

Pengaruh Perbedaan Spesies Luwak Terhadap Kadar Kofein Dari Kopi Luwak Jenis Robusta

¹ Rahma Yulia, ¹Adek Zamrud Adnan, ¹Deddi Prima Putra

¹ Prodi Farmasi, Universitas Mohammad Natsir Bukittinggi

Detail Artikel

Diterima : 22 Maret 2018
Direvisi : 27 April 2018
Diterbitkan : 30 April 2019

Kata Kunci

Kofein
Kopi Luwak
Coffea Robusta
Luwak Pandan
Luwak Bulan

Penulis Korespondensi

Name : Rahma Yulia
Affiliation : Universitas
Mohammad Natsir Bukittinggi
Email : yuliasakato@gmail.com

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk melihat pengaruh perbedaan spesies luwak terhadap kadar kofein dari kopi luwak jenis robusta (*coffea robusta*). Spesies luwak yang digunakan adalah *Paradoxurus Hermophroditus* (Luwak Pandan) dan *Arctictis Binturong* (Luwak Bulan). Kopi yang dipakai adalah spesies Robusta (Coffea Robusta). Kadar kofein kopi luwak robusta yang diberikan kepada dua spesies luwak tersebut kemudian dianalisis menggunakan metode TLC Scanner secara kuantitatif. Proses Ekstraksi Kopi luwak robusta dilakukan dengan menggunakan pelarut diklorometan dan disonikasi selama 15 menit kemudian filtrate yang diperoleh disaring dengan kertas saring Whatman kemudian dipekatkan dengan rotary evaporator. Analisis kuantitatif dari kofein di ukur dengan menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) kemudian di Scanning dengan alat Densitometri (TLC Scanner) sehingga diperoleh

kadar kofein dari kopi luwak tersebut. Biji Kopi Robusta yang diberikan pada Spesies luwak Bulan (*Arctictis Binturong*) mempunyai kadar kofein 1,91 % dimana kadar kofein ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan kopi robusta yang diberikan kepada luwak pandan (*Paradoxurus Hermophroditus*) yang hanya memiliki kadar kofein 1,30 %. Berdasarkan analisis SPSS 21 menggunakan Anava tiga Jalan diketahui bahwa perbedaan spesies luwak mempengaruhi kadar kofein kopi luwak robusta.

ABSTRACT

A Study aimed to observe the impact of different species of civet on caffeine content of Robusta civet coffee (*Coffea Robusta*) had been done. The Civet species used are *Paradoxurus Hermophroditus* (Pandan civet) and *Arctictis Binturong* (Bulan civet). The Coffee used is Robusta varieties (*Coffea Robusta*). Caffeine's level of robusta civet coffee has been given to two species of civet and after that they are analyzed using TLC Scanner Method quantitatively. The process of robusta civet coffee extraction was done by using Dichloromethane solvent and sonicated for 15 minutes on temperature 40 ° C, then the filtrate obtained was filtered with whatmant filter paper, then concentrated by using rotary evaporator. The quantitative analysis measured from the caffeine was measured using Thin Layer Chromatography (TLC) then Scanned by Densitometry (TLC Scanner) to obtain the content of caffeine from the civet coffee. Robusta coffee beans given to the civet Bulan (*Arctictis Binturong*) species have 1,91 % caffeine content where the caffeine content is higher when compared to robusta coffee given to Pandan civet (*Paradoxurus Hermophroditus*) which has only 1,30 % caffeine. Based on the SPSS 21 anne-ment using anava Three Roads, it is known that differences in civet species affect the levels of robusta civet coffee caffeine.

PENDAHULUAN

Kopi Luwak merupakan komoditas unggulan Indonesia yang terkenal memiliki harga mahal di pasaran Internasional dan menempati urutan pertama dari 10 kopi termahal di dunia (Nurmayanti, 2013 ; Radydjencole, 2011). Asosiasi Ekspor Kopi Indonesia (AEKI) mencatat harga kopi luwak robusta di pasar Indonesia mencapai Rp 750.000 hingga Rp 1.500.000 per Kg. Bahkan di pasar dunia satu kilogram kopi luwak dapat mencapai harga 5-8 juta rupiah. Pasar utama ekspor produk kopi luwak asal Indonesia adalah Jepang, Korea Selatan, dan Arab Saudi. (Nurhayat, 2013)

Kualitas kopi sangat terkait dengan rasa dan aroma. Beberapa faktor yang mempengaruhi rasa dan aroma tersebut adalah varietas dan asal kopi, panen dan paska panen, waktu, suhu, dan termasuk juga proses dan lama penyangraian (Ruosi *et al*, 2012). Kafein merupakan kandungan kimia terbesar kedua setelah asam klorogenat dari tanaman kopi. Kandungan kafein pada kopi mempunyai efek stimulasi system saraf, kerja jantung, pernafasan dan otot-otot. Sebagian besar orang beranggapan bahwa kafein dapat merugikan jika dikonsumsi dalam jumlah yang cukup tinggi.

Berdasarkan penelusuran literature kopi luwak memiliki keunikan tersendiri. Menurut penikmat kopi, aroma dan rasa kopi luwak jauh lebih harum dan rasanya lebih nikmat. Para penikmat kopi menyatakan bahwa jika mengkonsumsi kopi luwak tidak memicu asam lambung, sehingga aman dikonsumsi untuk orang yang mempunyai riwayat sakit magh.

Proses pembuatan kopi luwak cukup unik karena biji kopi yang diperoleh diproses dalam pencernaan hewan luwak. Hewan ini merupakan hewan omnivore dengan indera penciuman yang tajam. Selain memakan daging, luwak juga menyukai buah kopi yang berwarna merah dengan kematangan sempurna (Rahardjo, 2013). Buah kopi ini kemudian mengalami proses fermentasi oleh berbagai enzim pencernaan dan dikeluarkan bersama kotoran luwak dalam bentuk biji kopi yang masih terbungkus oleh kulit tanduk. Penetrasi asam lambung dan enzim-enzim pencernaan pada saat fermentasi mempengaruhi senyawa-senyawa kimia pada biji kopi dan menyebabkan biji kopi menjadi berpori-pori dan lebih rapuh. Proses fermentasi alami dalam usus oleh asam laktat juga mempengaruhi rasa kopi (Rahardjo, 2013).

Menurut Mahendratta , *et al*, 2012, Kadar kafein dari kopi luwak jenis Robusta juga lebih tinggi dari Arabika dengan persentase berturut-turut adalah 1,77 dan 1,74 %, namun lebih rendah jika dibandingkan dengan kadar kafein kopi Robusta dan Arabika biasa dengan persentase berturut-turut 1,91 dan 1,85 %. Sementara informasi dari Sapri,(Ratu Luwak) yang merupakan salah satu pengusaha sukses kopi luwak di daerah Liwa , Lampung Barat, ada dua jenis luwak yang mengkonsumsi buah kopi yaitu spesies luwak pandan (*Paradoxurus hermaphroditus*) dan spesies luwak bulan yang dikenal juga dengan nama binturong (*Arctictis binturong*). Informasi mengenai kadar kafein dari variasi jenis luwak belum pernah dilaporkan.

Penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh variasi jenis luwak terhadap perbedaan kadar kafein kopi luwak jenis robusta. Penentuan kadar kafein kopi luwak dilakukan dengan menggunakan metoda TLC Scanner. Data yang diperoleh diolah menggunakan metoda statistic SPSS 21. Diharapkan dapat memberikan tambahan data ilmiah yang dapat meningkatkan nilai jual dan dapat distandarisasi sehingga meningkatkan kualitas dari produk kopi luwak sebagai komoditas ekspor.

METODA PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : alat penggerus, penggiling elektrik (National®), Labu Erlenmeyer (Pirex®), tabung reaksi (Pirex®), Chamber (Camag®),

rotavapor (Buchi® Rotavapor R-220), gelas ukur 50 mL (Pirex®), rak tabung, densitometer HPTLC (Camag® TLC Scanner 4), oven, lempeng KLT silica gel GF₂₅₄ aluminium (Merck), timbangan analitis (Sartorius®), gelas ukur 10 mL, sonikator, aplikator camag, pipa kapiler 5 µL. Bahan yang digunakan adalah MgO, DCM, metanol, air suling, Natrium sulfat anhidrat. Kopi Luwak Robusta

Ekstraksi Kopi Luwak

Masing-masing sampel kopi luwak (Robusta Bulan dan Robusta Paradoxurus) yang sudah disangrai, dihaluskan dengan grinder, ditimbang seksama sebanyak 800 mg dimasukkan kedalam Erlenmeyer 250 mL ditambah dengan 800 mg MgO dan 8 ml air suling diaduk. Campuran dipanaskan dengan sonikator pada suhu 40°C selama 20 menit kemudian didinginkan. Pada residu ditambahkan 30 ml diklormetan (DCM) dan disonikasi selama 15 menit pada suhu 40°C campuran disaring dengan kertas saring Whatman No. 1 didapatkan filtrate dan residu, kemudian kepada residu ditambahkan 30 ml diklormetan (DCM) disaring kemudian dituang, kemudian ditambahkan lagi diklormetan 20 ml disaring dan dibilas 3 kali dengan diklormetan sebanyak 5 ml, kemudian kumpulan campuran filtrat diuapkan dengan rotary evaporator hingga volume \pm 5 ml, dimasukkan kedalam labu ukur 10 ml dicukupkan volumenya dengan diklormetana (DCM) hingga tanda batas 10 ml.

Pemisahan larutan uji dengan KLT

Masing-masing larutan sampel ditotolkan sebanyak 5 µL pada garis penotolan. Selanjutnya lempeng KLT dimasukkan ke dalam chamber dikembangkan dengan fasa gerak campuran diklormetana dan methanol (9,5 : 0,5) sampai garis front. Lempeng dikeluarkan dari chamber, dikering anginkan selama 15 menit,

Scanning dengan TLC Scanner

Bercak di amati di bawah lampu UV 254 nm kemudian discan dengan alat densitometer pada panjang gelombang 254 nm. Dilakukan 3 kali ulangan (n = 3). Maka didapatkan data luas histogram dari senyawa kofein masing-masing bercak dari larutan uji (y).

Penghitungan kadar kafein

Data luas histogram senyawa uji, dimasukkan ke dalam persamaan regresi; $y = ax + b$. Dengan demikian kadar senyawa (x) dapat dihitung.

Pengolahan data secara statistik dengan metode SPSS 21 menggunakan analisa anava tiga jalan.

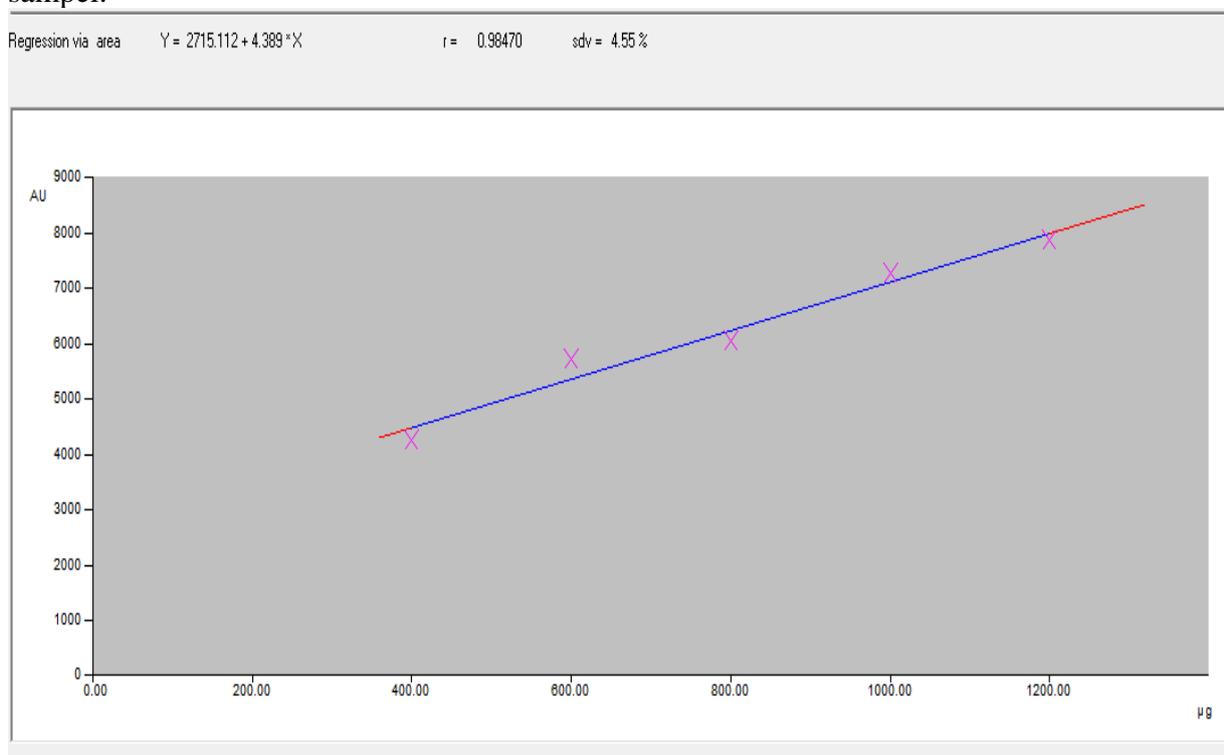
Data kadar kafein yang diperoleh dianalisa dengan metode statistic menggunakan form SPSS 21 mengikuti analisa anava tiga jalan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel kopi luwak diperoleh dari Perusahaan Kopi Luwak “Ratu Luwak” Kabupaten Liwa Provinsi Lampung Barat. Dimana sampel tersebut merupakan jenis kopi Robusta yang diberikan pada 2 jenis luwak yaitu luwak bulan dan pandan. Sitarasmi, *et al*, 2016 melaporkan hasil penelitiannya mengenai penentuan kadar kofein kopi robusta terfermentasi menggunakan bakteri enterococcus durans yang diisolasi dari pencernaan luwak dan mendapatkan hasil bahwa kadar kofein kopi terfermentasi lebih rendah dari kopi robusta biasa dengan persentase 1,20 %. Penetapan kadar kofein kopi terfermentasi dilakukan dengan metode HPLC. Sampel kopi luwak yang peneliti peroleh dari Liwa Lampung Barat ditentukan kadar kofeinnya dengan metode densitometry. Alasan dalam penelitian pemilihan metoda dengan menggunakan TLC-

Scanner (Densitometri) dikarenakan belum ada dijumpainya penentuan kadar kofein dari ekstrak kopi luwak dengan metode ini. Dimana keuntungan menggunakan metoda TLC-Scanner (Densitometri) adalah pengerjaannya sederhana dan pelarut yang digunakan cukup sedikit serta fase diam dibuat baru terus menerus dibandingkan menggunakan metoda spektrofotometri uv-vis, maka pada TLC-Scanner (Densitometry) terjadi proses pemisahan bercak sehingga terjadi tumpang tindih senyawa dalam larutan, kemudian dapat menganalisis jumlah sampel yang cukup banyak dalam satu kali analisis.

Senyawa standar yang digunakan pada penelitian ini adalah kofein murni yang diperoleh dari PT. Kimia Farma Bandung. Berdasarkan data konsentrasi dari larutan standar kafein 400 ; 600 ; 800 ; 1000 ; 1200 $\mu\text{g/mL}$ (x1-5) memberikan luas histogram 4260,74 ; 5700,68 ; 6038,79 ; 7262,87 ; 7868,71 (y1-5) diolah dengan form Microsoft excel maka akan didapat persamaan regresi $y = 2715,112 + 4,389x$ dengan koefisien korelasi (r). Bilamana koefisien korelasi mencapai 0,99 maka persamaan regresi linier bisa digunakan untuk menghitung kadar senyawa uji. Kurva kalibrasi digunakan untuk menghitung kadar kofein sampel.



Gambar 1. Kurva Kalibrasi kofein standar

Pada identifikasi kadar kofein dengan metode ini, digunakan plat KLT silica gel F₂₅₄ (Merck®). Alasan pemilihan plat KLT silica gel F₂₅₄ karena senyawa tersebut tidak berflouresensi pada sinar UV terutama pada panjang gelombang 254 nm. Sinar UV yang mengeksitasi zat pada panjang gelombang 254 nm tidak dapat mencapai indikator flouresensi masing-masing zat sehingga bercak akan tampak gelap yang dikelilingi bagian yang berflouresensi. Bagian berflouresensi diakibatkan adanya senyawa sulfida yang ditambahkan pada permukaan silica gel (Watson 1999).

Langkah selanjutnya yang dilakukan sebelum melakukan penetapan kadar sampel dengan menggunakan plat KLT silica gel F₂₅₄ adalah pemilihan fase gerak yang cocok dengan berbagai perbandingan kemudian dipilih kombinasi yang sesuai dengan literatur ataupun

jurnal-jurnal yang berkaitan dengan kofein. Pada penelitian ini digunakan fase gerak campuran diklormetana dan metanol dengan perbandingan yang berbeda-beda. Perbandingan yang digunakan diantaranya adalah diklormetana : metanol (9 : 1), diklormetana : metanol (9,5 : 0,5) dan diklormetana saja 10 ml. Proses pemilihan fase gerak ini dilakukan dengan menotolkan standar dan salah satu sampel pada plat KLT yang berukuran 7 x 3 cm dengan jarak tempuh fase gerak sejauh 5 cm dan jarak tolotan standar dengan sampel adalah 1 cm. Kemudian plat ini dimasukkan ke *chamber* berisi fase gerak yang sebelumnya telah dijenuhkan terlebih dahulu menggunakan kertas saring. Diamati bercak yang timbul pada sampel dan standar, apakah keduanya memiliki Rf yang sama dimana nilai Rf berkisar antara 0,4 - 0,6. Rf (Retention factor) didefinisikan sebagai laju pergerakan senyawa uji dibagi dengan laju pergerakan fase gerak. Pada kromatografi lapis tipis senyawa uji dan fase gerak bergerak dalam jangka waktu yang sama. Jarak yang ditempuh berbanding lurus dengan laju pergerakan (Bobbitt, *et al.*, 1991)

Pada penelitian ini fase gerak yang bagus dapat dilihat dari nilai Rf yang dihasilkan berkisar diangka 0,4 – 0,6. Untuk fase gerak pertama didapatkan nilai Rf 0,93, fase gerak kedua Rf yang didapat sebesar 0,56, dan fase gerak ketiga Rf sebesar 0,06. Dari hasil pemilihan fase gerak diatas, dapat disimpulkan bahwa pelarut yang paling bagus digunakan untuk analisis sampel pada penelitian ini adalah campuran diklormetana : metanol dengan perbandingan (9,5 : 0,5) dengan Rf 0,56 karena memberikan Rf yang paling ideal.

Tabel 1 : Perbandingan fase gerak

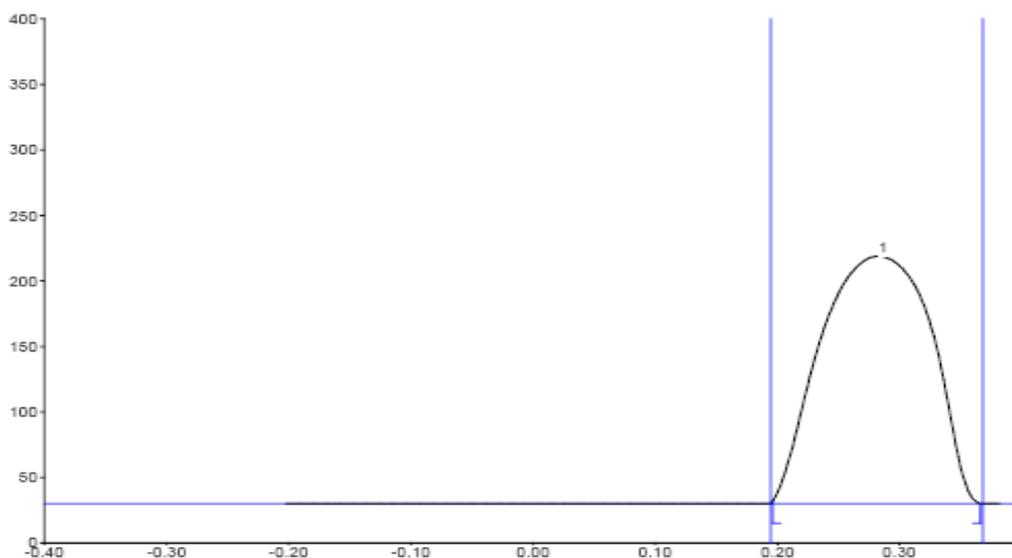
Fase Diam	Fase Gerak	Penampang Bercak	Nilai Rf
GF 254	DCM : Metanol (9:1)	U _v – 254	0,93
GF 254	DCM : Metanol (9,5 : 0,5)	U _v – 254	0,56
GF 254	DCM (10)	U _v – 254	0,06

Ekstraksi kofein dari masing-masing sampel kopi luwak (RB dan RP) dilakukan dengan penyarian menggunakan diklormetana (DCM) sebagai pelarut. Penggunaan diklormetana sebagai pelarut memberikan banyak keuntungan yaitu kelarutan kafein baik dalam diklormetana (DCM), harga murah dan mudah didapat. Selain diklormetana (DCM) dapat juga digunakan pelarut lain untuk mengekstraksinya seperti metanol. Pada bubuk kopi luwak yang sudah ditimbang ditambahkan air suling dan MgO. Kemudian dipanaskan selama 20 menit, Setelah itu ditambahkan diklormetana (DCM) dan dilakukan pengadukan dengan menggunakan sonikator, tujuannya adalah agar kofein dapat larut dengan sempurna dalam larutan pengekstrak. Sedangkan penambahan MgO berfungsi untuk menguraikan kofein dari garamnya kofein bisa berada dalam bentuk bebas. Alasan kedua adalah karena kofein bersifat asam, MgO berguna untuk menetralkan asam-asam yang dikandung oleh biji kopi.

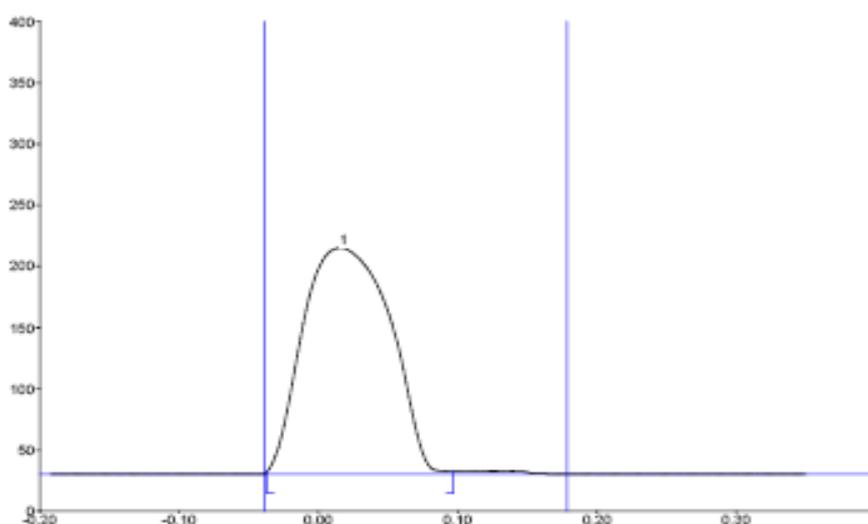
Penotolan merupakan bagian penting dan dapat mempengaruhi hasil baik kualitatif maupun kuantitatif. Untuk penotolannya digunakan alat CAMAG® Nanomat IV dengan pipet kapiler 5 µL. Dengan alat ini akan mengurangi kesalahan dalam menotolkan dan dapat mengurangi resiko merusak plat. Keuntungan lainnya keseragaman penotolan akan lebih baik. Penotolan semua sampel menggunakan pipet kapiler 5 µL dimaksudkan agar tidak terjadi *over loading* kadar zat yang terjerap pada permukaan plat dan distribusi setiap cuplikan seragam. Upaya keseragaman akan memberikan hasil analisis yang baik. Pada penelitian ini tidak terjadi *over loading* dianalisis dan distribusi dari zat juga seragam dapat dilihat dari luas area densitogram yang berbentuk lonceng. (Morlock, Gerda. 2008).

Bercak penotolan harus diusahakan sekecil mungkin dan penotolan harus hati-hati agar lapisan penjerap tidak rusak. Lapisan penjerap yang rusak akan menghasilkan bercak yang cacat. Perbedaan konsentrasi juga dapat dilakukan dengan cara penotolan berulang pada tempat

yang sama tapi memungkinkan kerusakan pada lapisan penjerap. Kemudian plat KLT yang sudah ditotol dengan sampel dikering anginkan lalu dilakukan scanning dengan alat TLC Scanner. Bercak yang terlihat dibaca sebagai densitogram yang berbentuk lonceng yang kemudian akan diperoleh data luas daerah dibawah kurva yang akan diterjemahkan sebagai kadar kuantitatif kofein sampel. Kadar kofein dihitung menggunakan persamaan regresi yang diperoleh dari kurva kalibrasi larutan kofein standar $y = 2715,112 + 4,389x$. dimana x adalah luas daerah dibawah kurva dari histogram sampel



Gambar 2 : Histogram dan data histogram analisis sampel Robusta Bulan



Gambar 3 : Histogram dan data histogram analisis sampel Robusta Pandan

Hal ini sejalan dengan pengolahan data secara statistik tepatnya dengan Metoda “SPSS 21 menggunakan Anava Tiga Jalan”. Memberikan hasil bahwa variasi jenis luwak (Faktor B) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar kafein kopi. Karena $\alpha = 0,05$ dan $Sig = 0,027$ berarti diperoleh $\alpha > Sig$ atau $Sig < \alpha$, maka $H_{0B}: \beta_j = 0, \forall j, j = 1,2$ ditolak sehingga

$H_{1B}: \beta_j \neq 0, \exists j, j = 1,2$ diterima. Dimana kadar kafein dengan menggunakan luwak Bulan (1.669) lebih tinggi dibandingkan kadar kafein dengan menggunakan luwak Pandan (1.465)

Tabel 2. Dependent Variable : STC

Dependent Variable: STC

B	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
BULAN	1.669	.059	1.544	1.794
PANDAN	1.465	.059	1.340	1.590

Uji akurasi merupakan ukuran yang menunjukkan derajat kedekatan hasil analisis kadar dengan kadar analit sebenarnya. Kecermatan dinyatakan sebagai persen perolehan kembali (% recovery). Persentase perolehan kembali diperbolehkan adalah $\pm 15\%$, artinya perolehan kembali memiliki rentang nilai 85 – 115 % (Harmita, 2004). Pengujian akurasi pada penelitian ini menggunakan metode adisi. Metode adisi dapat dilakukan dengan menambahkan sejumlah analit dengan konsentrasi tertentu pada sampel yang diperiksa, lalu dianalisis dengan metode tersebut. Persen perolehan kembali ditentukan dengan menentukan berapa persen analit yang ditambahkan tadi dapat ditemukan.

Perolehan kembali kafein dilakukan dengan penambahan bahan baku standar pada sampel. Untuk perolehan kembali 40 % dengan menambahkan 611,3 $\mu\text{g/mL}$ kafein murni. Dari hasil analisa didapat % perolehan kembalinya 97,13 %. Untuk perolehan 80 % dengan menambahkan 1222,7 $\mu\text{g/mL}$ kafein murni. Dari hasil analisa didapat % perolehan kembalinya 92,72 %. Untuk perolehan kembali 120 % dengan menambahkan 1834,1 $\mu\text{g/mL}$ kafein murni. Dari hasil analisa didapat % perolehan kembalinya 90,29 %. Dari hasil uji perolehan kembali kafein berada pada rentang yang diperbolehkan (85-115 %) (Harmita, 2004). Jadi, ini membuktikan bahwa metode ini memberikan hasil yang akurat.

Proses fermentasi yang terjadi dalam lambung luwak menyebabkan terjadinya penurunan kadar kafein dari kopi luwak. Hal ini terjadi secara alami dalam lambung luwak baik luwak bulan maupun luwak pandan. Penelitian lain melaporkan mengenai kadar kafein robusta yang difermentasi menggunakan beberapa bakteri yang diisolasi dari pencernaan luwak yang terdiri dari *enterococcus durans*, *enterococcus sulfureus*, dan *lactobacillus garviea*, fermentasi dilakukan secara buatan dengan kondisi yang dibuat menyerupai kondisi yang terdapat dalam lambung luwak. Data yang diperoleh memberikan hasil kadar kafein terfermentasi berturut-turut 1,20 %, 1,9 % dan 0,59 % (Sitaresmi, et al, 2016)

SIMPULAN

Dari penelitian diperoleh kadar kafein yang berbeda antara variasi jenis luwak. Dimana pada *Kopi Robusta* yang diberikan kepada *Luwak Bulan* diperoleh kadar kafein 1,91 %. *Kopi Robusta* yang diberikan kepada *Luwak Pandan* memiliki kadar kafein 1,30 %. Dari keseluruhan sampel yang diuji memperlihatkan hasil bahwa ***Kopi Robusta*** yang diberikan pada

Luwak Bulan memiliki kadar paling tinggi yaitu 1, 91 %. Perbedaan jenis luwak memberikan pengaruh terhadap kadar kofein dari kopi luwak robusta.

UCAPAN TERIMA KASIH

Bapak/Ibu Direktur Program Studi Pascasarjana Farmasi Universitas Andalas Padang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti program Pendidikan Magister Farmasi. Bapak Dekan Fakultas Farmasi Universitas Andalas Padang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti program Pendidikan Magister Farmasi. Bapak dan Ibu Dosen Pasca Sarjana Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Andalas Padang yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman yang sangat berharga kepada penulis selama perkuliahan

DAFTAR PUSTAKA

- Asosiasi Eksportir Kopi Indonesia, 2012., Statistik Kopi Asosiasi Eksportir dan Industri Kopi Indonesia 2009-2011., Jakarta
- Harmita, 2004, Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Penghitungannya, Majalah Ilmu Kefarmasian, vol.1 (3), pp. 117-135.
- Morlock, Gerda. 2008. Planar Chromatography. CAMAG Bibliography Service. CAMAG Switzerland
- Nurhayat, W., 2013., *Kopi Luwak RI Paling Laku di Dunia.*, diakses tanggal 16 Desember 2013 dari <http://finance.detik.com/47023/kopi-luwak-ri-paling-laku-di-dunia>.
- Nurmayanti., 2013., *Kopi-kopi Termahal di Dunia Luwak No 1.*, diakses pada tanggal 5 Januari 2014 dari <http://bisnis.liputan6.com/read/644214/kopi-kopi-termahal-di-dunia-luwak-no-1>.
- Radyjencole., 2011., *Indonesia Penghasil Jopi terbesar ke – 3 Dunia.*, diakses pada tanggal 6 Desember 2013 dari <http://forum.detik.com/indonesia-penghasil-kopi-terbesar-ke-3-dunia-t292411.html>
- Rahardjo P. Cet 2. Jakarta. 2013. *Panduan Budi Daya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta.*, Penebar Swadaya
- Ridwansyah, (2003)., *Pengolahan Kopi*, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian., Universitas Sumatera Utara
- Ruosi et al, 2012., *A further tool to monitor the coffee roasting process: aroma composition and chemical indices.*, J Agric Food Chem. Nov 14;60(45):11283-91
- Sapri., 2013., *Proses Pengolahan Kopi Luwak.*, diakses tanggal 29 Maret 2014 dari <http://ratuluwakliwa.com/proses-pengolahan-kopi-luwak.htm>.
- Sitairesmi, et al, 2016., *Penentuan Kadar Kofein Kopi Robusta Terfermentasi oleh Enterococcus durans, enterococcus sulfureus, lactobacillus gariviea*, Jurnal Farmamedika, Vol. 1 No. 2.
- Watson, DG 1999, *Pharmaceutical Analysis : A textbook for pharmacy student and pharmaceutical chemists*, Harcourt Publishers, New York