

PENETAPAN KONDISI OPTIMUM PENGUJIAN KADAR PARASETAMOL DAN KAFEIN DENGAN KROMATOGRAFI CAIR KINERJA TINGGI

Nofita¹, Risna Dayanti¹, Tutik¹, Supardi¹

ABSTRACT

Analgesic and antipyretic drugs circulating in the community generally contain a mixture of paracetamol and caffeine. This study aims to determine the optimum conditions of paracetamol and caffeine. Methods for analyzing the optimum conditions of paracetamol and caffeine with HPLC. Measurements are made with various parameters, such as the comparison of the mobile phase, flow rate, wavelength, retention time, number of plates, capacity factors, selectivity factors, coefficient of variation and symmetry. At a flow rate of 1.0 mL / minute with a concentration of 10% shows that all the parameters used in the test of the suitability of this system obtained good results. The results of the study were found to have succeeded in streamlining the testing time from ± 15 minutes to ± 6 minutes with a flow rate of 1.0 mL / minute at a concentration of 10%. The selected method has been tested for suitability of the system with the results of meeting all criteria for the system suitability test parameters.

Keywords: paracetamol, caffeine, HPLC, system suitability

ABSTRAK

Obat analgetik dan antipiretik yang beredar dimasyarakat umumnya mengandung campuran parasetamol dan kafein. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penetapan kondisi optimum dari bahan parasetamol dan kafein. Metode untuk melakukan analisis kondisi optimum dari parasetamol dan kafein dengan KCKT. Pengukuran dilakukan dengan berbagai variasi parameter, seperti perbandingan fase gerak, laju alir, panjang gelombang, waktu retensi, jumlah lempeng, faktor kapasitas, faktor selektivitas, koefisien variasi dan kesimetrisan. Pada laju alir 1,0 mL/menit dengan konsentrasi 10 % menunjukkan bahwa seluruh parameter yang digunakan dalam uji kesesuaian sistem ini diperoleh hasil yang baik. Hasil penelitian diketahui telah berhasil mengefisienkan waktu pengujian dari ± 15 menit menjadi ± 6 menit dengan laju alir 1,0 mL/menit pada konsentrasi 10 %. Metode terpilih telah di uji kesesuaian sistem dengan hasil memenuhi seluruh kriteria untuk parameter uji kesesuaian sistem.

Kata kunci : parasetamol, kafein, KCKT, Kesesuaian sistem

PENDAHULUAN

Obat adalah suatu zat yang digunakan untuk diagnosa, pengobatan, melunakkan, penyembuhan atau pencegahan

penyakit pada manusia atau pada hewan. Jenis-jenis obat yang digunakan untuk penyembuhan penyakit pada manusia digolongkan pada jenis analgetik, antipiretik,

antibiotik, antihistamin, dan lain-lain (Kriswanto, 2013).

Di negara tropik termasuk Indonesia umumnya banyak digunakan obat analgetik dan antipiretik disamping jenis obat lainnya. Jenis obat tersebut banyak ragam dan bentuk dengan berbagai nama dagang dan beredar secara luas di pasar bebas, apotek, rumah sakit dan pusat kesehatan masyarakat. Diantara obat analgetik dan antipiretik yang beredar dimasyarakat umumnya mengandung campuran parasetamol dan kafein (Kriswanto, 2013).

Parasetamol adalah obat analgetis dan antipiretis tetapi tidak antiradang. Pada umumnya dianggap sebagai zat antinyeri yang paling aman, juga untuk swamedikasi (pengobatan sendiri). Efek samping jarang terjadi, antara lain reaksi hipersensitivitas dan kelainan darah (Tjay dan Rahardja, 2002). Selain parasetamol zat tambahan untuk obat sakit kepala adalah kafein.

Kafein atau 1,3,7- *trimetil xantin*, berbentuk anhidrat atau hidrat yang mengandung 1 molekul air. Mengandung tidak kurang dari 98,5% dan tidak lebih dari 101,0% $C_6H_{10}N_4O_2$, dihitung terhadap zat anhidrat. Kafein merupakan serbuk putih atau bentuk jarum mengkilap

putih yang biasanya menggumpal, tidak berbau,berasa pahit. Kafein larut dalam air, etanol, kloroform, sukar larut dalam eter. Kafein memiliki titik lebur antara 235°C dan 237,5°C. Metode yang dapat digunakan untuk menganalisis kombinasi parasetamol dan kafein yaitu kromatografi cair kinerja tinggi (Depkes RI, 1995).

Kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT) adalah teknik pemisahan fisiksuatu campuran zat-zat kimia (analit) yang berdasarkan pada perbedaan distribusi masing-masing komponen campuran yang terpisah pada fase diam dibawah pengaruh fase gerak. Fase gerak dapat berupa gas atau zat cair dan fasediam dapat berupa zat cair atau zat padat. Keunggulan metode ini dibanding metode pemisahan lainnya terletak pada ketepatan analisis dan kepekaan yang tinggi serta cocok untuk memisahkan senyawa-senyawa yang tidak tahan pada pemanasan. (Susanti dan Dachriyanus, 2017).

Penelitian sebelumnya oleh Pratiwi (2011) mengenai optimasi kondisi pengujian kromatografi cair kinerja tinggi pada penetapan kadar bahan aktif obat sakit kepala. Penelitian ini menggunakan 2 variabel bebas, yaitu konsentrasi fase gerak asetonitril 10; 15; dan 20%,sedangkan laju alirnya yaitu

0,5; 1,0; dan 1,5 mL/menit. Kondisi optimum diperoleh pada konsentrasi asetonitril 15% dan laju alir 1,0 mL/menit .

Penelitian lain oleh Damayanti dkk (2003), mengenai penetapan secara simultan campuran parasetamol dan ibu profen dengan kromatografi cair kinerja tinggi. Penelitian ini menggunakan perbandingan fase gerak dapar fosfat : asetonitril yaitu 25:75; 25:75; 30:70; untuk laju alir yaitu 0,5; 0,75; 1 mL/menit. Kondisi optimum diperoleh pada konsentrasi 25 :75 dengan laju alir 0,5 mL/menit dengan waktu retensi parasetamol 4,89 menit.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan analisis kondisi optimum dari parasetamol dan kafein dengan KCKT. Pengukuran dilakukan dengan berbagai variasi parameter, seperti perbandingan fase gerak, laju alir, panjang gelombang, waktu retensi, jumlah lempeng, faktor kapasitas, faktor selektivitas, koefisien variasi dan kesimetrisan dengan tujuan menetapkan kondisi optimum untuk meningkatkan efisien waktu pengujian.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Juni 2018. Penelitian

dilakukan di UPT Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi Teknologi (LTSIT) Universitas Lampung

Bahan Dan Alat

Bahan

Baku Parasetamol 500 mg, Baku Kafein, Asetonitril *gradien grade LC*, Air distilasi.

Alat

Peralatan yang digunakan selama penelitian adalah KCKT digunakan untuk parameter ketangguhan. HPLC Shimadzu LC-20 AD, injektor sampel, kolom persuit agilentC₁₈ (125 x 4mm, 5 µm), Neraca analitik (KERN ABJ-120-4NM), *Filter holder*, membran filter (*millipore*) 0.2 µm, 13 mm, *Ultrasonic*, labu takar Iwaki, pipet volumetrik, Peralatan kaca lainnya.

Populasi dan Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah tablet sakit kepala dengan merk X yang didapat dari apotek Rosa di Bandar Lampung.

Prosedur Penelitian (Pratiwi, 2011)

Metode penelitian ini dilakukan untuk memodifikasi metode pengujian KCKT pada penetapan kadar parasetamol.

Parameter kondisi KCKT sebelum modifikasi diberikan pada Tabel 1. Modifikasi dilakukan terhadap komposisi fase gerak dan laju alir, sedangkan parameter yang lainnya dibuat tetap.

Tabel 1.
Parameter kondisi KCKT sebelum modifikasi

Parameter Kolom	Sebelum Optimasi Peksuit agilent C ₁₈ (125 x 4mm, 5 µm)
Detektor	PDA (<i>Photo diode array</i>), 270 nm
Laju alir	1.0 mL/menit
Loop injektor	20 µL
Pelarut dan fase gerak	Asetonitril : Air (10 : 90)

Rancangan Percobaan

Metode untuk menentukan kondisi optimum penetapan kadar parasetamol dan kafein dengan 2 faktor sebagai perubah bebas, yaitu konsentrasi fase gerak (%v/v) dan laju alir (mL/menit). Respons yang diamati adalah waktu retensi (menit) dan resolusi. Percobaan dirancang dalam bentuk RKP dan level terkode disajikan pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2.
Perlakuan terkode penetapan kadar parasetamol dan kafein

Perlakuan	Perlakuan terkode		
Fase gerak (%) asetonitril	10	15	20
Laju alir (mL/menit)	0,5	1,0	1,5

Tabel 3.
Rancangan komposit pusat (RKP) dengan 2 perubahan

Laju alir	Konsentrasi asetonitril
0,5	10 %
	15 %
	20 %
1,0	10 %
	15 %
	20 %
1,5	10 %
	15 %
	20 %

Metode tersebut digunakan untuk mengamati pengaruh konsentrasi fase gerak dan laju alir terhadap waktu retensi dan resolusi dari 2 zat aktif, yaitu parasetamol dan kafein.

Pembuatan Fase Gerak standar

Mencampurkan pelarut asetonitril:air (sesuai nisbah yang diinginkan, yaitu asetonitril 10, 15, dan 20%). Konsentrasi 10 % dipipet 5 mL asetonitril tambahkan aquadest 50 mL. Konsentrasi 15 % dipipet 7,5 mL asetonitril tambahkan aquadest 50 mL. Konsentrasi 20 % dipipet 10 mL asetonitril tambahkan aquadest 50 mL

Pembuatan larutan standar

Pembuatan standar, sebanyak 500 mg standar parasetamol dan 30mg kafein ditimbang saksama, dilarutkan

dalam fase gerak dengan komposisi terpilih hingga 50 mL (A). Labu takar 10 mL disiapkan kemudian dipipet 1,0 mL, larutan A dimasukkan ke dalam labu tersebut dan ditera dengan pelarut. Dipipet 1,0 mL lagi ke dalam labu takar 10 mL, diperoleh larutan parasetamol 100 ppm dan kafein 6 ppm. Campuran dihomogenkan dan disaring dengan *Filter holder*, membran filter (*millipore*) 0.2 μm , 13 mm.

Pembuatan Fase Gerak sampel

Mencampurkan pelarut asetonitril:air (sesuai nisbah yang diinginkan, yaitu asetonitril 10, 15, dan 20%). Konsentrasi 10 % dipipet 10 mL asetonitril tambahkan aquadest 100 mL, Konsentrasi 15 % dipipet 15 mL asetonitril tambahkan aquadest 100 mL, Konsentrasi 20 % dipipet 20 mL asetonitril tambahkan aquadest 100 mL

Pembuatan larutan sampel

Sebanyak 20 buah tablet ditimbang dan ditentukan nilai rata-rata bobotnya kemudian digerus hingga halus dan tercampur homogen. Ditimbang setara bobot 1 tablet (digunakan bobot rata-rata 20 tablet) kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL dan dilarutkan dengan fase gerak komposisi terpilih (larutan B).

Larutan B dilakukan pengenceran 50 kali. Campuran dihomogenkan dan disaring dengan *Filter holder*, membran filter (*millipore*) 0.2 μm , 13 mm.

Uji Kesesuaian Sistem

Larutan standar parasetamol konsentrasi 100 ppm dan standar kafein 6 ppm diinjeksikan sejumlah 20 μL melalui injector ke dalam KCKT, digunakan kecepatan alir hasil optimasi dan detektor PDA diatur pada λ 270nm. Diperoleh kromatogram untuk tiap injeksi yang akan digunakan untuk menentukan kadar penyuntikan larutan baku, yang dinyatakan dalam waktu retensi, luas puncak, tinggi puncak, faktor kapasitas, selektivitas, efisien kolom, resolusi.

Analisis Data (Susanti dan Dachriyanusus, 2017)

Waktu Retensi

Waktu retensi analit dikurangi dengan waktu retensi pelarut pengelusi atau pelarut pengelusi campur disebut sebagai waktu retensi terkoreksi yang dinyatakan sebagai tR' .

$$\text{Rumus : } tR' = tR - tM$$

Waktu retensi yang dinyatakan dalam satuan (menit) memberikan arti yang sangat penting dalam analisa kualitatif dengan KCKT.

Faktor Kapasitas / faktor retensi

Faktor kapasitas k' dinyatakan sebagai berikut:

$$\text{Rumus : } k' = \frac{(tR - t_0)}{t_0}$$

$tR - t_0$: waktu retensi

t_0 : waktu retensi fase gerak

Selektivitas (α)

Selektivitas (α) merupakan nilai retensi relatif tiap komponen oleh fase diam.

$$\text{Rumus : } \alpha = \frac{k_2}{k_1}$$

$$\text{Sehingga : } \alpha = \frac{t_2 - t_0}{t_1 - t_0}$$

Efisiensi kolom

Terdapat dua cara yang paling lazim digunakan dalam mengukur efisiensi kolom kromatografi yaitu jumlah pelat teori (N) dan jarak setara pelat teori (JSPT).

Jumlah Pelat Teori (N)

Jumlah pelat teori digunakan untuk mengetahui keefisienan kolom.

$$\text{Rumus : } N = 16 \left[\frac{tR}{W} \right]^2$$

tR : waktu retensi analit

W : lebar pada dasar puncak

Jarak Setara Pelat Teori (JSPT)

Jarak H berkaitan dengan jumlah pelat teori menurut persamaan :

$$\text{Rumus : } \text{JSPT} = H = \frac{\text{HETP}}{N} = \frac{L}{N}$$

L : panjang kolom (nm)

N : jumlah pelat teori

Resolusi

Daya pisah R antara dua puncak dapat diukur secara kuantitatif sebagai berikut :

$$\text{Rumus : } R = \frac{(tR_2 - tR_1)}{0,5 (W_2 + W_1)}$$

tR : waktu retensi komponen

W : lebar alas puncak

Faktor Simetri

Faktor simetri atau tailing factor yaitu terjadinya pengekoran pada kromatogram sehingga bentuk kromatogram menjadi tidak simetris.

$$\text{Rumus : } T_f = \frac{bc}{ac}$$

bc : selisih antara waktu retensi dan waktu yang menunjukkan akhir puncak

ac : selisih antara waktu yang menunjukkan akhir puncak dan awal puncak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penetapan kondisi optimum pengujian kadar parasetamol dan kafein dengan kromatografi cair kinerja tinggi dilakukan dengan mengubah konsentrasi fase gerak dan laju alir untuk menentukan kondisi optimum dan efisien waktu

pengujian. Modifikasi dalam penelitian ini menggunakan fase diam dalam kolom ialah persuit agilent C18 yang bersifat non polar, sehingga yang digunakan fase gerak yang bersifat polar ialah asetonitril : air (10:90). Parasetamol yang sifatnya lebih

polar akan terelusi lebih dulu sehingga memiliki waktu retensi yang lebih singkat dibandingkan dengan kafein. Pemilihan fase gerak ini didasari dari sifat sampel yang bersifat polar. Laju alir ialah 1.0 mL/menit serta menggunakan detektor PDA 270 nm.

Tabel 4.
Rancangan Komposit Pusat dan Respon Percobaan

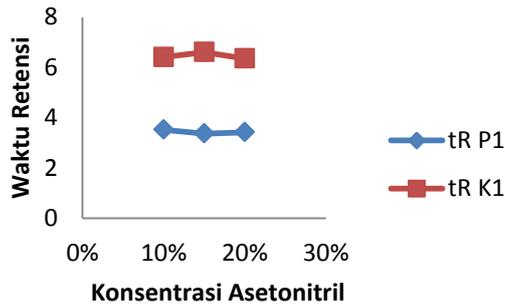
Laju alir	konsentrasi asetonitril	Waktu retensi P1	Waktu retensi K1	Resolusi	Waktu retensi p2	Waktu retensi K2	Resolusi
0,5	10%	6,007	11,051	3,555	5,766	10,546	3,463
	15%	5,671	10,351	3,506	5,671	10,337	3,496
	20%	5,734	10,508	3,571	5,802	10,547	3,200
1,0	10%	3,523	6,416	2,300	3,444	6,579	2,330
	15%	3,372	6,610	2,057	3,398	6,234	2,520
	20%	3,425	6,356	2,909	3,406	6,445	1,971
1,5	10%	2,210	4,058	1,374	2,180	3,912	1,288
	15%	2,169	3,907	1,273	2,177	3,907	1,258
	20%	2,158	3,900	1,320	2,168	3,920	1,153

Keterangan :

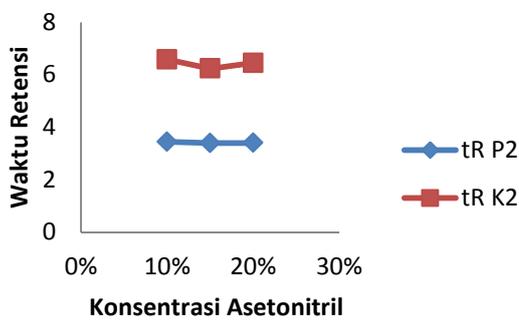
- P1 : Standar parasetamol
- K1 : Standar kafein
- P2 : Sampel parasetamol
- K2 : Sampel kafein

Perubahan konsentrasi fase gerak dan laju alir berpengaruh terhadap perubahan waktu retensi parasetamol dan kafein serta resolusi dapat dilihat pada tabel 4.1. Laju alir 1,5 mL/menit, waktu retensi yang diperoleh semakin singkat tapi resolusinya justru semakin kecil, sedangkan di laju alir 0,5 mL/menit, waktu retensi yang diperoleh semakin lama tapi

resolusinya justru semakin besar. Menurut Andrade (2008), laju alir yang lebih tinggi dari 1,0 mL/menit dapat menyebabkan tekanan dalam kolom meningkat sehingga mempercepat kerusakan kolom. Oleh karena itu, dilakukan pemilihan komposisi lain yang masih mendekati kondisi optimum yaitu pada laju alir 1,0 dan 1,5 mL/menit.



Gambar 1. kurva waktu retensi standar pada laju alir 1,0 mL/menit



Gambar 2. Kurva waktu retensi sampel pada laju alir 1,0 mL/menit

Laju alir mempengaruhi kecepatan fase gerak melewati

kolom. Semakin cepat laju alir, waktu retensi akan semakin pendek. Laju alir 0,5 mL/menit memiliki waktu retensi lebih lama (2 kali) dari waktu retensi pada laju alir 1,0 mL/menit. Jika dilihat dari resolusinya laju alir 0,5 mL/menit dan 1,0 mL/menit dapat dikatakan memiliki resolusi yang baik (>1,5) dan tidak berbeda jauh. Oleh karena itu, laju alir 1,0 mL/menit dapat dikatakan merupakan laju alir yang lebih tepat untuk digunakan.

Pengukuran kondisi optimum dengan melakukan berbagai parameter seperti perbandingan fase gerak, laju alir, panjang gelombang, waktu retensi, jumlah lempeng, faktor kapasitas, faktor selektivitas, koefisien variasi dan kesimetrisan. (Tabel 4.2)

Tabel 5. Uji Kesesuaian Sistem

Laju alir	Konsentrasi	tR (menit)	R	K'	α	N	JSPT	TF
1,0	10 %	P1 : 3,523	2,133	5,573	1,964	57,354	2,179	0,838
		K1 : 6,416		11,885		373,551	0,335	0,683
	15 %	P2 : 3,444	2,000	5,046	2,070	172,459	0,725	0,819
		K2 : 6,579		10,093		420,519	0,297	0,751
	20 %	P1 : 3,372	2,057	5,573	2,133	57,354	2,179	0,838
		K1 : 6,610		11,885		373,551	0,335	0,683
20 %	P2 : 3,398	2,520	5,046	2,000	172,459	0,725	0,819	
	K2 : 6,234		10,093		420,519	0,297	0,751	
1,0	20 %	P1 : 3,425	2,909	5,450	2,013	209,286	0,597	0,820
		K1 : 6,356		10,970		566,689	0,221	0,661
	20 %	P2 : 3,406	1,971	5,588	2,052	55,790	2,241	0,881
		K2 : 6,445		11,466		418,624	0,299	0,643

Keterangan :

P1	: Standar parasetamol	tF	: Faktor simetri
K1	: Standar kafein	N	: jumlah pelat teori
P2	: Sampel parasetamol	JSPT	: jarak setara pelat teori
K2	: Sampel kafein	R	: Resolusi
tR	: Waktu retensi		
K'	: Faktor kapasitas/ faktor retensi		
α	: Selektivitas		

Resolusi pada kondisi optimum menunjukkan pemisahan dua puncak parasetamol dan kafein. Pada laju alir 1,0 mL/menit dengan konsentrasi asetoneitril 10 %, 15 % dan 20 % resolusi yang didapat ideal, karena syarat dari resolusi ialah $R > 1,5$ dimana dua puncak terpisah secara sempurna. Bila pada suatu analisis diperoleh $R < 1,5$ maka untuk meningkatkan harga R oleh fase diam dapat dilakukan dengan menggunakan kolom yang lebih panjang sehingga menambah jumlah plat teoritis (Susanti dan Dachriyanusus, 2017).

Faktor kapasitas merupakan ciri khas suatu analit pada kondisi tertentu, yaitu pada komposisi fase gerak, suhu dan jenis kolom (panjang kolom, diameter kolom dan ketebalan lapisan film tertentu. Meskipun suatu puncak kromatogram dapat diidentifikasi melalui waktu retensinya namun akan lebih baik bila diidentifikasi dengan menggunakan faktor kapasitas, karena harga waktu retensi dapat berubah-ubah sesuai

dengan panjang kolom dan kecepatan alir fase geraknya.

Faktor kapasitas dapat memberikan gambaran dimana puncak - puncak analit terelusi secara relatif terhadap puncak fase geraknya (Susanti dan Dachriyanusus, 2017).

Laju alir 1,0 mL/menit dengan ketiga konsentrasi asetoneitril menunjukkan harga K' yang baik. Karena harga K' yang baik berkisar antara 2 sampai 10. Bila harga k' kecil berarti analit ditahan sedikit oleh kolom dan terelusi dekat dengan puncak fase gerak, Ini menghasilkan pemisahan yang kurang bagus. Harga k' yang besar (misalnya 20-30 menit) menunjukkan pemisahan yang baik tetapi menyebabkan waktu analisis terlalu lama (Susanti dan Dachriyanusus, 2017).

Selektivitas adalah kemampuan fase diam untuk memisahkan 2 komponen (komponen 1 dan komponen 2), dimana komponen 2 sangat tertahan dibandingkan komponen 1 ditentukan oleh partisi atau rasio

relatifnya, sehingga tergantung pada faktor kapasitasnya pada fase diam tertentu. Selektivitas merupakan nilai retensi relatif tiap komponen oleh fase diam (Susanti dan Dachriyanusus, 2017).

Laju alir 1,0 mL/menit dengan ketiga konsentrasi asetonitril menunjukkan nilai α yang baik, karena lebih besar dari 1. Selektivitas untuk pasangan puncak yang bersebelahan merupakan fungsi jenis fase diam yang digunakan, fase gerak dan suhu kolom, dan harus dioptimasi terutama untuk komponen yang paling sukar terpisah selama elusi (Susanti dan Dachriyanusus, 2017).

Jumlah pelat teori (N) adalah banyaknya distribusi keseimbangan dinamis yang terjadi didalam suatu kolom. Jumlah pelat teori digunakan untuk mengetahui koefisienan kolom. Persamaan ini membandingkan lebar puncak dengan lamanya komponen berada dalam kolom, Jadi kolom yang efisien mencegah pelebaran pita dan atau menghasilkan puncak yang sempit (Susanti dan Dachriyanusus, 2017).

Proses pemisahan diharapkan untuk menghasilkan harga N yang sebesar -besarnya. Harga N paling besar ditunjukkan pada konsentrasi asetonitril 20 %.Efisiensi kolom

KCKT umumnya meningkat dengan semakin kecilnya ukuran partiket yang ada di dalam kolom (Susanti dan Dachriyanusus, 2017).

Jarak setara pelat teori (JSPT) adalah panjang kolom kromatogram (mm) yang diperlukan sampai terjadinya satu kali keseimbangan distribusi dinamis molekul analit dalam fase gerak dan fase diam. Harga JSPT pada ketiga konsentrasi asetonitril menunjukkan pada laju alir 1,0 mL/menit dengan konsentrasi 10 %,karena untuk kromatografi cair berkecepatan tinggi mempunyai tinggi pelat dalam rentang 0,01 sampai 1,0 mm (Susanti dan Dachriyanusus, 2017).

Faktor simetri atau *tailing factor* yaitu terjadinya pengekoran pada kromatogram sehingga bentuk kromatogram menjadi tidak simetris. Kesimetrisan pada kondisi optimum pada laju alir 1,0 mL/menit dengan konsentrasi 10 %. kromatogram yang memberikan harga TF= 1 berarti kromatogram tersebut benar – benar simetris. Harga TF > 1 berarti kromatogram tersebut mengekor (*tailing*), makin besar harga TF makin tidak efisien kolom yang dipakai. Bila harga TF < 1 berarti kromatogram mengandung (*fronting*). Jadi harga TF dapat digunakan sebagai pedoman untuk

melihat efisien kolom kromatografi (Susanti dan Dachriyanus, 2017).

Diamati dari hasil yang diperoleh pada berbagai parameter kondisi optimum, perbedaan konsentrasi asetonitril tidak memberikan perbedaan yang berarti. Oleh karena itu, untuk memberikan kondisi analisis parasetamol dan kafein yang optimum dipilih laju alir 1,0 mL/menit dengan konsentrasi 10 %.

KESIMPULAN

Penetapan kondisi optimum pengujian kadar parasetamol dan kafein dengan kromatografi cair kinerja tinggi dapat disimpulkan bahwa :

Telah berhasil mengefisienkan waktu pengujian dari ± 15 menit menjadi ± 6 menit dengan laju alir 1,0 mL/menit pada konsentrasi 10 %. Metode terpilih telah di uji kesesuaian sistem dengan hasil memenuhi seluruh kriteria untuk parameter uji kesesuaian sistem.

Saran

Penetapan kondisi optimum pengujian kadar parasetamol dan kafein dengan laju alir 1,0 mL/menit pada konsentrasi 10 %

dengan kromatografi cair kinerja tinggi perlu dilakukan uji validasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrade A, Dievart P, Dagaut P. 2009. Improve optimization of polycyclic aromatic hydrocarbon (PAHs) mixtures resolution in reversed phase high using factorial design and response surface methodology. France: CNRS-ICARE IC, Avenua de la Recherche Scientifique
- Depkes RI. 1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta
- Damayanti S., Ibrahim S., Firman K., Daryono H., Tjahjono. 2003. Simultaneous Determination Of Parasetamol and Ibuprofen Mixtures By High Performance Liquid Chromatography. *Indonesian Journal Of Chemistry*. Hayati 3: 9-13
- Kriswanto. 2013. Pengembangan dan Uji Validasi Metode Analisa Kadar Parasetamol dan Kafein dengan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi [Skripsi]. Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia
- Pratiwi EH. 2011. Optimasi Kondisi Pengujian Kromatografi Cair Kinerja Tinggi Pada Penetapan Kadar Bahan Aktif Obat Sakit Kepala [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Hlm 1-7
- Susanti M., Dachriyanus. 2017. *Kromatografi Cair Kinerja Tinggi*. Penerbit Andalas University Pess: padang
- Tjay HT., Rahardja K. 2007. *Obat-Obat Penting*. Elex Media Komputindo