

ABSTRAK & EXECUTIVE SUMMARY

HIBAH KOMPETENSI



PENGEMBANGAN SENYAWA ANTOSIANIN DARI BUAH DUWET SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL DAN NUTRASEUTIKAL YANG MEMILIKI KEMAMPUAN ANTIOKSIDATIF, HIPOKOLESTEROLEMIK, DAN HIPOGLIKEMIK

Tahun ke 2 dari Rencana 3 Tahun

Ketua/Anggota Tim

Dr. Puspita Sari, S.TP, M.Ph (NIDN 0001037209)

Dr. Ir. Maryanto, M.Eng (NIDN 0010105407)

Dra. Mahriani, M.Si (NIDN 0015035702)

UNIVERSITAS JEMBER

Desember 2015

Pengembangan Senyawa Antosianin dari Buah Duwet sebagai Pangan Fungsional dan Nutrasetikal yang Memiliki Kemampuan Antioksidatif, Hipokolesterolemik, dan Hipoglikemik

Peneliti : Puspita Sari¹, Maryanto², Mahriani³
Mahasiswa Terlibat : Dina Mustika Rini⁴, Effi Luciana Tedjo K⁵
Sumber Dana : DIPA Universitas Jember Tahun Anggaran 2015
(Nomor DIPA-023.04.1.673453/2015)

¹Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

²Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

³Jurusan Biologi, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

⁴Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

⁵Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

ABSTRAK

Indonesia mempunyai beraneka ragam kekayaan sumber daya hayati yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber senyawa antosianin, salah satunya adalah buah duwet. Buah duwet mengandung antosianin terutama pada bagian kulit. Untuk memperluas pemanfaatan antosianin buah duwet maka dilakukan pengembangan antosianin buah duwet sebagai pangan fungsional dan nutrasetikal yang memiliki kemampuan antioksidatif, hipokolesterolemik, dan hipoglikemik. Pemanfaatan antosianin buah duwet lebih ditujukan pada efek menyehatkan dari senyawa antosianin dengan dibuat produk pangan fungsional dan nutrasetikal. Pada pelaksanaan penelitian Tahun 2 memiliki tujuan a) menguji kemampuan antioksidatif antosianin buah duwet secara *in vitro* dan kontribusi antosianin sebagai antioksidan,

b) menguji kemampuan hipoglikemik dari antosianin buah duwet secara *in vivo* menggunakan hewan coba tikus putih.

Pada Tahun ke 2 dilakukan pengujian aktivitas antioksidan antosianin buah duwet secara *in vitro*. Pengujian aktivitas antioksidan meliputi aktivitas scavenging radikal DPPH, hidroksil radikal (OH^\bullet), dan anion superoksida (O_2^\bullet). Sampel dari buah duwet yang diujikan meliputi ekstrak pulp duwet (EPD), ekstrak kulit duwet (EKD), dan isolat antosianin duwet (IAD). Ekstrak pulp duwet mengandung polifenol paling rendah, sedangkan isolat antosianin duwet mengandung polifenol yang paling tinggi sebesar 379,69 mg GAE/g. Kandungan polifenol berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan. Pengujian aktifitas antioksidan dinyatakan sebagai nilai IC_{50} . Isolat antosianin yang mengandung 5 jenis antosianin duwet, menunjukkan aktivitas lebih tinggi dibandingkan EPD dan EKD. Bentuk isolat antosianin dapat meningkatkan aktivitas *scavenging* radikal yang terlihat pada penurunan nilai IC_{50} .

Pada penelitian tahun 2 juga dilakukan evaluasi pemberian ekstrak antosianin terhadap profil glukosa dan lipid darah pada tikus hiperglikemia. Tikus dibuat kondisi diabetes atau hiperglikemia dengan induksi streptozotocin. Kelompok tikus kontrol negatif (tikus normal) memperlihatkan kenaikan bobot badan selama percobaan 30 hari. Pada hari ke-30, kelompok tikus kontrol negatif mengalami kenaikan bobot badan 20,87%. Pada kelompok tikus positif diabetes (DM) mengalami penurunan bobot badan sampai akhir percobaan. Selama percobaan kelompok ini mengalami penurunan bobot badan sebesar 12,07%. Pada tikus kelompok diabetes yang diberi ekstrak antosianin (DM+EA) dan obat diabetes metformin (DM+Met) pada akhir percobaan menunjukkan kenaikan berat badan masing-masing sebesar 5,30% dan 9,11%. Pada pengujian kadar glukosa menunjukkan kadar glukosa darah kelompok tikus DM+EA dan DM+Met lebih rendah dibandingkan dengan kelompok tikus DM. Pada kelompok tikus kontrol (-) atau tikus normal memiliki kadar glukosa darah lebih rendah pada kisaran 90-110 mg/dl. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh pemberian ekstrak antosianin mampu menurunkan kadar glukosa darah. Pemberian ekstrak antosianin buah duwet pada tikus diabetes juga mampu menurunkan kadar trigliserida, kolesterol, dan LDL, serta meningkatkan kadar HDL.

Buah duwet yang mengandung senyawa antosianin menunjukkan aktivitas antioksidan yaitu mempunyai kemampuan *scavenging* terhadap radikal DPPH, hidroksil dan anion superoksida. Pemberian ekstrak antosianin buah duwet pada tikus diabetes atau kondisi hiperglikemia dapat meningkatkan berat badan, menurunkan kadar gula darah, serta menurunkan kadar trigliserida, kolesterol, dan LDL, serta meningkatkan kadar HDL.

Kata kunci: Buah duwet, antosianin, aktifitas antioksidan, antidiabet.

Pengembangan Senyawa Antosianin dari Buah Duwet sebagai Pangan Fungsional dan Nutrasetikal yang Memiliki Kemampuan Antioksidatif, Hipokolesterolemik, dan Hipoglikemik

Peneliti : Puspita Sari¹, Maryanto², Mahriani³

Mahasiswa Terlibat : Dina Mustika Rini⁴, Effi Luciana Tedjo K⁵

Sumber Dana : DIPA Universitas Jember Tahun Anggaran 2015
(Nomor DIPA-023.04.1.673453/2015)

Kontak Email : poespitha_s@yahoo.com

Diseminasi :

1. International Conference on Quality Improvement and Development of Food Product (QID-Food) di Padang
2. International Conference on Food, Agriculture, and Natural Resources (FanRes) di Jember
3. Seminar Nasional PATPI (Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia) di Semarang
4. International Conference-Sustainable Agriculture, Food, and Energy di Ho Chi Min, Vietnam

¹Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

²Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

³Jurusan Biologi, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

⁴Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

⁵Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

1. Latar Belakang dan Tujuan Penelitian

Indonesia mempunyai beraneka ragam kekayaan sumber daya hayati yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber senyawa antosianin, salah satunya adalah buah duwet (*Syzygium cumini*). Buah duwet mengandung antosianin terutama pada bagian kulit. Antosianin yang terkandung dalam buah duwet terdiri dari delphinidin-3,5-diglukosida; petunidin-3,5-diglukosida; malvidin-3,5-diglukosida; sianidin-3,5-diglukosida; dan peonidin-3,5-diglukosida. Peneliti telah melakukan pemanfaatan antosianin sebagai pewarna alami pangan. Untuk memperluas pemanfaatan antosianin buah duwet maka dilakukan pengembangan antosianin buah duwet sebagai pangan fungsional dan nutrasetikal yang memiliki kemampuan antioksidatif, hipokolesterolemik, dan hipoglikemik. Pemanfaatan antosianin buah duwet lebih ditujukan pada efek menyehatkan dari senyawa antosianin dengan dibuat produk pangan fungsional dan nutrasetikal.

Penelitian Hibah Kompetensi ini dilakukan dalam kurun waktu 3 tahun. Tahun 2015 merupakan pelaksanaan penelitian tahun 2. Penelitian **Tahun 2** memiliki tujuan sebagai berikut :

- a) menguji kemampuan antioksidatif antosianin buah duwet secara *in vitro* dan kontribusi antosianin sebagai antioksidan
- b) menguji kemampuan penghambatan enzim α -glukosidase dari antosianin buah duwet secara *in vitro*
- c) menguji kemampuan hipoglikemik dari antosianin buah duwet secara *in vivo* menggunakan hewan coba tikus putih.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Ekstraksi senyawa polifenol (antosianin)

Senyawa polifenol termasuk antosianin dalam buah duwet diekstraksi secara maserasi menggunakan pelarut 0,1% HCl-metanol (v/v) dengan nisbah sampel dan pelarut 1:25 (b/v). Ekstraksi dilakukan sebanyak 3 kali. Ekstrak yang dihasilkan selanjutnya dikeringkan dengan pengering beku.

Ekstrak dianalisis kandungan total polifenol (metode folin-ciocalteau; Slinkard & Singleton, 1977), total antosianin monomerik (metode perbedaan pH;

Giusti & Wrolstad, 2001), serta aktivitas antioksidan. Total polifenol dinyatakan sebagai ekuivalen asam galat dan antosianin sebagai ekuivalen sianidin-3-glukosida.

2.2 Fraksinasi senyawa polifenol

Fraksinasi senyawa polifenol dalam ekstrak dilakukan dengan menggunakan *solid-phase extraction* (SPE), C-18 Sep-Pak cartridge. Ekstrak dilewatkan pada mini kolom C-18 Sep-Pak Cartridge, lalu dicuci dengan 0,01% HCl-akuades (v/v) dan dielusi menggunakan pelarut etil asetat untuk mengelusi senyawa polifenol non-antosianin (fraksi polifenol non-antosianin). Fraksi polifenol antosianin yang masih terserap dalam mini kolom dielusi dengan 0,01% HCl-metanol (v/v). Kedua fraksi yang diperoleh yaitu fraksi polifenol non-antosianin dan fraksi polifenol antosianin dihilangkan pelarut organiknya dengan menggunakan rotavapor pada suhu 40°C (Kim & Lee, 2002).

Fraksi-fraksi polifenol yang diperoleh lalu dianalisis kandungan total polifenol secara spektrofotometri (metode Follin-Ciocalteu, Slinkard & Singleton, 1977) dan total antosianin monomerik (metode pH-diferensial; Giusti & Wrolstad, 2001), serta aktivitas antioksidan. Total polifenol dinyatakan sebagai ekuivalen asam galat dan antosianin sebagai ekuivalen sianidin-3-glukosida.

2.3 Pengujian aktivitas antioksidan secara *in vitro*

Kemampuan antioksidatif dari antosianin buah duwet dalam ekstrak dan fraksi diuji berdasarkan kemampuan dalam *scavenging* radikal bebas. Aktivitas *scavenging* diuji terhadap radikal 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil/DPPH (Chen et al., 2006), radikal anion superoksida/ $O_2^{\bullet -}$ (Wettasinghe dan Shahidi, 1999), dan radikal hidroksil/ OH^{\bullet} (Halliwell et al., 1987). Radikal anion superoksida ($O_2^{\bullet -}$) dan hidroksil (OH^{\bullet}) dihasilkan dari reaksi hipoxantin (HPX)-xantin oksidase (XOD) dan hidrogen peroksida-ferrous sulfat (reaksi Fenton).

2.4 Evaluasi pemberian ekstrak etanol antosianin terhadap profil glukosa dan lipid darah pada tikus hiperglikemia

2.4.1 Perlakuan pada Hewan

Pada penelitian ini digunakan 30 ekor tikus jantan putih galur *Sprague dawley* umur dua bulan. Tikus percobaan dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan, tiap

perlakuan terdiri atas enam ekor tikus. Tahap persiapan tikus percobaan meliputi masa adaptasi selama satu minggu dengan pemberian ransum standar dan air minum secara *ad libitum*. Tikus dibuat menjadi diabetes mellitus (DM) dengan induksi streptozotocin dosis tunggal 40 mg/kg bb intraperitoneal. Tikus dinyatakan diabetes bila kadar glukosa darah 2 kali dari kadar glukosa normal.

Tikus dibagi ke dalam lima kelompok perlakuan, yaitu

1. Tikus normal yang menerima pakan standar (kontrol normal)
2. Tikus diabetes yang hanya diberi pakan standar (kontrol diabetes)
3. Tikus diabetes dengan diberi ekstrak antosianin dosis 2,5 mg/kg
4. Tikus diabetes dengan diberi metformin (obat positif antidiabet)

Perlakuan pada seluruh kelompok diberikan selama 30 hari. Selama perlakuan berlangsung, dilakukan penimbangan berat badan per tiga hari dan pengukuran kadar glukosa darah pada hari ke 0, 3, 7, 14, 21, 28, dan 30. Pemeriksaan kadar glukosa darah dilakukan setiap jam 08.00 setelah dipuasakan selama 15 jam (Aybar *et al.*, 2001), tetapi tetap diberi air minum. Kadar glukosa darah tikus percobaan diukur menggunakan alat *Blood glucose Test Meter GlucoDrTM* dan *glucose assay kit*. Untuk analisa profil lipid darah tikus dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan selama 28 hari. Selanjutnya sampel darah puasa dianalisis profil lipid serum meliputi kolesterol total, trigliserida, HDL, dan LDL. Pada akhir percobaan dilakukan pembedahan dan pengambilan organ tikus untuk pengamatan histologi jaringan pankreas.

2.4.2 Analisis Histopatologi Jaringan Pankreas Tikus Diabetes

Pengamatan histopatologi dengan pewarnaan HE (Hematoxylin-Eosin) bertujuan untuk melihat jumlah dan besar pulau Langerhans. Jumlah pulau Langerhans pada setiap sediaan dari masing-masing perlakuan dihitung jumlahnya dan dibedakan atas pulau Langerhans diameter kecil, sedang, dan besar. Kriterianya adalah pulau Langerhans diameter kecil (jumlah sel antara 1-25 sel pada pulau Langerhans), diameter sedang (jumlah sel antara 26-50 sel pada pulau Langerhans), dan diameter besar (jumlah sel diatas 50 sel pada pulau Langerhans).

Pewarnaan imunohistokimia dilakukan untuk mendeteksi hormon insulin yang dihasilkan oleh sel beta pankreas. Pengamatan secara kualitatif dilakukan pada sel beta pankreas, yang jika positif ditunjukkan dengan warna coklat.

3. Hasil Penelitian

3.1 Kontribusi antosianin buah duwet sebagai antioksidan

Proses fraksinasi dilakukan untuk tujuan mengetahui kontribusi antosianin buah duwet sebagai senyawa antioksidan. Hasil fraksinasi senyawa polifenol diperoleh 2 fraksi yaitu fraksi polifenol antosianin dan fraksi polifenol non-antosianin. Fraksi polifenol non-antosianin berwarna kuning, yang mengandung senyawa polifenol selain grup antosianin, sedangkan fraksi antosianin berwarna merah yang mengandung hanya senyawa polifenol antosianin.

Kandungan polifenol dan antosianin dalam ekstrak dan fraksi dilaporkan sebagai data spektrofotometrik yang dinyatakan sebagai ekuivalen asam galat untuk kandungan polifenol dan ekuivalen sianidin-3-glukosida untuk kandungan antosianin. Kandungan polifenol dalam ekstrak polifenol sebesar 25,92 mg GAE/g, sedangkan pada fraksi antosianin dan fraksi non-antosianin masing-masing sebesar 21,57 mg GAE/g dan 2,15 mg GAE/g. Polifenol jenis antosianin mendominasi kandungan polifenol di dalam buah duwet sebesar 83,25% sedangkan senyawa polifenol lain selain antosianin hanya mengandung 8,30% dalam buah duwet. Kontribusi utama senyawa polifenol dalam buah duwet berasal dari antosianin, yang termasuk dalam kelompok flavonoid, sebesar ~83% (b/b).

Aktivitas antioksidan dinyatakan dalam aktivitas *scavenging* radikal DPPH, dinyatakan sebagai nilai kapasitas antioksidan/AEAC (*AEAC=ascorbic acid equivalent antioxidant capacity*). Nilai kapasitas antioksidan dari ekstrak polifenol, fraksi polifenol antosianin dan fraksi polifenol non-antosianin berturut-turut sebesar 25,21; 28,52; dan 2,62 mg AA/g, AA=asam askorbat. Aktivitas antioksidan buah duwet utamanya dikontribusi oleh senyawa antosianin. Kontribusi aktivitas antioksidan dari polifenol non-antosianin relatif sangat kecil.

3.2 Aktivitas antioksidan ekstrak dan isolat antosianin buah duwet

Pada penelitian ini, aktivitas antioksidan dianalisa menggunakan beberapa metode pengujian yang berbeda seperti pengujian kemampuan *scavenging* terhadap radikal DPPH, radikal hidroksil (OH[•]), dan radikal superoksida (O₂^{•-}). Semua pengujian dilakukan secara *in vitro*. Sampel dari buah duwet yang diujikan meliputi ekstrak pulp duwet (EPD), ekstrak kulit duwet (EKD), dan isolat antosianin duwet (IAD).

Kandungan polifenol dalam ekstrak pulp duwet (EPD), ekstrak kulit duwet (EKD), isolat antosianin duwet (IAD), dan ekstrak kubis merah (EKM) disajikan pada Tabel 1. Ekstrak pulp duwet mengandung polifenol paling rendah, sedangkan isolat antosianin duwet mengandung polifenol yang paling tinggi sebesar 379,69 mg GAE/g. Kandungan polifenol ini berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan sesuai yang dinyatakan oleh Pietta (2000), senyawa polifenol berperan sebagai senyawa antioksidan termasuk didalamnya senyawa flavonoid.

Tabel 1. Kandungan polifenol dalam ekstrak dan isolat antosianin buah duwet, serta kubis merah

Sampel	Kandungan polifenol (mg GAE/g)
Ekstrak pulp duwet	15,86 ± 0,10 ^a
Ekstrak kulit duwet	33,57 ± 1,42 ^b
Isolat antosianin duwet	379,69 ± 12,32 ^c
Ekstrak kubis merah	27,70 ± 0,48 ^b

Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan hasil uji berbeda nyata ($p < 0,05$). Kandungan polifenol dinyatakan sebagai miligram ekuivalen asam galat per gram ekstrak/isolat (berat kering).

Aktivitas antioksidan dari sampel ekstrak dan isolat diukur berdasarkan kemampuannya mendonorkan atom hidrogen atau kemampuannya *scavenging* radikal, menggunakan radikal DPPH, radikal hidroksil (OH[•]), dan anion superoksida (O₂^{•-}). Aktivitas antioksidan dinyatakan sebagai nilai IC₅₀ disajikan pada Tabel 2. Nilai IC₅₀ menunjukkan konsentrasi sampel yang dibutuhkan untuk *scavenger* atau menangkap 50% radikal bebas. Nilai IC₅₀ yang lebih rendah menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih besar. Isolat IAD memiliki aktivitas yang lebih besar dari ekstrak. Dengan melakukan isolasi antosianin pada buah duwet maka dapat meningkatkan aktivitas antioksidan.

3.3 Evaluasi pemberian ekstrak etanol antosianin terhadap profil glukosa dan lipid darah pada tikus hiperglikemia

3.3.1 Perubahan Bobot Badan Tikus

Selama perlakuan 30 hari terjadi perubahan bobot badan tikus. Kelompok tikus kontrol negatif (tikus normal) memperlihatkan kenaikan bobot badan selama percobaan 30 hari. Pada hari ke-30, kelompok tikus kontrol negatif mengalami kenaikan bobot badan 20,87%. Pada kelompok tikus positif diabetes (DM) mengalami penurunan bobot badan sampai akhir percobaan. Selama percobaan kelompok ini mengalami penurunan bobot badan sebesar 12,07%. Pada tikus kelompok diabetes yang diberi ekstrak antosianin (DM+EA) dan obat diabetes metformin (DM+Met) pada akhir percobaan menunjukkan kenaikan berat badan masing-masing sebesar 5,30% dan 9,11%.

Tabel 2. Nilai IC₅₀ dari ekstrak duwet, isolat antosianin, dan senyawa pembanding

Sampel	Nilai IC ₅₀ (µg/mL)		
	Scavenging radikal DPPH	Scavenging radikal anion superoksida	Scavenging radikal hidroksil
Ekstrak plup duwet	1756,88 ± 11,73 ^c	35,06 ± 0,88 ^e	446,48 ± 16,12 ^e
Ekstrak kulit duwet	915,85 ± 8,52 ^d	22,16 ± 0,49 ^d	357,19 ± 10,48 ^d
Isolat antosianin			
duwet	23,02 ± 0,88 ^b	1,85 ± 0,04 ^a	257,27 ± 4,32 ^b
Ekstrak kubis merah	434,34 ± 11,34 ^c	20,67 ± 0,23 ^c	332,65 ± 14,14 ^c
Katekin	16,69 ± 0,20 ^{ab}	1,27 ± 0,04 ^a	167,52 ± 2,63 ^a
Kuersetin	9,30 ± 0,25 ^a	-	-
Asam askorbat	13,48 ± 0,06 ^{ab}	6,59 ± 0,08 ^b	-

Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil uji berbeda nyata ($p < 0,05$). IC₅₀, konsentrasi sampel yang diperlukan untuk *scavenger* atau menangkap 50% radikal bebas.

3.3.2 Kadar Glukosa Darah Tikus

Kadar glukosa darah kelompok tikus DM+EA dan DM+Met lebih rendah dibandingkan dengan kelompok tikus DM. Pada kelompok tikus kontrol (-) atau tikus normal memiliki kadar glukosa darah lebih rendah pada kisaran 90 – 110 mg/dl. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh pemberian ekstrak antosianin mampu menurunkan kadar glukosa darah. Beberapa penelitian pada hewan percobaan menunjukkan bahwa pemberian antosianin mampu menekan kadar

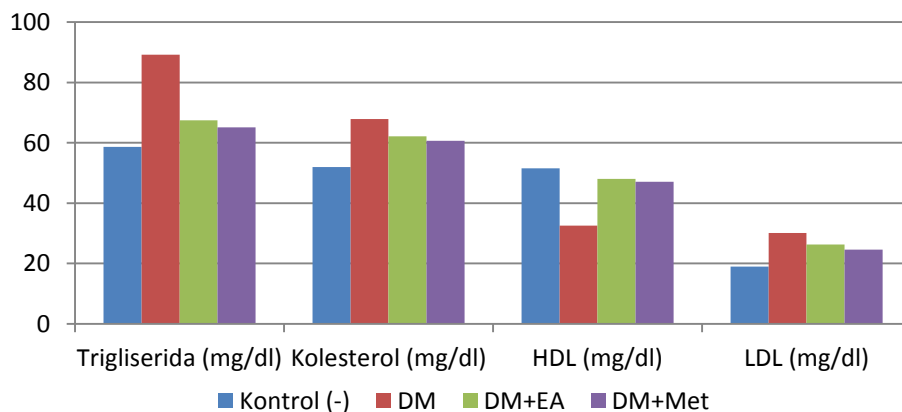
glukosa darah (Grace et al., 2009; Rojo et al., 2012). Kemampuan ekstrak antosianin dalam menekan kenaikan kadar glukosa darah pada tikus diabetes diduga melalui kemampuan antosianin dalam menstimulasi sel beta untuk mensekresi insulin.

3.3.3 Perubahan Histopatologi Jaringan Pankreas Tikus

Pankreas terdiri atas 2 unit kelenjar yaitu kelenjar endokrin yang disebut sebagai pulau Langerhans terdiri dari sel alfa, beta, delta, PP. Sedangkan kelenjar eksokrin terdiri atas sel-sel asinar yang berfungsi menghasilkan sejumlah enzim pencernaan. Jumlah dan ukuran pulau Langerhans pada kelompok tikus kontrol (-) atau tikus normal lebih banyak dibandingkan dengan tikus perlakuan lainnya. Kelompok tikus diabetes dan diberi ekstrak antosianin (DM+EA) dan obat diabetes metformin (DM+Met) menunjukkan jumlah dan ukuran pulau Langerhans lebih banyak dibandingkan pada kelompok tikus diabetes. Sebaran pulau Lagerhans kategori kecil, sedang, dan besar masih lebih banyak dibandingkan dengan kelompok tikus DM.

3.3.4 Profil Lipid Serum Darah Tikus Hiperglikemia

Profil lipid serum pada tikus DM dengan induksi streptozotocin yang diberi perlakuan ekstrak etanol antosianin buah duwet ditampilkan pada Gambar 1. Pemberian ekstrak antosianin buah duwet dan obat diabetes metformin pada tikus diabetes mampu menurunkan kadar trigliserida, kolesterol, dan LDL, serta meningkatkan kadar HDL.



Gambar 1. Profil lipid serum darah tikus diabetes yang induksi dengan streptozotocin yang diberi perlakuan ekstrak antosianin. Kontrol (-) = tikus normal, DM = kelompok positif diabetes melitus, DM+EA = kelompok diabetes melitus dan diberi ekstrak etanol antosianin buah duwet, DM+Met = kelompok diabetes melitus yang diberi obat diabet metformin

4. Simpulan

Ekstrak dan isolat antosianin buah duwet menunjukkan aktivitas antioksidan secara *in vitro* terutama kemampuannya terhadap *scavenging* radikal DPPH dan spesies oksigen reaktif/SOR (radikal hidroksil dan anion superoksida). Senyawa antosianin pada buah duwet merupakan kontributor utama terhadap aktivitas antioksidan.

Pemberian ekstrak antosianin (DM+EA) pada tikus diabetes melalui induksi streptozotocin dapat memberikan kenaikan berat badan, menurunkan kadar glukosa darah, serta mampu menurunkan kadar trigliserida, kolesterol, dan LDL, dan meningkatkan kadar HDL. Pada kelompok tikus diabetes yang diberi ekstrak antosianin (DM+EA), keberadaan pulau Langerhans masih bisa dipertahankan baik bentuk, ukuran, dan massa sel.

5. Kata Kunci

Buah duwet, antosianin, aktifitas antioksidan, antidiabet.