

KARAKTERISTIK MUTU KAPSUL RAMUAN KEBUGARAN UNTUK SAINTIFIKASI JAMU

Quality Profiling of Capsule Preparation for Physical Improvement Herbs in "Saintifikasi Jamu"

Sofa Farida ^{1*)}, Tofan Aries Mana ¹⁾, Tyas Friska Dewi ¹⁾

¹⁾ Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional Tawangmangu,
Badan Litbang Kesehatan, Kementerian Kesehatan, Indonesia
*e-mail: sofafarida9@gmail.com

ABSTRACT

"Ramuan kebugaran" or Physical Improvement Herb is one results of Saintifikasi Jamu research that has been proven its efficacy through clinical research. The concoction herbs consists of Javanese turmeric rhizome, turmeric rhizome, meniran herbs and it was prepared as decoction. Herbs in the capsule dosage form is considered easier to consume and more appropriate in determining the dosage. This research aimed to study the right filler for capsule dosage form of "Ekstrak Ramuan Jamu Kebugaran" (ERJK) for fulfilling the quality requirements. The ERJK extraction is obtained by infundation method, the extract filtrate was added with fillers, dried, and powdered. The filler used was avicel 102 (ERJK-1), lactose (ERJK-2) and amylum (ERJK-3). The powders were tested for flowability, tapping indexes, and microorganism contamination tests. The capsules dosage form were tested for weight uniformity and disintegration time. The results of the ERJK-1, ERJK-2 and ERJK-3 quality parameters test showed the flow times were respectively 6.3, 7.8 and 5.8 seconds; the tapping indexes were 14.3, 15.35 and 13.0%; yeast count were 1.2, 2.85 and 2.95 col/g; the total plate count were 2.0; 1.0 and 1.0 col/g; capsul weight uniformity (mg) were 677.04 ± 5.30 (CV: 0.78%); 663.95 ± 8.54 (CV: 1.28%) and 678.38 ± 4.93 (CV: 0.72%); capsul disintegration time (minute) were 25.60, 27.89 and 26.47. The evaluation of quality parameters shows that avicel 102 is the better filler of ERJK compared to lactose and amylum.

Keywords: Fitness, jamu, capsule, formulation

ABSTRAK

Ramuan kebugaran merupakan salah satu jamu hasil riset Saintifikasi Jamu yang efektifitas khasiatnya telah terbukti melalui uji klinik. Ramuan tersebut berupa simplisia rimpang temulawak, rimpang kunyit dan herba meniran dan disiapkan melalui proses perebusan. Ramuan dalam bentuk sediaan kapsul dipandang lebih mudah dikonsumsi dan lebih tepat dalam penentuan dosis. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji bahan pengisi yang tepat untuk kapsul ekstrak ramuan jamu kebugaran (ERJK) yang memenuhi persyaratan kualitas. Ekstraksi ERJK dengan metode infundasi, filtrat ekstrak ditambahkan bahan pengisi, dikeringkan kemudian diserbuk. Pengisi yang digunakan adalah avicel 102 (ERJK-1), laktosa (ERJK-2) dan amilum (ERJK-3). Serbuk sampel dilakukan uji sifat alir, indeks pengetapan, serta uji cemaran mikroorganisme. Sediaan kapsul diuji keseragaman bobot dan waktu hancur. Hasil uji parameter kualitas ERJK-1, ERJK-2 dan ERJK-3 menunjukkan waktu alir berturut-turut 6,3, 7,8, dan 5,8 detik; indeks pengetapan berturut-turut 14,3, 15,4 dan 13,0%; angka Jamur berturut-turut 1,2, 2,85 dan 2,95 kol/g; angka lempeng total berturut-turut 2,0; 1,0 dan 1,0 kol/g; keseragaman bobot kapsul (mg) berturut-turut $677,04 \pm 5,30$ (CV: 0,78%), $663,95 \pm 8,54$ (CV: 1,28%) dan $678,38 \pm 4,93$ (CV: 0,72%); uji waktu hancur kapsul (menit) berturut-turut 25,60, 27,89

dan waktu hancur. Hasil uji parameter kualitas ERJK-1, ERJK-2 dan ERJK-3 menunjukkan waktu alir berturut-turut 6,3, 7,8, dan 5,8 detik; indeks pengetapan berturut-turut 14,3, 15,4 dan 13,0%; angka Jamur berturut-turut 1,2, 2,85 dan 2,95 kol/g; angka lempeng total berturut-turut 2,0; 1,0 dan 1,0 kol/g; keseragaman bobot kapsul (mg) berturut-turut 677,04±5,30 (CV: 0,78%), 663,95±8,54 (CV: 1,28%) dan 678,38±4,93 (CV: 0,72%); uji waktu hancur kapsul (menit) berturut-turut 25,60, 27,89 dan 26,47. Evaluasi parameter kualitas menunjukkan avicel 102 paling baik digunakan sebagai pengisi ERJK dibandingkan laktosa dan amilum.

Kata kunci: Kebugaran, jamu, kapsul, formulasi

PENDAHULUAN

Kebugaran jasmani berkaitan erat dengan produktivitas tubuh. Tubuh yang sehat, segar dan bugar dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja (Utami, 2012). Peningkatan produktivitas kerja manusia harus didukung oleh kondisi fisik yang prima, terutama tingkat kebugaran. Kebugaran fisik merupakan salah satu upaya menuju ketahanan fisik, perlindungan terhadap stres, dan mencegah berbagai jenis penyakit kronis (Deuster and Silverman, 2013). Salah satu cara yang digunakan masyarakat untuk mempertahankan kebugaran tubuh adalah konsumsi suplemen, beberapa kajian melaporkan penggunaan suplemen vitamin dan mineral dalam jumlah berlebih dapat menyebabkan efek samping yang bervariasi, mulai dari muntah sampai efek samping serius seperti kerusakan ginjal (Shaikh *et al*, 2009). Hal ini menyebabkan penelitian tentang penggalian potensi ramuan kebugaran alami dari tanaman terus mengalami peningkatan. Beberapa tanaman yang berpotensi sebagai ramuan kebugaran antara lain rimpang kunyit (*Curcuma domestica*), rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dan herba meniran (*Phyllanthus niruri*).

Kombinasi rimpang temulawak, rimpang kunyit dan herba meniran dimanfaatkan dalam ramuan jamu yang bermanfaat sebagai ramuan kebugaran (Siswoyo, 2011). Rimpang temulawak bermanfaat untuk menyegarkan tubuh, memperlancar metabolisme, menyehatkan fungsi hati, menambah nafsu makan, sebagai imunomodulator dan hepatoprotektor (Siswoyo, 2011; Damayanti, 2008; Dewi dkk., 2012; Marinda, 2014). Kandungan kimia utama dalam rimpang kunyit, yaitu zat warna kurkuminoid merupakan suatu senyawa diarilheptanoid yang terdiri dari kurkumin, dihidrokurkumin, desmetoksikurkumin dan bisdesmetoksikurkumin (Sudarsono dkk., 1996). Rimpang kunyit berkhasiat melancarkan pencernaan, antibakteri, hepatoprotektor dan antiinflamasi (Siswoyo, 2011; Hartono dkk., 2005; Ravindran, 2010). Herba meniran telah diteliti dan terbukti sebagai peningkat daya tahan tubuh, mengandung karbohidrat, protein, alkaloid dan flavonoid. Komponen utama meniran yang bertanggung jawab dalam aktivitas imunostimulan antara lain filantin, hipofilantin, dan triakontanal (Mathur *et al*, 2012; Shimizu, 1989).

Hasil penelitian menunjukkan rebusan ramuan kombinasi simplisia rimpang temulawak, rimpang kunyit dan herba meniran (dosis 1560; 3120 dan 6240 mg/kg BB) memiliki aktivitas kebugaran pada mencit. Perlakuan ramuan dapat meningkatkan lama waktu ketahanan renang mencit dibandingkan sebelum perlakuan dan kelompok kontrol ($p < 0,05$). Dari uji toksisitas akut diketahui ramuan jamu relatif aman dan praktis tidak toksik dengan nilai LD₅₀ semu sebesar 5000 mg/kg BB. Pemberian ramuan jamu kebugaran setiap hari selama 90 hari sampai dengan dosis 2160 mg/200 g BB pada tikus SD tidak menyebabkan perubahan signifikan ($p > 0,05$) pada kadar ureum, kreatinin, SGPT dan SGOT. Ramuan tersebut juga tidak mempengaruhi organ hepar, ginjal, limfa, paru, lambung dan jantung mencit (Rahmawati, 2018). Berdasarkan uji klinik, ramuan jamu kebugaran tersebut dapat membantu meningkatkan kebugaran

kardiovaskuler subyek uji. Pemberian ramuan jamu kebugaran juga dapat meningkatkan kualitas hidup subyek terutama untuk dimensi peranan fisik dan nyeri. Pemakaian selama 42 hari berturut-turut tidak mempengaruhi fungsi hati, ginjal, dan profil darah (Novianto, 2018).

Selama ini, ramuan jamu kebugaran digunakan dalam bentuk rebusan simplisia, sehingga dipandang tidak praktis dan kuno. Salah satu pengembangan ramuan jamu yang lebih modern adalah bentuk sediaan kapsul. Kapsul dapat menutup rasa pahit jamu sehingga dapat dikonsumsi dengan mudah oleh masyarakat. Hal ini bermanfaat dalam menarik keinginan masyarakat untuk mengkonsumsi jamu. Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian untuk memperoleh formulasi yang tepat untuk ramuan jamu kebugaran dalam bentuk sediaan kapsul. Berdasarkan uraian tersebut peneliti tertarik merancang formula ramuan jamu kebugaran dalam bentuk kapsul yang memenuhi parameter kualitas secara fisika, kimia, dan mikrobiologi. Manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi ilmiah mengenai desain formula sediaan kapsul ramuan jamu kebugaran dan memenuhi parameter kualitas secara fisika, kimia, dan mikrobiologi.

METODE

Koleksi sampel

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Desember 2018 di Laboratorium Terpadu Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2T02T) Tawangmangu, Karanganyar. Simplisia yang digunakan dalam ramuan adalah rimpang temulawak, rimpang kunyit, dan herba meniran (5:4:3). Sampel disediakan, dikemas dan distandardisasi secara keseluruhan oleh Laboratorium Pasca Panen B2P2T02T Tawangmangu. Sampel dikeringkan sehingga diperoleh simplisia dengan kadar air tidak lebih dari 10%.

Pembuatan Ekstrak air Ramuan Jamu Kebugaran (ERJK)

Ekstraksi dilakukan dengan cara infundasi yaitu dengan merebus ramuan dengan air suling pada panci *stainless steel* (perbandingan bahan dan *solvent* adalah 1:50, b/v). Proses perebusan dilakukan selama 15 menit dan suhu dikendalikan pada suhu $90^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$. Hasil rebusan disaring kemudian filtrat ditambah dengan bahan pengisi (perbandingan bahan dan pengisi adalah 10:1, b/b). Campuran ekstrak dan bahan pengisi dituang pada loyang *stainless steel* kemudian dikeringkan dalam oven (Memmert) pada suhu $50^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$. Pengeringan dilakukan hingga diperoleh ekstrak kering dengan kadar air $< 2\%$ yang diukur dengan *moisture analyzer* (AND MF-50). Campuran diserbuk dengan *blender* (Waring). Sampel serbuk yang diambil adalah yang mampu melewati filter dengan mesh 16/18.

Pengisian kapsul ERJK

Ekstrak kering yang telah memenuhi semua parameter kualitas, dimasukkan pada cangkang kapsul menggunakan alat *filling capsule*. Cara pengisian kapsul dilakukan dengan memasang cangkang kapsul pada lubang-lubang yang ada di papan pengisian. Pemasangan harus sampai ke dasar alat agar posisi cangkang rata dengan papan. Cangkang kapsul diisi serbuk ERJK sampai penuh, diratakan dengan bilah alat yang tersedia, selanjutnya sekrup papan diputar sampai posisi cangkang kapsul naik. Kemudian cangkang kapsul ditutup satu persatu, dan dikeluarkan dari lubang pengisian.

Pemeriksaan Mutu

Uji Sifat Alir Serbuk ERJK. Sebanyak 100 gram dialirkan pada alat uji *flowability tester*. Waktu yang dibutuhkan semua serbuk untuk mengalir dicatat dan diulangi sebanyak 3 kali kemudian dihitung rata-rata waktu alir serbuk. **Indeks Pengetapan serbuk ERJK.** Sejumlah

granul dimasukkan ke dalam gelas ukur sampai volume 100 ml. Gelas ukur dipasangkan pada alat *uji tap density* (Erweka) kemudian rotor dinyalakan. Perubahan volume sebelum dan sesudah pengetapan dinyatakan dalam %. **Uji Kandungan Mikroorganisme Serbuk ERJK.** Jamur dan bakteri dalam kapsul diamati dari nilai angka jamur (AJ) dan angka lempeng total (ALT) menggunakan petri film *yeast and mold count plate* dan petri film *aerobic count plate*.

Uji Keseragaman Bobot Kapsul ERJK. Sebanyak 20 kapsul ditimbang satu persatu, tidak lebih dari 2 kapsul yang masing-masing bobot isinya menyimpang dari bobot isi rata-rata lebih besar dari 10% dan tidak satu kapsul pun yang bobot isinya menyimpang dari bobot isi rata-rata lebih besar dari 25% (PerKa BPOM No.12 Tahun 2014). **Uji Waktu Hancur Kapsul ERJK.** Uji waktu hancur dilakukan dengan alat *Disintegration Tester* (Erweka) dengan media air suling suhu $37^{\circ} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Alat ini dihentikan setelah seluruh kapsul pada masing-masing tabung hancur sempurna dan diamati waktu disintegrasinya.

Profiling Fitokimia Serbuk ERJK. Profil senyawa dalam ERJK diukur dengan metode densitometri menggunakan TLC sampler (Linomat Camag). Sebanyak 100 mg sampel dilarutkan dalam 10 ml etanol. Kemudian dilakukan ekstraksi menggunakan sonikator (Elmasonic S 40 H) selama 15 menit dan dienapkan semalam. Standar kurkumin dan filantin dibuat dalam larutan metanol dalam konsentrasi 0,1%. Sebanyak 10 μl filtrat sampel ditotolkan pada plat TLC Silica gel 60 F254 (Merck) dibandingkan dengan standar kurkumin dan filantin yang dieluasi dengan fase gerak kloroform:metanol (2:1).

Analisis Data

Data kualitas fisik dan mikrobiologi dianalisis secara deskriptif dibandingkan dengan literatur untuk mengetahui pemenuhan persyaratan kualitas yang ditentukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstrak serbuk ramuan jamu dibuat dengan cara infundasi yaitu merebus ramuan jamu dalam panci *stainless steel* selama 15 menit dalam suhu 90°C . Metode ini dipilih dengan pertimbangan mendekati cara pembuatan ramuan jamu secara umum oleh masyarakat, yaitu dengan perebusan. Hal ini diharapkan kandungan sari tanaman yang terekstrak akan sama antara rebusan yang dilakukan masyarakat dengan sediaan hasil penelitian, baik kuantitas maupun kualitasnya.

Ekstrak serbuk ramuan jamu ditambah dengan bahan pengisi, kemudian dikeringkan dan diserbuk melewati mesh 16/18. Tampilan fisik ketiga formula terlihat pada Gambar 1 dimana ERJK-1 berwarna kuning muda, ERJK-2 berwarna cokelat tua dan ERJK-3 berwarna kuning tua. Ketiga formula memiliki rasa pahit getir dan beraroma khas jamu.



Gambar 1. Tampilan fisik serbuk ekstrak ramuan jamu. (a) ERJK-1 yang dikombinasikan dengan avicel 102; (b) ekstrak ERJK-2 yang dikombinasikan dengan laktosa, dan (c) ERJK-3 yang dikombinasikan dengan amilum

Hasil uji terhadap serbuk ERJK disajikan pada Tabel 1. Hasil uji karakteristik serbuk meliputi waktu alir dan indeks pengetapan menunjukkan bahwa serbuk ERJK-1, ERJK-2, dan ERJK-3 dapat mengalir dengan baik. Sifat alir ketiga serbuk ekstrak tidak mengalami penyimpangan. Berdasarkan Hadisoewignyo dan Fudholi (2012), ketiga formula memperlihatkan sifat alir yang baik, yaitu serbuk yang diuji mempunyai waktu alir ≤ 10 detik dan perubahan volume sesudah pengetapan tidak lebih dari 20% yang berarti serbuk bersifat *free flowing*. Pada pengujian massa serbuk ketiga formula memenuhi kriteria sifat alir yang baik sehingga akan berpengaruh juga pada keseragaman bobot kapsul.

Tabel 1. Hasil pemeriksaan mutu fisik serbuk ekstrak RJK

Evaluasi	ERJK-1	ERJK-2	ERJK-3
Uji sifat alir (detik)	6,3 ± 0,76	7,8 ± 1,02	5,8 ± 0,34
Indeks pengetapan (%)	14,3 ± 1,32	15,35 ± 1,60	13,0 ± 1,14
AJ (x 10 ¹ koloni/g)	1,2	2,85	2,95
ALT (x 10 ² koloni/g)	2,0	1,0	1,0

Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Pemeriksaan Obat dan Makanan (PerKa BPOM No.12, 2014), persyaratan cemaran mikroba untuk serbuk ekstrak adalah AJ $\leq 10^3$ koloni/g dan ALT $\leq 10^4$ koloni/g. Dari Tabel 1 terlihat bahwa berdasarkan uji kandungan mikroorganisme, ketiga formula memenuhi persyaratan mutu. Hasil uji ALT dan angka kapang khamir (AKK) yang dilakukan menunjukkan bahwa serbuk ERJK tidak mengandung koloni bakteri maupun jamur dan telah memenuhi syarat keamanan untuk dikonsumsi.

Tabel 2. Hasil pemeriksaan mutu fisik kapsul ERJK

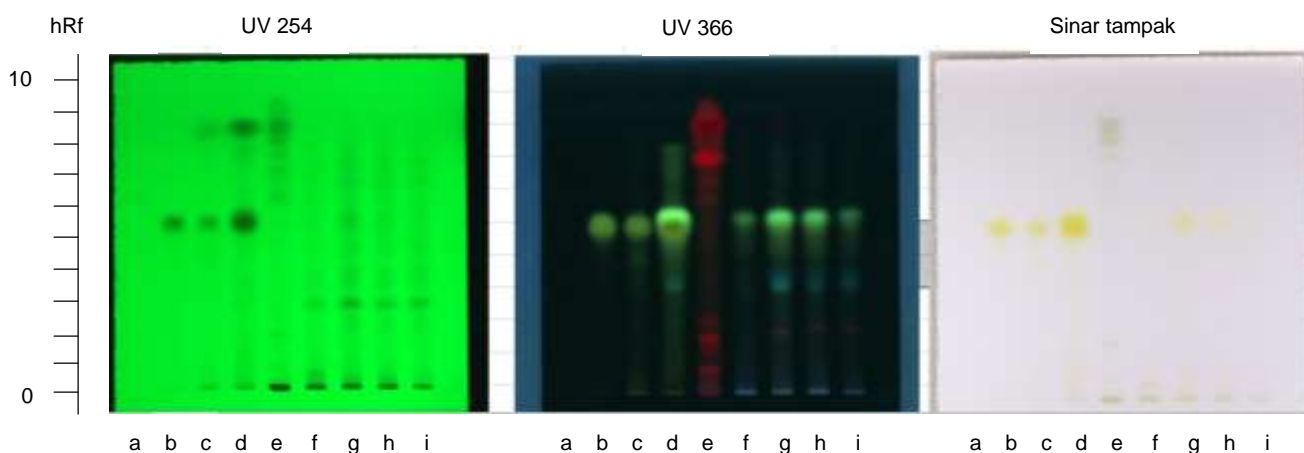
Evaluasi	ERJK-1	ERJK-2	ERJK-3
	677,04 ± 5,30	663,95 ± 8,54	678,38 ± 4,93
Keseragaman bobot (mg)	(CV: 0,78%)	(CV: 1,28 %)	(CV: 0,72 %)
Waktu hancur (menit)	25,60	27,89	26,47

Dari Tabel 2 yang menampilkan hasil pemeriksaan mutu fisik kapsul, menunjukkan bahwa ketiga formula memenuhi persyaratan keseragaman bobot kapsul dan waktu hancur. Menurut PerKa BPOM No.12 tahun 2014 (BPOM, 2014), keseragaman bobot kapsul dipersyaratkan tidak lebih dari 2 kapsul yang masing-masing bobot isinya menyimpang dari bobot isi rata-rata lebih besar dari 10% dan tidak satu kapsul pun yang bobot isinya menyimpang dari bobot isi rata-rata lebih besar dari 25%. Nilai *coefficient variation* (CV) yang diperoleh dari pengujian keseragaman bobot kapsul yang diuji memenuhi persyaratan keseragaman bobot menurut Farmakope Indonesia Edisi V yaitu kurang dari 5%. Keseragaman bobot yang berbeda dari ketiga formula kapsul dapat disebabkan oleh perbedaan karakteristik pengisi, sifat alir serbuk dan proses saat pencampuran. Semakin kecil nilai CV, maka nilai keseragaman bobot semakin baik. Hal ini berkaitan dengan keseragaman bobot yang terdapat dalam suatu formula memiliki jumlah zat aktif yang sama dengan anggapan serbuk formula tercampur secara homogen sehingga mempengaruhi efektivitas dan khasiat dari ramuan jamu yang dikonsumsi.

Waktu hancur ketiga formula tidak mengalami penyimpangan berdasarkan PerKa BPOM No.12 (2014). Waktu hancur dalam Tabel 2 memperlihatkan semua formula kapsul memiliki

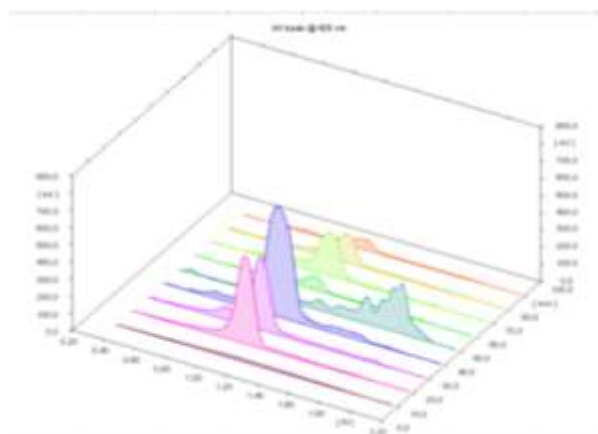
waktu hancur yaitu waktu yang dibutuhkan untuk hancur sempurna ≤ 30 menit. Waktu hancur kapsul yang baik mengindikasikan bahwa sediaan kapsul segera dapat hancur setelah ditelan sehingga efek farmakologi diperoleh dalam waktu cepat. Dari ketiga formula, kapsul ERJK-1 dengan pengisi avicel 102 memiliki waktu hancur paling cepat.

Profil senyawa kimia diamati untuk membandingkan kandungan senyawa dalam simplisia tunggal dan ramuan ekstrak. Profil senyawa diukur dengan metode densitometri menggunakan TLC sampler (Linomat Camag). Sampel ditotolkan pada pelat TLC silika gel 60 F254 (Merck) dibandingkan dengan standar kurkumin dan filantin yang dieluasi dengan fase gerak kloroform:metanol (2:1). Standar kurkumin dipilih karena merupakan senyawa penanda dalam rimpang kunyit dan temulawak, sedangkan filantin merupakan senyawa penanda dalam herba meniran.

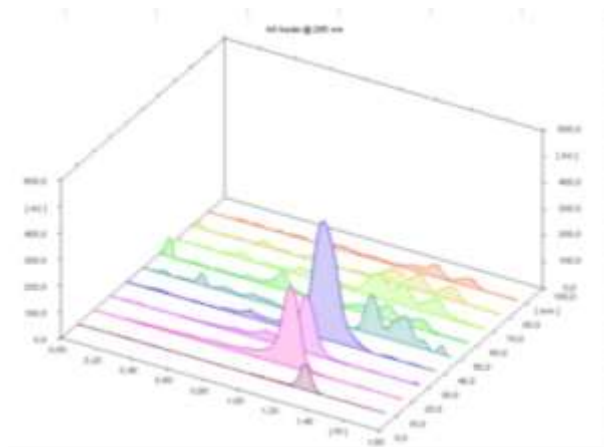


Gambar 2. Profiling fitokimia serbuk ERJK dengan fase diam plat TLC silika gel 60 F254 dan fase gerak kloroform:metanol (2:1) dengan urutan spot: standar filantin (a); standar kurkumin (b); temulawak (c); kunyit (d); meniran (e); ERJK (f); ERJK-1 (g); ERJK-2 (h); dan ERJK-3 (i), di lihat dibawah sinar UV 254 nm, sinar UV 366 nm dan sinar tampak

Senyawa kurkumin nampak pada bercak sampel temulawak, kunyit, ERJK, ERJK-1, ERJK-2 dan ERJK-3 yang sejajar dengan standar kurkumin pada hRf 55 dilihat dibawah sinar tampak, UV 254 dan UV 366 (Gambar 2). Hal ini menunjukkan profil fitokimia sampel berupa ekstrak yang telah dikombinasi dengan pengisi dan sampel simplisia tunggal masih memiliki kesamaan. Senyawa kurkumin dalam ekstrak tidak mengalami kerusakan setelah dilakukan formulasi. Hal ini didukung dengan hasil kromatogram pada Gambar 3 yang diamati pada panjang gelombang maksimum kurkumin 425 nm.



Gambar 3. Profil kromatogram serbuk ERJK dengan fase diam plat TLC Silica gel 60 F254 dan fase gerak kloroform : metanol (2:1) dengan urutan spot: standard filantin (a); standar kurkumin (b); Temulawak (c); Kunyit (d); Meniran (e); ERJK (f); ERJK-1 (g); ERJK-2 (h); dan ERJK-3 (i), diamati pada panjang gelombang maksimum kurkumin 425 nm



Gambar 4. Profil kromatogram serbuk ERJK dengan fase diam plat TLC Silica gel 60 F254 dan fase gerak kloroform:metanol (2:1) dengan urutan spot: standard filantin (a); standar kurkumin (b); Temulawak (c); Kunyit (d); Meniran (e); ERJK (f); ERJK-1 (g); ERJK-2 (h); dan ERJK-3 (i), diamati pada panjang gelombang maksimum filantin 205 nm

Kromatogram profil senyawa filantin (Gambar 4) yang diamati pada panjang gelombang maksimum 205 nm, menunjukkan profil fitokimia sampel berupa ekstrak yang telah dikombinasi dengan pengisi dan sampel simplisa tunggal masih memiliki kesamaan. Senyawa filantin dalam ekstrak tidak mengalami kerusakan setelah dilakukan formulasi.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa avicel 102 paling baik digunakan sebagai pengisi kapsul ERJK karena memenuhi parameter kualitas yaitu waktu alir, indeks pengetapan, cemaran mikrobiologi, keseragaman bobot dan waktu hancur. Hasil uji ALT dan AKK yang dilakukan menunjukkan bahwa serbuk ERJK tidak mengandung koloni bakteri maupun jamur dan telah memenuhi syarat untuk dikonsumsi. Nilai ALT dan AJ yang memenuhi syarat harus dipertahankan selama proses penyimpanan sehingga kaspul ERJK tetap layak untuk dikonsumsi, oleh karena itu diperlukan pengujian lanjut untuk mengetahui nilai ALT dan AJ kaspul ERJK dalam waktu simpan tertentu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai dengan dana Riset Binaan Kesehatan, Badan Litbangkes. Diucapkan terima kasih kepada Dr. Yuli Widiyastuti, MP selaku pembimbing penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pengawasan Obat dan Makanan. (2014). Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan No.12 tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional. Jakarta.
- Damayanti R. 2008. Uji efek sediaan serbuk instan rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) sebagai tonikum terhadap mencit jantan. [Skripsi]. Surakarta (ID): Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Deuster, P.A. and Silverman, MN. (2013). Physical fitness: A pathway to health and resilience. U.S. *Army Medical Department Journal*. 24-35.
- Dewi, M., Aries, M., Hardiansyah, Dwiriani, C., Januwati, N. 2012. Pengetahuan tentang Manfaat Kesehatan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Serta Uji Klinis Pengaruhnya pada Sistem Imun Humoral pada Dewasa Obes. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)* Vol 17 (3): 166-171.
- Hadisoewignyo, L. dan Fudholi, A., (2013), Sediaan Solida, Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Hartono, Nurwati, I., Ikasari, F., Wiryanto. (2005). Pengaruh Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) terhadap Peningkatan Kadar SGPT dan SGOT Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) akibat Pemberian Asetaminofen. *Biofarmasi*, 3(2): 57-60
- Marinda, F.D. 2014. Hepatoprotective Effect of Kurkumin in Chronic Hepatitis. *J. Majority* Vol.3 No.7:52-56
- Mathur M, Sharma R, Sharma J, Pareek R, Kama R. Phytochemical screening and antimicrobial activity of *Phyllanthus niruri* Linn Elixir Appl. Botany. 2012; 46:8487-8489
- Novianto, F. dkk. Laporan Penelitian Uji Klinis Formula Jamu Temulawak, Kunyit, dan Meniran Terhadap Kebugaran Jasmani. Jakarta: Badan Litbang Kesehatan Kementerian kesehatan RI: 2018.
- Kementerian Kesehatan RI. (2010). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Nomor: 003/MENKES/PER/I/2010 tentang Sainifikasi Jamu dalam Penelitian Berbasis Pelayanan Kesehatan. Jakarta.
- Rahmawati, N. (2018). Laporan Penelitian Studi Praklinik Formula Jamu untuk Kebugaran. B2P2T02T, Badan Litbang Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI.
- Ravindran, J. (2010) Bisdemethylkurkumin and structurally related Hispolon analogues of kurkumin exhibit enhanced pro-oxidant, anti-proliferative and anti-inflammatory activities in vitro. *Biochem Pharmacol*. 79: 1658-1666.
- Shaikh, U., Byrd, R.S., Auinger, P. (2009). Vitamin and Mineral Supplement Use by Children and Adolescents in the 1999-2004 National Health and Nutrition Examination Survey: Relationship With Nutrition, Food Security, Physical Activity, and Health Care Access. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 163(2):150-157
- Shimizu, M. (1989). Studies on aldose reductase inhibitors from natural products. II. Active components of a Paraguayan crude drug Para-parai mi, *Phyllanthus niruri*. *Chem. Pharm. Bull.*, 37(9): 2531-2532.
- Siswoyo, H. (2011). Laporan Penelitian Formularium Jamu Untuk Anti Hipertensi, Hiperglikemia, Hiperurisemia, Hiperkolesterolemia. Badan Litbang Kesehatan Kementerian kesehatan RI.
- Sudarsono, Pudjoanto, A., Gunawan, D., Wahyuono, S., Donatus, I.A., Drajad, M., Wibowo, S., dan Ngatidjan. (1996). Tumbuhan Obat, Hasil Penelitian, Sifat-sifat dan Penggunaan. Pusat Penelitian Obat Tradisional UGM, Yogyakarta.
- Utami, S.R., 2012. Status Gizi, Kebugaran Jasmani dan Produktivitas Kerja pada Tenaga Kerja Wanita. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 8(1): 74-80.