol 34, The Japan Society for Analytical Chemistry
- Suryanto E. 2012. *Fitokimia Antioksidan*. Putra Media Nusantara, Surabaya.
- Umirna. 2016. *Analisis Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder Dari Kulit Buah Kecombrang (Etlingera Elatior) Dengan Metode Spektrofotometer UvVis*. Skripsi. Program Studi Kimia Fakultas Sains Universitas Cokroaminoto Palopo
- Wahdaningsih, S, Setyowati, E.P dan Wahyuono S, Aktivitas Penangkap Radikal Bebas dari Batang Pakis (*Alsophila glauca* J.Sm), *Majalah Obat Tradisional*, 16(3), 2011
- Wahyuni, D.T. dan S.B. Widjanarko. 2015. Pengaruh jenis pelarut dan lama ekstraksi terhadap ekstrak karotenoid labu kuning dengan metode gelombang ultrasonik. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2):390-401.