

## FORMULASI TABLET EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma longa* L) SEBAGAI KANDIDAT ANTI DEMENSIA

*Turmeric Extract Tablet Formulation (Curcuma Longa L) As An Anti-Dementia Candidate*

Adi Permadi<sup>1,\*</sup>, Sapto Yuliani<sup>2</sup>, Iis Wahyuningsih<sup>2</sup>, Ibdal Satar<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Prodi Teknik kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta

<sup>2</sup> prodi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta

<sup>3</sup> Prodi Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta

\*Koresponden E-mail: [adi.permadi@che.uad.ac.id](mailto:adi.permadi@che.uad.ac.id)

DOI: <https://doi.org/10.32382/mf.v17i1.2057>

### ABSTRACT

Turmeric (*Curcuma longa* L) is an herbal plant commonly used as a cooking spice to provide a savory taste and an attractive color. Moreover, it is also used in the field of medicine due to its curcumin bioactive compounds which are useful as anti-oxidants, anti-inflammatory and neuroprotectors for dementia. Therefore, this research aims to formulate turmeric extract tablets that meets physical test standards using the wet granulation method. The extract tablet formulation was made into three formulas, namely F1, F2 and F3, where the composition of aerosol, lactose, gelatin and distilled water of the three formulas was designed based on the results of the parameters in sequence. The printed tablets were then tested using a disintegration, dual friability and hardness tester to determine the disintegration time, brittleness, hardness, as well as uniformity of weight and size. The F3 formulation with the composition of turmeric extract (15 g), aerosol (35 g), lactose (12.8 g), gelatin (0.5 g), magnesium stearate (1%) and aquadest (200 ml) fulfilled the standard physical tablet requirements. Furthermore, the results of repeated tablets (three times) obtained values namely weight ( $0.616 \pm 0.355$  mg), diameter ( $1.334 \pm 0.280$  cm), thickness ( $0.518 \pm 0.039$ ), friability ( $0.065 \pm 0.074\%$ ), hardness ( $4.635 \pm 0.234$  kg) and time destroyed ( $9,918 \pm 4,386$ ). Therefore, based on the results, the F3 turmeric extract tablet formulation shows the quality which meets the tablet physical test standards.

**Keywords** : Curcumin, Dementia, Turmeric Extract Tablets, Wet Granulation

### ABSTRAK

Kunyit (*Curcuma longa* L) merupakan tanaman herbal yang sering digunakan sebagai bumbu masak yang dapat memberikan rasa gurih dan warna yang menarik. Selain itu, kunyit juga dapat dimanfaatkan dalam bidang obat-obatan karena ia mengandung senyawa bioaktif kurkumin yang bermanfaat sebagai anti oksidan, anti peradangan dan neuroprotektor untuk demensia. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan tablet ekstrak kunyit yang memenuhi standar uji fisik dengan menggunakan metode granulasi basah. Formulasi tablet ekstrak kunyit dibuat ke dalam tiga formula yaitu F1, F2 dan F3, dimana komposisi aerosol, laktosa, gelatin dan aquades dari ketiga formula tersebut dirancang dengan mempertimbangkan hasil dari pengujian parameter tablet ekstrak kunyit secara urut. Tablet ekstrak kunyit yang telah dicetak kemudian diuji menggunakan alat *disintegration tester*, *dual friability tester* dan *hardness tester* untuk menentukan waktu hancur, kerapuhan, kekerasan, keseragaman bobot dan keseragaman ukuran. Tablet ekstrak kunyit pada formulasi F3 dengan komposisi ekstrak kunyit (15 g), aerosol (35 g), laktosa (12,8 g), gelatin (0.5 g), magnesium stearate (1%) dan aquadest (200 ml) memenuhi persyaratan uji fisik standar tablet. Hasil replikasi (tiga kali) dari tablet tersebut diperoleh nilai bobot ( $0,616 \pm 0,355$  mg), diameter ( $1,334 \pm 0,280$  cm), tebal ( $0,518 \pm 0,039$ ), kerapuhan ( $0,065 \pm 0,074$  %), kekerasan ( $4,635 \pm 0,234$  kg) dan waktu hancur ( $9,918 \pm 4,386$ ). Tablet ekstrak kunyit dengan Formulasi F3 ini menunjukkan kualitas yang memenuhi standar uji fisik tablet.

**Kata kunci**: Kurkumin, Demensia, Tablet Ekstrak Kunyit, Granulasi Basah

## PENDAHULUAN

Kunyit yang berwarna kuning oranye dikenal sebagai pewarna alami yang berasal dari rimpang tanaman *Curcuma longa* linn. Ia termasuk kedalam famili *zingiberaceae* dan biasanya juga digunakan sebagai bumbu masak (Hishikawa *et al.*, 2012; Mosovska *et al.*, 2016). Selain digunakan sebagai pewarna dan bumbu masak, ekstrak kunyit juga telah digunakan dalam dunia obat-obatan dan terbukti memiliki khasiat sebagai antioksidan (Tanvir *et al.*, 2017), mengurangi peradangan dan memiliki efek neuroprotektif untuk demensia. Sifat obat yang ditunjukkan oleh kunyit ini disebabkan oleh karena adanya kandungan senyawa bioaktif kurkumin. Aktivitas kurkumin ini telah diuji secara klinis kepada hewan uji untuk mengetahui efek cegahannya terhadap penyakit *Alzheimer Parkinson*, depresi, epilepsi dan lain-lain (Hishikawa *et al.*, 2012). Kurkumin juga terbukti meningkatkan kognitif, menurunkan malondialdehid (*MDA*) dan level nitrit, mengembalikan penurunan *glutathione* (*GSH*), meningkatkan aktivitas *glutathione – S-transferase* (*GST*), katalase dan *superoksida dismutase* (*SOD*) (Sunanda *et al.*, 2014).

Penelitian kami sebelumnya telah menunjukkan bahwa ekstrak rimpang kunyit memiliki aktivitas neuroprotektif pada tikus model demensia yang diinduksi oleh trimetilin. Penelitian yang sudah dilakukan melalui uji praklinik telah membuktikan bahwa ekstrak kunyit yang banyak mengandung kurkumin dapat meningkatkan memori spasial dengan uji *Morris water maze* dan menurunkan estimasi jumlah sel *pyramidal* di daerah CA2-CA3 hippocampus (Yuliani *et al.*, 2017). Penelitian kami selanjutnya juga telah membuktikan bahwa pemberian ekstrak kunyit dapat menurunkan ekspresi protein *caspase-3* di sel *pyramidal* CA2-CA3 yang diamati dengan pengecatan imunohistokimia. (Yuliani *et al.*, 2018).

Disamping itu, hipotesis peran terapeutik potensial kurkumin pada demensia telah ditunjukkan oleh data epidemiologi Ng dan rekannya dimana mereka menemukan bahwa orang tua yang mengonsumsi lebih banyak kari menunjukkan kesehatan dan kinerja kognitif yang lebih baik (Brondino *et al.*, 2014). Mengonsumsi kurkumin sekitar 400 mg/hari dapat meningkatkan kinerja pada perhatian, konsentrasi dan tugas memori kerja yang berkelanjutan secara signifikan, dibandingkan dengan *placebo* pada orang dewasa sehat di atas 60 tahun (Farooqui *et al.*, 2018).

Berdasarkan fakta-fakta diatas, kurkumin menunjukkan potensi yang sangat besar untuk

dikembangkan menjadi produk obat yang dapat dipasarkan secara lebih luas. Oleh sebab itu, kurkumin dalam kunyit perlu diekstrak dan diformulasikan dengan komposisi yang tepat untuk menyediakannya dalam bentuk sediaan seperti tablet. Kelayakan tablet kurkumin atau tablet ekstrak kunyit (TEK) ini dapat dianalisis berdasarkan sifat fisika-kimia, stabilitas, ketepatan takaran, dan nilai ekonomisnya (Lulut *et al.*, 2009; Suyono & Nurhaini, 2016). Penelitian ini merujuk kepada penelitian yang dilakukan Suyono dan Nurhaini (2016) dengan mengamati pengaruh penambahan gelatin sebagai variabel pada hasil fisik tablet ekstrak kunyit. Sedangkan dalam penelitian ini pengaruh aerosil, laktosa dan gelatin kesemuanya diamati sebagai variabel. Selain itu ekstrak kunyit dalam penelitian ini diperoleh dari PT Borobudur yang telah ditambahkan maltodekstrin dengan menggunakan pelarut etanol 50 %. Hal ini berbeda dengan penelitian sebelumnya. Penelitian ini akan melaporkan formulasi yang tepat untuk penyediaan TEK. Penyediaan TEK dilakukan dengan menggunakan metode granulasi basah dari tiga (3) formulasi dengan persentase komposisi aerosil, laktosa gelatin dan aquades yang beragam. Untuk menganalisis kualitas TEK maka beberapa uji fisik standar akan digunakan dalam penelitian ini.

## METODE

### Jenis dan waktu penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian laboratorium yang bertujuan untuk mencari formulasi yang sesuai dalam menyediakan TEK. Untuk menganalisis mutu TEK, uji fisik standar tablet seperti kerapuhan, kekerasan, dan waktu hancur akan dilakukan setelah tablet dicetak. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan (UAD) pada tanggal 1 juni 2019 hingga 13 Desember 2019

### Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain timbangan digital, gelas ukur, beaker gelas, oven, jangka sorong, ayakan dengan ukuran 12,14 dan 30 *mesh*. Untuk pengujian granulasi digunakan alat *sieving machine*, *volumenometer*, *stopwatch*, alat uji kekerasan (*hardness tester* digital otomatis YD-2), alat uji kerapuhan (*Dual friability tester* CS-2) dan alat uji waktu hancur (*BJ-3 disintegration tester*), dan mesin pencetak tablet (*single punch*). Beberapa bahan utama dalam penelitian ini yaitu ekstrak kunyit, aerosil, laktosa, gelatin, magnesium stearate dan aquadest. Ekstrak

kunyit diperoleh dari PT. Borobudur Semarang sedangkan bahan lainnya dari PT. Brataco Chemica Yogyakarta.

### Prosedur kerja

#### Pembuatan Granul

Pembuatan granul dilakukan menggunakan metode granulasi basah. Metode ini dilakukan dengan cara membasahi massa tablet menggunakan larutan pengikat sampai diperoleh tingkat kebasahan tertentu (Hadisoewignyo & Fudholi, 2013). Metode ini sesuai untuk ekstrak kunyit yang sukar larut dalam air. Secara detail formula ekstrak kunyit, aerosil, laktosa, gelatin dan aquades seperti yang disajikan pada tabel 1. Gelatin dalam aquadest dipanaskan hingga larut kemudian semua bahan dicampur dengan larutan gelatin, selanjutnya diayak dengan ayakan mesh 12 dan dikeringkan di dalam oven pada suhu 40 ° C selama 24 -30 jam. Setelah kering, granul dikeluarkan dari oven lalu di ayak dengan ayakan mesh 14/30 dan kemudian dilakukan uji standar granul. Bobot dari tablet yang dibuat dengan cara granulasi basah adalah ± 630 mg/tablet.

Tabel 1. Formulasi tablet ekstrak kunyit

Komposisi	Berat bahan Tiap Formula (g)		
	(F1)	(F2)	(F3)
Ekstrak kunyit	15 g	15 g	15 g
Aerosil	21.6 g	28 g	35 g
Laktosa	24.5 g	19.8 g	12.8 g
Gelatin	1.95 g	0.5 g	0.5 g
Magnesium stearat	0.63 g	0.63 g	0.63 g
Aquadest	100 ml	200 ml	200 ml

#### Pembuatan Tablet

Granul yang telah diayak ditambahkan magnesium stearate (Mg stearate) 1% dari berat granul yang tertahan di ayakan mesh 30. Selanjutnya granul di cetak dengan mesin pencetak tablet (*single punch*). Kemudian dilakukan uji sifat fisik pada tablet.

#### Penentuan Uji Standar Granul

Penetapan granul dilakukan dengan cara memasukkannya ke dalam gelas ukur kemudian ditambahkan aquades hingga volumenya 100 ml. Jumlah volume air ini yang ditambahkan dicatat sebagai  $V_0$ . Selanjutnya pasang gelas ukur pada alatnya, kemudian nyalakan rotor. Catat perubahan volume pada menit ke 5, 10, 25, 50 hingga diperoleh volume konstan ( $V_t$ ). Besarnya nilai indeks penetapan dihitung dengan rumus pada persamaan 1. Waktu alir granul merupakan waktu yang diperlukan 25 gram granul mengalir ke dalam

corong yang sebelumnya ditutup. Kecepatan alir granul yang baik yaitu kurang dari 100 g/10 detik atau kurang dari 25 g/2.5 detik (Setianto *et al.*, 2014).

$$T \% = \frac{(V_0 - V_t)}{V_t} \times 100 \% \quad (1)$$

Pengujian kerapuhan granul dilakukan menggunakan alat *sieving machine*. Sebanyak 30 gram granul diletakkan dalam ayakan teratas mesh 30 dan terbawah pan. Mesin dijalankan dengan kecepatan 50 amplitudo selama 30 menit. Kerapuhan granul dihitung dengan rumus pada persamaan 2.

$$\% \text{ Kerapuhan granul} = \frac{(\text{bobot awal} - \text{bobot tertinggal}) \times 100 \%}{\text{bobot awal}} \quad (2)$$

#### Penentuan Uji Standar Tablet

Uji standar tablet ekstrak kunyit (TEK) dilakukan mengikuti acuan farmakope Indonesia edisi III (1979) (Depkes, 1979). dan sumber-sumber lainnya (Depkes, 1979; Hadisoewignyo & Fudholi, 2013; Lulut *et al.*, 2009; Setianto *et al.*, 2014; Suyono & Nurhaini, 2016). Pengujian tablet yang telah dicetak meliputi uji keseragaman bobot, keseragaman ukuran, kekerasan, kerapuhan dan waktu hancur. Uji keseragaman bobot TEK dilakukan dengan cara menimbang 20 tablet menggunakan timbangan digital dan kemudian dihitung bobot rata-ratanya ( $\bar{y}$ ). Selanjutnya, timbang setiap tablet dan catat beratnya. Perhitungan nilai simpangan deviasi (SD) dari setiap tablet dan koefisien variasi (KV) atau *coefficient of variation* (CV) disajikan pada persamaan 3 dan 4

$$\text{Simpangan deviasi (SD)} = \sqrt{\frac{\sum(y - \bar{y})^2}{n-1}} \quad (3)$$

$$CV = \frac{SD}{\bar{y}} \times 100\% \quad (4)$$

Uji keseragaman ukuran dilakukan dengan mengambil 10 tablet. Lalu ukur tebal dan diameter dari masing-masing tablet diukur menggunakan jangka sorong. Kemudian dihitung nilai rata-rata ( $\bar{y}$ ) ketebalan dan diameter tablet tersebut. Ketebalan dan diameter yang memenuhi standar memenuhi rentang dalam persamaan 5 berikut:

$$\frac{4}{3} \times \text{tebal} \leq \text{diameter} \leq 3 \times \text{tebal} \quad (5)$$

Uji kekerasan dilakukan terhadap 10 TEK (diambil secara acak) lalu kekerasannya diukur dengan *Hardness tester* sehingga didapat nilai rata

ratanya. Satuan dari rata-rata kekerasan TEK adalah kg. Jika satuannya dalam Newton, maka harus dikonversi ke dalam kg. Kekerasan TEK yang memenuhi standar adalah pada rentang 4-8 kg.

Uji kerapuhan dilakukan dengan mengambil 20 TEK lalu dibebaskan dan ditimbang menggunakan timbangan digital. Berat 20 TEK itu dinyatakan sebagai  $W_o$ . Kemudian 20 tablet dimasukkan ke dalam fribilator lalu diputar selama 4 menit dengan kecepatan 25 putaran per menit. Setelah itu, TEK dibebaskan kembali dan ditimbang. Berat dari 20 TEK ini kemudian dinyatakan sebagai  $W_t$ . Perhitungan besarnya % kerapuhan dinyatakan dalam persamaan 6 berikut;

$$\% \text{ Kerapuhan} = \frac{(W_o - W_t)}{W_o} \times 100\% \quad (6)$$

Pengujian waktu hancur dilakukan dengan memasukkan enam (6) TEK ke dalam *disintegration tester* (tabung berbentuk keranjang). Kemudian menjalankan alat dalam bejana yang telah diisi air sekitar 600 ml dengan suhu 36°C –

38° C. Keranjang diturunkan dan dinaikkan secara teratur sebanyak 30 kali tiap menit. TEK dinyatakan hancur jika tidak ada bagian tablet yang tertinggal di atas kasa, kecuali fragmen yang berasal dari zat penyalut. Waktu yang diperlukan untuk menghancurkan keenam TEK tidak lebih dari 15 menit dan catat waktu hancurnya dengan stop watch.

Formulasi yang memenuhi persyaratan standar tablet selanjutnya dilakukan replikasi tiga kali untuk menunjukkan bahwa formulasi tersebut menunjukkan hasil standar yang tidak berbeda (tetap memenuhi standar tablet). Selanjutnya dilakukan analisis statistik (uji normalitas, homogenitas, anova dan post Hoc LSD) dengan menggunakan software SPSS versi 22.

## HASIL

### Uji waktu alir, kerapuhan dan pengetapan

Hasil pengujian waktu alir, kerapuhan dan pengetapan granul disajikan pada table 2.

Tabel 2. Hasil pengujian granul dari ketiga formulasi

Granul	F1	F2	F3	Batasan standar
Uji waktu alir (detik)	2.2	2.22	2.03	< 2.5 detik untuk 25 g granul
Uji kerapuhan (%)	0.66	16.82	12	-
Uji pengetapan (%)	5	6	6	< 20 %

### Uji kerapuhan, kekerasan dan waktu hancur

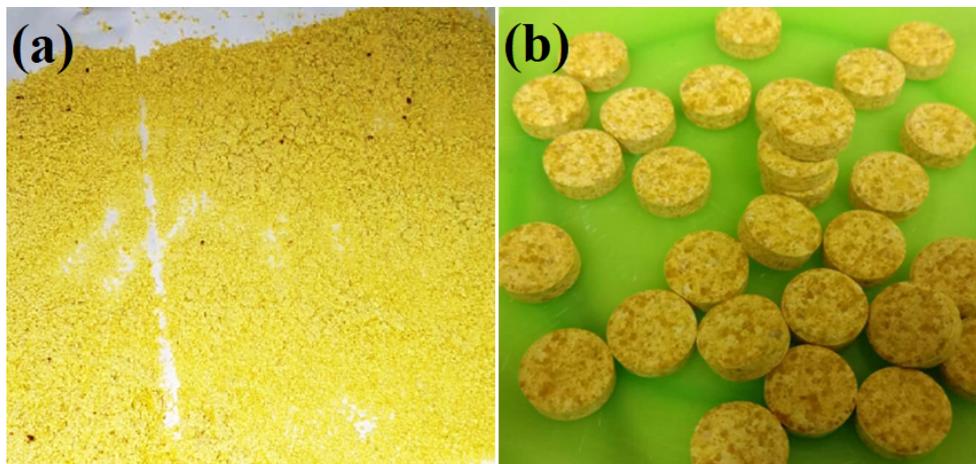
Hasil pengujian kerapuhan, kekerasan, waktu hancur, keseragaman bobot dan ukuran disajikan pada table 3.

Tabel 3. Hasil pengujian formulasi tablet ekstrak kunyit (TEK)

Tablet inti	F1	F2	F3	Batasan standar
Uji waktu hancur (menit)	1.725	21.3	10.78	< 15 menit
Uji kerapuhan (%)	1.226	0.623	0.0084	< 1 %
Uji kekerasan (kg)	1.26 ± 0.14	6,53 ± 0.2	4.98 ± 0.2	4 kg - 8 kg
Uji keseragaman bobot (g) (cv, %)	0.614±0.01 cv= 1.72%	0.627±0.005 cv=0.769%	0.594±0.005 cv=0.802%	cv < 5 %
Uji keseragaman ukuran (cm)	D= 1.33 Tebal=0.46	D = 1.33 Tebal=0.48	D = 1.33 Tebal=0.46	4/3 x tebal ≤ D ≤ 3 x tebal

### Ciri-ciri fisik granul dan TEK

Bentuk fisik dari granul dan tablet ekstrak kunyit setelah proses pencetakan seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Bentuk fisik dari (a) granul ekstrak kunyit formulasi F3 dan (b) tablet ekstrak kunyit (TEK) setelah dicetak.

### Penentuan Formulasi TEK

Formulasi dan replikasi telah dilakukan dan hasilnya seperti yang disajikan dalam tabel 4. Tabel 4. Nilai rata-rata dan deviasi standar dari formulasi tablet ekstrak kunyit F3 dan Replikasi 3 kali

Parameters	Rata-rata dan Deviasi standar	Batasan standar
<b>Bobot tablet (mg) (cv, %)</b> n = 20	0.616 ± 0.355 0.639 ± 0.589	cv < 5 %
<b>Diameter tablet rerata (cm)</b> n = 20	1.334 ± 0.280	4/3 x tebal ≤ Diameter ≤ 3 x tebal
<b>Tebal tablet rerata (cm)</b> n = 20	0.518 ± 0.039	
<b>Kerapuhan (%)</b> n = 20	0.065 ± 0.074	< 1 %
<b>kekerasan (Kg)</b> n = 10	4.635 ± 0.234	4 kg – 8 kg
<b>Waktu hancur (menit)</b> n = 6	9.918 ± 4.386	< 15 menit

### Pembahasan

Pada penelitian ini formulasi F1 didesain dengan mengikuti formulasi yang dilakukan oleh penelitian sejenis (Suyono, 2016). Sedangkan formulasi F2 di desain dengan mempertimbangkan hasil pengujian TEK F1. Kemudian formulasi F3 di desain dengan mempertimbangkan hasil pengujian TEK F2. Sehingga dengan cara berurutan diharapkan hasil pengujian TEK terakhir dapat memenuhi standar parameter tablet yang baik. Bahan aktif yang digunakan adalah ekstrak kunyit

sedangkan bahan tambahan berupa aerosil, laktosa, gelatin dan magnesium stearat. Aerosil berfungsi sebagai pelicin (*glidant*) yang dapat meminimalkan kecenderungan terpisahnya granul akibat adanya vibrasi secara berlebihan (Agus, 2012). Penambahan gram aerosil membutuhkan aquadest yang lebih banyak untuk mencampurkan seluruh bahan tablet ekstrak kunyit. Hal ini bisa dilihat pada tabel 1, aerosil formula F1 sebanyak 21,6 g hanya membutuhkan aquadest 100 ml namun aerosil formula F2 dan F3 (28 g dan 35 g)

membutuhkan aquadest 200 ml. Sedangkan laktosa berfungsi sebagai bahan pengisi yang membuat kesesuaian bobot tablet untuk zat aktif berdosisi kecil. Selain itu laktosa juga dapat memperbaiki kompresibilitas dan sifat alir bahan aktif ([Hadisoewignyo & Fudholi, 2013](#)). Gelatin berfungsi sebagai bahan pengikat yang baik sehingga menghasilkan granul dengan daya kompresibilitas dan kompaktilitas yang baik ([Suyono & Nurhaini, 2016](#)). Magnesium stearate digunakan sebagai bahan anti lekat atau *anti-adherent* yang berfungsi mencegah melekatnya tablet pada dinding *die* dan *punch* ([Hadisoewignyo & Fudholi, 2013](#)).

Pengujian granul seperti yang disajikan hasilnya pada tabel 2, dilakukan karena sifat fisik granul sangat berpengaruh terhadap baik atau buruknya suatu tablet saat proses pencetakan ([Lachman et al., 2012](#)). Sehingga granul yang dihasilkan harus dievaluasi sifat fisiknya yaitu dilakukan uji waktu alir, kerapuhan dan pengetapan. Uji waktu alir bertujuan untuk mengetahui sifat alir granul secara langsung. Sifat alir akan berpengaruh pada keseragaman bobot tablet sehingga jika sifat alirnya baik maka berat tablet akan seragam. Ketiga formulasi memenuhi waktu alir granul yang baik ([Hadisoewignyo & Fudholi, 2013](#)). Uji kerapuhan pada granul dilakukan untuk mengukur ketahanan permukaan tablet terhadap gesekan yang dialaminya ketika presses pengemasan dan pengiriman. Hasil uji kerapuhan granul dari ketiga formula disajikan pada tabel 2. Formula F1 memiliki nilai kerapuhan terbaik yaitu 0.66 %. Hal ini ditunjukkan oleh sedikitnya bobot TEK yang hilang dari sejumlah granul saat diuji atau dicetak. Meski demikian belum ada standar untuk uji kerapuhan granul. Uji pengetapan granul merupakan uji tidak langsung terhadap pengukuran laju aliran dengan menggunakan *bulk* (serbuk halus) granul. Granul dengan indeks pengetapan kurang dari 20% mempunyai sifat alir yang baik. Secara umum, ketiga formulasi ini memiliki indeks pengetapan yang sesuai dengan standar granul yang baik ([Hadisoewignyo & Fudholi, 2013](#); [Setianto et al., 2014](#)).

Formulasi tablet dicetak sesuai dengan ketiga formulasi seperti data yang disajikan pada tabel 1. Tablet yang telah dicetak selanjutnya dilakukan uji kerapuhan, kekerasan, waktu hancur, keseragaman bobot dan keseragaman ukurannya. Hasil pengujian ketiga formulasi ini disajikan pada tabel 3. Formulasi yang memenuhi syarat adalah formulasi yang memenuhi keseluruhan rentang

persyaratan tersebut. Umumnya, jika kekerasan tablet tinggi maka persen kerapuhan tablet akan kecil dan waktu hancur tablet akan lebih lama. Sebaliknya, jika kekerasan tablet rendah maka persen kerapuhannya akan tinggi dan cepat hancur. Sementara keseragaman bobot dan ukuran bisa dikontrol pada mesin pembuat tablet. Sehingga nilai kekerasan, kerapuhan dan waktu hancur tablet memerlukan kompromi agar terpenuhi persyaratan ketiganya ([Hadisoewignyo & Fudholi, 2013](#); [Setianto et al., 2014](#)).

Dari tabel 3 terlihat bahwa hasil uji pada TEK formula F1, semua uji fisik standar terpenuhi kecuali kekerasan dan kerapuhan. Rendahnya nilai kekerasan dan tingginya kerapuhan menyebabkan TEK formula F1 lebih cepat hancur. Sedangkan TEK formula F2 memiliki kekerasan yang paling tinggi berbanding TEK formula F1 dan F3 sehingga kerapuhannya juga sangat kecil. Tetapi ini berakibat waktu hancur TEK formula F2 diatas waktu uji yang ditetapkan. Pada TEK formula F3 diperoleh hasil yang memenuhi seluruh standar uji. TEK formula F3 memiliki komposisi aerosil tertinggi dan laktosa terendah, kami yakin bahwa kedua komponen ini pada jumlah gelatin 0,5 g menjadi kontrol utama terhadap waktu hancur, kekerasan dan kerapuhan ([Ariswati et al., 2010](#); [Pratiwi et al., 2017](#)). Sedangkan penurunan jumlah gelatin dipercaya akan menaikkan tingkat kekerasan, menurunkan tingkat kerapuhan, dan memperlama waktu hancur meski efeknya tidak sebesar efek aerosil dan laktosa. Selanjutnya TEK formulasi F3 dibuat kembali sebanyak 3 kali (replikasi 3 kali) untuk memastikan formulasi F3 benar benar memenuhi persyaratan batasan standar tablet inti yang dipersyaratkan. Hasil replikasi 3 kali ini ditampilkan pada tabel 4. Dari hasil replikasi 3 kali pada tabel 4 menunjukkan TEK formulasi F3 telah memenuhi standar tablet. Hasil uji statistika menunjukkan ketiga replikasi memiliki data yang terdistribusi normal dimana nilai signifikansi > 0.05 pada taraf kepercayaan 95 % (uji normalitas), memiliki varian yang sama (uji homogenitas), menunjukkan ada perbedaan data (uji Anova dan uji post hoc).

Hasil fisik granul dan TEK formulasi F3 disajikan pada gambar 1. Warna granul sebelum diproses menjadi tablet terlihat berwarna kuning seragam (1.a). Namun setelah proses pencetakan tablet terlihat ada bintik pada tablet (*mottling*) (1.b). Bintik pada tablet menggambarkan distribusi warna yang tidak merata di permukaan tablet, berbintik terang atau gelap. Penyebab utamanya adalah warna zat aktif berbeda dengan bahan

tambahan, terjadi migrasi zat aktif selama proses pengeringan (Anonim, 1979).

## KESIMPULAN

Dari ketiga formulasi TEK (F1, F2 dan F3) yang dibuat, semua formulasi telah dibuat mengikuti prosedur standar pembuatan granul yang baik namun hanya formulasi F3 yang memenuhi standar uji fisik tablet Berdasarkan hasil replikasi 3 kali menunjukkan ketiga replikasi ini tidak terdapat perbedaan yang bermakna dan memenuhi persyaratan. TEK formulasi F3 ini memiliki nilai bobot tablet ( $0,616 \pm 0,355$  mg), diameter tablet ( $1,334 \pm 0,280$  cm), tebal tablet ( $0,518 \pm 0,039$ ), tingkat kerapuhan ( $0,065 \pm 0,074$  %), tingkat kekerasan ( $4,635 \pm 0,234$  kg) dan waktu hancur ( $9,918 \pm 4,386$ ). TEK formulasi F3 ini diyakini masih memerlukan pengujian lanjutan dengan parameter lainnya dan pengujian evaluasi sediaan yang belum dilakukan baik secara in vitro maupun in vivo sebelum dilanjutkan ke pengujian klinik.

## SARAN

Saran yang di dapat dari penelitian ini adalah perlu dilakukan penelitian lanjutan terhadap faktor lain yang mempengaruhi kekuatan, kekerasan dan waktu hancur tablet seperti kelembaban udara saat penyimpanan tablet, temperature pengeringan, lama proses pengeringan tablet dan paparan cahaya. Diperlukan uji klinis pada TEK formulasi F3 untuk memastikan keamanannya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada kemenristekdikti atas dukungan finansialnya untuk penelitian ini serta kepada segenap dosen dan pengelola laboratorium teknologi farmasi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta yang telah banyak membantu penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

Agus, G. 2012. Sediaan Farmasi Padat. Bandung: ITB.  
Depkes. 1979. Farmakope Indonesia. 3. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.  
Ariswati, W.C., Siswanto, A., dan Hartanti, D., 2010, Pengaruh gelatin, amilum dan PVP sebagai bahan pengikat terhadap sifat fisik tablet ekstrak temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza*, Rxob), Pharmacy Vol. 07: 02

Brondino, N., Re, S., Boldrini, A., Cuccomarino, A., Lanati, N., Barale, F. & Politi, P. 2014. *Curcumin as a Therapeutic Agent in Dementia: A Mini Systematic Review of Human Studies*. The scientific world journal 2014(1-7).  
Farooqui, A. A., Farooqui, T., Madan, A., Ong, J., H-J & Ong, W.-Y. 2018. *Ayurvedic Medicine for the Treatment of Dementia: Mechanistic Aspects*. Evidence Based Complementary and Alternative Medicine, 1-12.  
Hadisoewignyo, L. & Fudholi, A. 2013. Sediaan Solida. Yogyakarta: Penerbit pustaka pelajar.  
Hishikawa, N., Takahashi, Y., Amakusa, Y., Tanno, Y., Tuji, Y., Niwa, H., Murakami, N. & Krisna, U. K. 2012. *Effects of Turmeric on Alzheimer's Disease with Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia*. AYU 33(4): 499-504.  
Lachman, L. & Lieberman, H. A. 2012. Teori Dan Praktek Farmasi Industri. Jakarta: UI-Press.  
Lulut, S. & Fudholi, A. 2009. *Pengaruh Metode Pembuatan Terhadap Sifat Fisis Tablet Kurkumin Dan Analognya*. Motorik Jurnal Ilmu Kesehatan 4(8): x-xx.  
Mosovska, S., Petakova, P., Kalinak, M. & Mikulajova, A. 2016. *Antioxidant Properties of Curcuminoids Isolated from Curcuma Longa L*. Acta Chimica Slovaca 9(2): 130-135.  
Pratiwi, R.D., Murruckmihadi, M., and Aisyah, S., 2017, *Pengaruh gelatin sebagai bahan pengikat terhadap sifat fisik tablet kunyah kelopak bunga Rosella (Hibiscus Sabdariffa)*, Pharmacy Vol.14 : 01  
Setianto, A. B., Ikhsanudin, A., Widiyastuti, L., Sugihartini, N., Efiana, N. A. & Farida, V. 2014. Petunjuk Praktikum Formulasi Dan Teknologi Sediaan Padat. Yogyakarta: Fakultas Farmasi Universitas Ahmad dahlan.  
Sunanda, B. V. P., Latha, K., Rammohan, B., Maheswari, U. M. S. & Krishna Mohan, S. K. 2014. *Evaluation of the Neuroprotective Effects of Curcumin (Turmeric) against Scopolamine Induced Cognitive Impairment in Mice*. IJPPR 6(1): 133-136.  
Suyono, E. & Nurhaini, R. 2016. *Formulasi Tablet Ekstrak Kunyit (Curcuma Domestica Val)*

- Dengan Variasi Bahan Pengikat. Cerata*  
jurnal ilmu farmasi 5(1): 1-16.
- Tanvir, E. M., Hossen, M. S., Hossain, M. F., Afroz, R., Gan, S. H., Khalil, M. I. & Karim, N. 2017. *Antioxidant Properties of Popular Turmeric (Curcuma Longa) Varieties from Bangladesh*. J of Food Quality, 1-9
- Yuliani, S., Mustofa, Partadiredja, G., 2017, *Turmeric (Curcuma longa L) extract may prevent the deterioration of spatial memory and the deficit of estimated total number hippocampal pyramidal cell of trimethyltin- exposed rats*. Bratish Lek Listy 1-10
- Yuliani, S., Mustofa, Partadiredja, G., 2018, *The neuroprotective effect of an ethanolic turmeric (Curcuma longa L) extract against trimethyltin-induced oxidative stress in rats*, Nutr. Neuroscim 22 (11): 797 - 804

