

**PENGARUH SUHU DAN WAKTU PENGERINGAN PADA
FORMULASI TABLET EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DENGAN METODE
GRANULASI BASAH MENGGUNAKAN *FLUID BED DRYER***

Dian Zulfatul Maskuriah¹, Yudi Wicaksono², Nafisah Isnawati^{3*}

Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas dr. Soebandi Jember
Fakultas Farmasi, Universitas Negeri Jember
nafizisna@gmail.com

ABSTRAK

Daun kelor merupakan jenis tanaman obat yang banyak digunakan oleh masyarakat. Flavonoid dan saponin merupakan kandungan dari daun kelor yang memiliki manfaat sebagai *immunomodulator*. Penggunaan daun kelor dapat lebih praktis dan mudah digunakan dengan dibuat sediaan farmasi. Suhu dan waktu pengeringan sangat berpengaruh terhadap sifat fisik pembuatan granul dan tablet. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu dan waktu pengeringan pada sifat fisik granul dan sifat fisik-disintegran tablet ekstrak daun kelor dengan metode granulasi basah. Metode penelitian menggunakan metode eksperimental laboratorik bersifat korelasional (sebab akibat). Tablet ekstrak daun kelor dibuat dengan 6 formula dengan variasi suhu dan waktu pengeringan. Suhu dan waktu pengeringan yang digunakan yaitu FI 40°35', FII 50°35', FIII 60°35', FIV 40°45', FV 50°45', FVI 60°45'. Setiap formula dilakukan uji sifat fisik granul dan tablet. Data yang diperoleh dibandingkan dalam Farmakope dan pustaka lainnya serta dilakukan uji statistik. Untuk mengetahui pengaruh suhu menggunakan uji Shapiro-Wilk kemudian dilanjut uji ANOVA dan untuk pengaruh waktu menggunakan uji *Independent sample T-test* dengan taraf kepercayaan 95% dan dilanjut uji Tukey-HSD. Dari hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa perbedaan suhu dan waktu pengeringan berpengaruh terhadap sifat fisik tablet yaitu kekerasan, kerapuhan, dan waktu hancur. Peningkatan suhu dan waktu pengeringan mengurangi kerapuhan, meningkatkan kekerasan dan memperlama waktu hancur tablet.

Kata kunci : tablet, daun kelor, granulasi basah, suhu dan waktu pengeringan.

ABSTRACT

Moringa leave is medicinal plant type that often used by society. Flavonoid and saponin are the content of moringa leave which have benefit as immunomodulator. Moringa leave using can be more practical and easy to used by making as pharmaceutical preparation. Drying temperature and time have a great effect on the physical properties of granule and tablet manufacturing. The objective of this research is to find out the effect of drying temperature and time on the physical-

mechanical properties of granule and physical-disintegrant properties of moringa leave extract tablet by wet granulation method. The research method using experimental laboratory methods is correlational (causation). Moringa leave extract tablet was made with 6 formulations by various drying temperature and time. Drying temperature and time which used are FI 40°35', FII 50°35', FIII 60°35', FIV 40°45', FV 50°45', FVI 60°45'. Each formulation was carried out physical properties test of granule and tablet. The data obtained were compared to the pharmacopoeai and other literature and carried out statistical test. In order to know the effect of temperature using Shapiro-Wilk test, then continued ANOVA test, while for the effect of time using independent sample T-test with 95% confidence level, then continued Turkey-HSD test. The result of the test showed that the differences of drying temperature and time have effect on the physical properties of tablet, namely, hardness, brittleness, and disintegration time. The increasing of drying temperature and time are able to reduce the brittleness, increase the hardness, and prolong disintegration time of tablet.

Keywords : *tablet, moringa oleifera, wet granulation, drying temperature and time*

1. PENDAHULUAN

Pemanfaatan tanaman obat merupakan salah satu solusi kesehatan yang ada di masyarakat baik untuk pencegahan maupun untuk pengobatan. Salah satu tanaman obat yang telah digunakan untuk pencegahan maupun pengobatan adalah daun kelor (*Moringa oleifera*)¹. Daun kelor banyak dikonsumsi bukan hanya karena nilai gizinya tetapi juga manfaatnya. Salah satu manfaat dari daun kelor yang telah diketahui adalah sebagai immunomodulator².

Immunomodulator merupakan zat yang dapat mengembalikan ketidak seimbangan sistem kekebalan yang terganggu dengan cara merangsang atau memperbaiki fungsi sistem kekebalan tubuh. Ekstrak daun kelor terbukti memiliki aktivitas sebagai *immunomodulator* karena memiliki kandungan *flavonoid* dan *saponin*^{3,4}. *Flavonoid* merupakan senyawa yang bertindak sebagai sistem pertahanan dalam tanaman dari berbagai ancaman mikroorganisme, dan dapat mengaktifasi respon imun⁵. Sedangkan senyawa *saponin* dapat meningkatkan sistem imun dengan meningkatnya *fagosit makrofag*, sekresi antibodi, dan produksi *limfosit T sitotoksik* terhadap *antigen eksogen*⁶. Tablet merupakan sediaan padat yang mengandung bahan aktif dan bahan tambahan. Bahan tambahan tablet terdiri dari bahan pengisi, pengikat, penghancur, pelicin dan antilekat⁷. Ekstrak daun kelor bersifat larut dalam air dan tahan terhadap panas, namun mudah lengket dan kental⁸. Metode granulasi basah adalah proses dimana cairan ditambahkan ke dalam serbuk yang akan menghasilkan aglomerasi atau granul.

2. METODE

Penelitian yang akan dilakukan termasuk jenis penelitian eksperimental laboratorik bersifat korelasional (sebab akibat) dimana penelitian ini dibuat menjadi 6 formulasi kemudian

dilakukan evaluasi granul dan tablet. Bahan yang digunakan yaitu ekstrak kering daun kelor (dibeli di PT. Borobudur), laktosa, PVP-K30, pati jagung, magnesium stearat, ethanol 70%. Bahan aktif (ekstrak daun kelor) ditambahkan dengan laktosa dan pati jagung dalam mortir, kemudian di campur sampai homogen. Selanjutnya ditambahkan PVP K-30 dengan konsentrasi 5% yang dilarutkan kedalam etanol, kemudian di masukkan kedalam mortir yang berisi campuran ekstrak daun kelor, pati jagung dan laktosa sebanyak 24 tetes dan diaduk sampai terbentuk masa granul. Masa granul kemudian diayak dengan ayakan ukuran 12 mesh, sehingga terbentuk granul basah. Granul basah kemudian dikeringkan dengan FBD dengan variasi suhu dan waktu 40 derajat 35 menit, 50 derajat 35 menit, 60 derajat 35 menit, 40 derajat 45 menit, 50 derajat 45 menit, 60 derajat 45 menit, sehingga diperoleh granul kering⁹.

Dalam proses granul basah untuk menjadi granul kering memerlukan silica gel untuk mencegah penggumpalan granul karena granul ekstrak daun kelor memiliki sifat yang sangat higroskopis¹⁰. Setelah granul dikeringkan, pada tiap formula ditambahkan dengan talkum dan magnesium stearat sebagai bahan pelincir agar pada tiap uji granul tidak ada granul yang tertinggal pada alat uji¹¹.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Uji Waktu Alir Granul

Form ula	Kadar lembab (%)	Waktu alir (g/detik)	Kekerasan (kg)	Kerapuhan (%)	Waktu hancur (menit)
F1	4,067 ± 0,076	3.849± 0, 028	2,3 ± 0,422	2,600 ± 0,040	11.337 ± 0,258
F2	3,443 ± 0,045	5.209 ± 0, 082	2,9 ± 0,876	1,420± 0,115	12.145 ± 0,035
F3	2,800 ± 0,040	10.493 ± 0, 274	6,3 ± 0,483	0,967 ± 0,047	13.152 ± 0,037
F4	3,713 ± 0,306	4.426 ± 0, 370	3,6 ± 0,516	2,264 ± 0,125	11.44 ± 0,05
F5	3,057 ± 0,071	6.899 ± 0, 1905	5,5 ± 0,527	1,157 ± 0,089	12.305 ± 0,061
F6	2,550 ± 0,046	15.559± 0, 605	7,15 ± 0,784	0,756 ± 0,114	13.39 ± 0,042

Nilai kadar lembab pada F1 paling tinggi karena pada formula tersebut dilakukan pengeringan dengan suhu 40 dan waktu 35 menit dan disebabkan oleh sifat granul yang higroskopis mengakibatkan granul pada F1 lebih menyerap kelembaban udara dan masih terdapat kadar air dalam granul. Sedangkan pada granul F6 memiliki kadar lembab yang paling bagus yang

mana pada formula 6 merupakan granul yang mengalami pengeringan dengan suhu dan waktu yang paling tinggi, sehingga kadar air didalamnya juga semakin berkurang. Pada gambar histogram 5.2 dan 5.3 dapat diperoleh kesimpulan bahwa semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pengeringan maka berbanding terbalik dengan kadar lembab granul, kadar lembab granul semakin berkurang. Hasil analisis one-way ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada hasil uji kelembapan $p < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa berbeda secara signifikan.

Berdasarkan hasil uji waktu alir granul hanya F3 dan F6 yang memenuhi syarat dalam uji waktu alir, sedangkan F1, F2, F4, F5 tidak memenuhi syarat uji waktu alir, karena pada formula tersebut pengeringan granul dalam suhu rendah dan disebabkan oleh granul bersifat higroskopis sehingga pada saat uji waktu alir granul menyerap udara sekitar dan mengakibatkan waktu alir granul buruk. Hal ini disebabkan oleh gaya kohesifitas granul lebih besar daripada gaya gravitasi granul sehingga granul lebih sukar mengalir. Waktu alir granul yang tidak memenuhi syarat karena pengaruh rendahnya suhu dan waktu pengeringan disebabkan oleh tingginya kadar lembab granul sehingga granul yang dihasilkan tidak mudah mengalir¹⁰⁷.

Pada F6 memiliki waktu alir yang paling tinggi sehingga tablet yang dihasilkan memiliki kompaktilitas yang bagus hal ini dapat ditunjukkan dengan nilai kekerasan pada F6 yang paling tinggi. Tekanan kompresi dibuat sama pada masing-masing tablet namun, karena kekerasan yang bervariasi. Tingginya kekerasan pada F6 disebabkan pada suhu tinggi dan waktu yang lebih lama menghasilkan tablet yang lebih kering, sedangkan pada formula F1 memiliki kekerasan yang paling rendah karena memiliki kadar lembab yang paling tinggi sehingga tablet yang dihasilkan lebih lunak. Semakin kecil kadar lembab dalam tablet maka semakin kering tablet tersebut sehingga akan memiliki kekerasan yang baik. Hal ini diakibatkan oleh porositas pada tablet yang menggunakan suhu dan waktu pengeringan tinggi memiliki porositas lebih rendah sehingga ikatan antar partikel menjadi lebih kuat dan kekerasan lebih tinggi. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan kerapuhan tablet dapat dipengaruhi oleh suhu dan waktu pengeringan, semakin tinggi suhu dan waktu pengeringan maka semakin bagus kerapuhan dari suatu tablet. Kerapuhan tablet juga dipengaruhi oleh kekerasan tablet, tablet yang memiliki kekerasan yang baik maka akan menghasilkan kerapuhan yang baik pula. Kerapuhan tablet dipengaruhi oleh kadar lembab tablet, tablet yang memiliki kadar lembab yang paling tinggi mengakibatkan tablet bersifat rapuh dan lembab. Hasil analisis *one-way* ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan hasil uji kerapuhan yang berasal dari enam formula $p < 0,05$.

Hasil pemeriksaan waktu hancur pada penelitian ini telah memenuhi syarat yang ada pada Farmakope Indonesia VI, yaitu tidak melebihi 15 menit. Adanya perbedaan waktu hancur pada setiap formula disebabkan oleh adanya peningkatan suhu dan waktu pengeringan FBD yang menyebabkan pori-pori granul semakin kecil, porositasnya semakin kecil dan ikatan antar partikel penyusun tablet semakin kuat kemudian tablet yang dihasilkan semakin keras sehingga memiliki hasil waktu hancur yang semakin lama. Serbuk ekstrak daun kelor bersifat higroskopis yang mana dapat menyerab udara lembab sekitar sehingga ikatan partikel pada tablet semakin

kuat. Selain itu waktu hancur dipengaruhi oleh kekuatan pengempaan yang mempengaruhi kekerasan tablet yang dihasilkan dimana semakin tinggi kekerasan tablet maka ikatan antar partikel tablet semakin kuat sehingga menyebabkan hambatan pada laju penetrasi air kedalam tablet dan menghasilkan waktu hancur yang semakin lama.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uji sifat fisik granul diperoleh bahwa suhu dan waktu pengeringan berpengaruh terhadap sifat fisik-mekanik granul ekstrak daun kelor uji kadar lembab granul menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pengeringan dapat menurunkan kadar lembab granul dan semakin lama waktu pengeringan juga menurunkan kadar lembab granul. Pada uji waktu alir granul menunjukkan bahwa semakin rendah suhu pengeringan maka waktu alir semakin turun dan apabila waktu pengeringan semakin menurun maka dapat menurunkan waktu alir granul.

Berdasarkan hasil evaluasi tablet menunjukkan bahwa sifat fisik-disintegran tablet:

- A. Pada uji kekerasan tablet ekstrak daun kelor menunjukkan bahwa dengan semakin naik suhu dan lama pengeringan granul maka dihasilkan tablet dengan kekerasan yang meningkatkan pula.
- B. Kerapuhan tablet ekstrak daun kelor menunjukkan semakin turun dengan meningkatnya suhu dan waktu pengeringan.
- C. Waktu hancur tablet semakin naik dengan semakin bertambahnya suhu dan waktu pengeringan granul.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nfambi J, Bbosa GS, Sembajwe LF, Gakunga J, Kasolo JN. Immunomodulatory activity of methanolic leaf extract of *Moringa oleifera* in Wistar albino rats. *J Basic Clin Physiol Pharmacol.* 2015;26(6):603–11.
2. Berawi KN, Wahyudo R, Pratama AA. Potensi terapi *Moringa oleifera* (Kelor) pada penyakit degeneratif. *J Kedokt Univ Lampung.* 2019;3(1):210–4.
3. Subryana N, Wardiyanto W, Susanti O. Penggunaan Ekstrak Daun Kelor *Moringa oleifera* (Lam, 1785) Untuk Meningkatkan Imunitas Non Spesifik Benih Ikan Nila *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) yang Diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. *J Aquac Fish Heal.* 2020;9(3):194–203.
4. Septadina IS, Murti K, Utari N. Efek Pemberian Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dalam Proses Menyusui. *SJM.* 2018;1:74–9.
5. Maheshwari H, Santoso K. Uji potensi falok pada kondisi immunosupresif. *J Vet Nusant.* 2019;2(2):170–8.
6. Wang Y, Wang X, Huang J, Li J. Adjuvant effect of *Quillaja saponaria* saponin (QSS) on protective efficacy and IgM generation in turbot (*Scophthalmus maximus*) upon immersion vaccination. *Int J Mol Sci.* 2016;17(3):325.
7. Allen L, Ansel HC. *Ansel's pharmaceutical dosage forms and drug delivery systems.* Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
8. Kiswandono AA. Skrining senyawa kimia dan pengaruh metode maserasi dan refluks pada biji kelor (*moringa oleifera*, lamk) terhadap rendemen ekstrak yang dihasilkan. *J Sains Nat.* 2017;1(2):126–34.
9. Hidayah N. Formulasi tablet ekstrak daun maja (*aeglemarmelos l. correa*) dengan metode granulasi basah. *J Pharm Sci Herb Technol.* 2017;1(1):36–40.
10. Iskandar BS, Iskandar J, Partasasmita R, Irawan B. Various medicinal plants traded in the village market of karangwangi village, southern cianjur, west java, indonesia. *Biodiversitas.* 2020;21(9):4440–56.
11. Dwi putri j. Uji aktivitas antibakteri ekstrak buah pepaya (*carica papaya l.*) Terhadap bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175. 2021.