



Formulasi Sediaan Serbuk Effervescent Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Youstiana Dwi Rusita^{1*}, Regia Desty Rakhmayanti¹

Poltekkes Kemenkes Surakarta, Surakarta

Corresponding author: josicanme@gmail.com*, regiadesty@gmail.com

Abstrak

Daun kelor mengandung zat β -sitosterol yang merupakan komponen yang dapat meningkatkan kadar HDL dan menurunkan LDL dalam darah. Pengolahan daun kelor biasanya dalam sediaan tablet, kapsul, dan seduhan, dengan demikian perlu adanya bentuk sediaan yang lebih praktis yaitu dalam sediaan serbuk effervescent ekstrak daun kelor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil uji fisik (uji kadar air, pH, waktu alir, sudut diam, waktu dispersi, dan uji organoleptik) dan uji hedonik variasi formula sediaan serbuk effervescent ekstrak daun kelor dengan membandingkan komponen asam basa. Perbandingan komponen asam sitrat, asam tartrat, dan natrium bikarbonat sebagai berikut: formula A= (2,5:1,5:1), formula B= (2:1,5:1,5), formula C= (3:1:1). Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan dari ketiga formula sediaan serbuk effervescent ekstrak daun kelor yang memiliki hasil uji fisik paling baik adalah formula C. Formula C memiliki kadar air 0,9%, tingkat keasaman (pH) 6, kecepatan alir 2.78", sudut diam 15° dan waktu dispersi serbuk 50.51". Formula C memiliki tekstur serbuk, berwarna hijau tua, rasa serbuk yang asam, dan memiliki bau khas kelor. Hasil uji hedonik menunjukkan formula C disukai oleh sebagian besar responden (68%).

Kata kunci: formulasi, serbuk effervescent ekstrak daun kelor, uji fisik, uji hedonik

Abstract

Kelor leaves contains β -sitosterol which an active substance that can increased level of HDL and reduced level of LDL in the blood. Kelor leaves usually used in production of tablet, capsul, and steeping. Therefore, it should hasbeen the form of preparation that more practical which were in preparation effervescent powder extract kelor leaves. This research aims were to determine the results of physical tests (moisture content test, pH, flow time, angle of repose, dispersion time, and organoleptic test) and hedonic test of variation in formula effervescent powder with extract kelor leaves. Comparison component of citric acid, tartaric acid, and sodium bicarbonate are: formula A = (2,5: 1,5: 1), formula B = (2: 1,5: 1,5), formula C = (3: 1: 1). This research was used descriptive quantitative research design. The result of physical test from three formula effervescent powder extract kelor leaves showed that formula with the best physical test was formula C. Formula C had water content 0.9%, acidity (pH) 4,71, flowrate 2,78 seconds, angle of repose 15° and powder dispersion time 50,51 seconds. Formula C had a pollen texture, with dark green color, sour taste and distinctive odor of kelor leaves. The result of hedonic test showed that formula C favored by the majority of respondents (68%).

Keywords: formulations, effervescent powder of kelor leaves extract, physical test, hedonic test

PENDAHULUAN

Beberapa negara Asia dan Afrika sekitar 80% penduduknya bergantung pada obat tradisional untuk perawatan kesehatan primer. Deklarasi Alma Ata (1978) dunia telah berkomitmen bahwa obat tradisional harus dikembangkan secara signifikan. Negara Indonesia dan negara anggota ASEAN lainnya menyadari pentingnya mengintegrasikan pengobatan tradisional ke dalam sistem kesehatan nasional, terutama dalam pelayanan kesehatan primer (Kompas, 31 Okt 2011). Persentase penduduk Indonesia yang pernah mengonsumsi obat tradisional atau jamu yang terdapat pada semua kelompok umur, laki-laki dan perempuan, baik di pedesaan maupun perkotaan adalah 59,12%. Bentuk sediaan yang paling banyak disukai adalah cairan, diikuti seduhan atau serbuk, rebusan atau rajangan, serta bentuk pil, kapsul, dan tablet. Sebanyak 95,60% penduduk Indonesia yang mengonsumsi



jamu sudah merasakan manfaatnya setelah rutin mengonsumsi jamu (Riskesdas, 2010). Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2014 Tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional salah satunya berisi tentang bentuk sediaan obat tradisional yaitu sediaan serbuk efervescen.

Tanaman kelor menyediakan kombinasi yang kaya dan langka dari zeatin, quercetin, β -sitosterol, asam caffeoylquinic dan kaempferol. β -sitosterol adalah komponen dalam kelor yang dapat membantu mengatasi masalah kolesterol. Senyawa ini bagian dari keluarga sterol, struktur β -sitosterol cukup serupa dengan kolesterol, sehingga dapat meningkatkan kadar HDL (*High-density lipoprotein*) dan menyerap LDL (*Low-density lipoprotein*) dalam darah. Pengolahan daun kelor akan menghasilkan daun kelor kering atau yang biasa disebut simplisia sebagai bahan teh kelor, baik teh seduh maupun teh celup, dan tepung atau ekstrak daun kelor yang digunakan untuk pengisi kapsul, tablet, dan campuran penambah nutrisi pada bahan makanan olahan (Krisnadi, 2012).

Salah satu bentuk sediaan yang mendukung untuk pengolahan daun kelor selain sediaan tablet dan kapsul adalah dalam sediaan serbuk *effervescent*. Serbuk *effervescent* adalah serbuk yang berupa granul kecil yang mengandung asam sitrat dan natrium bikarbonat. Cara penggunaannya dilarutkan dulu dalam segelas air, terjadi reaksi antara asam sitrat dan natrium bikarbonat dengan mengeluarkan CO₂ dan akan menimbulkan rasa seperti limun (Anief, 1997). Berdasarkan latar belakang di atas bentuk sediaan tanaman obat yang sering ditemui adalah dalam bentuk simplisia, tablet, dan kapsul, dengan demikian perlu adanya bentuk sediaan yang lebih praktis, efektif, dan efisien.

Tujuan

Peneliti akan membuat sediaan lain yang lebih praktis dan menguntungkan sehingga masyarakat mudah untuk mengonsumsi olahan dari tanaman kelor dan untuk mengetahui hasil uji fisik dan uji hedonik formulasi sediaan serbuk *effervescent* ekstrak daun kelor

METODE

Alat

Batang pengaduk, Blender fomac, Cawan porselin, desiccators, timbangan analitik, oven, alat uji alir, jangka sorong, pH meter, stopwatch, beaker glass, botol besar warna coklat, kertas saring

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Daun kelor, Natrium bikarbonat, Asam sitrat, Asam tartrat, Laktosa, Sukrosa, CMC-Na, ethanol 70%, aquades.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen laboratorium. Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2017, di Laboratorium Formulasi Poltekkes Kemenkes Surakarta. Untuk uji hedonik, Populasi pada penelitian ini adalah Mahasiswa Jurusan Jamu Poltekkes Kemenkes Surakarta. Sampel yang digunakan sejumlah 30 mahasiswa yaitu pengambilan sampel anggota populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *simple random sampling* atau yang biasa disebut dengan istilah teknik acak sederhana.

PROSEDUR PEMBUATAN

1. Pembuatan Ekstrak Daun Kelor

Menimbang 500 g serbuk simplisia lalu merendam serbuk ke dalam toples menggunakan pelarut etanol 70% sebanyak 5 liter pada temperatur 15°C-20°C dalam waktu \pm 5 hari. Menyaring serbuk yang telah dimaserasi selama 5 hari menggunakan kain flanel untuk memperoleh ekstrak cair. Kemudian dilakukan penguapan ekstrak cair menggunakan



panci stainless steel, setelah itu pemekatan dilakukan menggunakan cawan porselin yang dipanaskan diatas air mendidih untuk menghasilkan ekstrak kental.

2. Formula Serbuk *Effervescent* Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Tabel 1. Formula Serbuk *Effervescent*

No.	Formula bahan	Konsentrasi bahan (mg)		
		Formula A	Formula B	Formula C
1.	Ektrak daun kelor	300	300	300
2.	Natrium bikarbonat	600	750	1000
3.	Asam sitrat	1000	1000	750
4.	Asam tartrat	600	450	450
5.	Laktosa	1000	1000	1000
6.	Sukrosa	6000	6000	6000
7.	CMC-Na	500	500	500

3. Pembuatan Serbuk *Effervescent* Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Menimbang bahan ekstrak kental, bahan asam (asam sitrat dan asam tartrat), dan bahan tambahan yaitu laktosa, sukrosa dan CMC-Na. Mencampur semua bahan yang telah ditimbang ke dalam wadah dan diaduk sampai homogen. Melakukan pengovenan pada suhu 65°C selama 5 menit, kemudian menaruh hasilnya ke dalam nampan 1. Menimbang bahan ekstrak kental, natrium bikarbonat, dan bahan tambahan yaitu laktosa, sukrosa, dan CMC-Na. Mencampur semua bahan yang telah ditimbang ke dalam wadah dan diaduk sampai homogen. Melakukan pengovenan pada suhu 65°C selama 5 menit, kemudian menaruh hasilnya ke dalam nampan 2. Kemudian campurlah hasil yang ada pada nampan 1 dan 2 menjadi satu, diaduk sampai homogen menggunakan alu dan mortir. Serbuk kemudian dioven kembali pada suhu 40°C selama 5 menit. Hasil serbuk disimpan rapat ke dalam plastik klip.

4. Pengujian Fisik Serbuk *Effervescent* Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

a. Kadar Air

Menimbang serbuk sebanyak 1-2 g, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 40°C selama 5 jam atau tergantung bahannya, kemudian didinginkan dalam eksikator dan ditimbang. Panaskan lagi dalam oven selama 30 menit, didinginkan dalam eksikator dan ditimbang, perlakuan ini diulang sampai berat konstan. Kadar air dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{c - (a - b)}{c} \times 100\%$$

Keterangan :

a = berat cawan dan sampel akhir (g)

b = berat cawan (g)

c = berat sampel awal (g)

b. Kecepatan Alir

Serbuk dengan berat 100 g dimasukkan ke dalam corong yang ujung tangkainya ditutup. Penutup corong dibuka dan granul dibiarkan mengalir sampai habis. Serbuk mempunyai sifat alir yang baik bila waktu alirnya tidak lebih dari 10 detik (Novidiyanto *et al.*, 2008)

c. Uji pH

Sejumlah sampel serbuk effervescent dilarutkan dalam air destilata menurut perbandingan tertentu, lalu dilakukan pengukuran pH. Nilai pH dapat dibaca pada display alat pH meter (Rizal *et al.*, 2014).

d. Sudut Diam



Penetapan sudut diam granul dilakukan dengan memasukkan 100 g granul secara perlahan-lahan melalui lubang bagian atas corong, sementara bagian bawah ditutup. Setelah semua serbuk dimasukkan, penutup dibuka dan serbuk dibiarkan keluar. Tinggi kerucut dan diameternya diukur sehingga dapat diketahui sudut diamnya. Sudut diam diperoleh dengan mengukur tinggi dan diameter tumpukan granul yang terbentuk dengan rumus:

$$\tan \alpha = H/R$$

Keterangan :

α = sudut istirahat/sudut diam

H = tinggi tumpukan

R = diameter tumpukan

e. Waktu Dispersi

Beberapa serbuk *effervescent* dilarutkan ke dalam beaker glass berisi air. Waktu larut dihitung dengan menggunakan stopwatch dimulai dari granul tercelup ke dalam aquadest sampai semua granul terlarut dan gelembung-gelembung di sekitar wadah mulai menghilang. Waktu larut granul *effervescent* berkisar antara 1-2 menit.

f. Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik menggunakan panca indra untuk mendeskripsikan bentuk, warna, rasa, dan bau serbuk

5. Pengujian tingkat Kesukaan Responden (Uji Hedonik)

Setelah dilakukan uji fisik pada ketiga formula serbuk *effervescent* ekstrak daun kelor, didapatkan formula terbaik yang kemudian dilakukan uji hedonik. Pengujian hedonik atau kesukaan dilakukan pada 25 panelis terlatih dengan memberikan kuesioner. Kuesioner berisi pertanyaan tertulis yang sudah tersedia jawabannya, kemudian dijawab oleh responden penelitian untuk mengevaluasi hasil serbuk *effervescent* daun kelor. Responden untuk pengujian hedonik adalah Mahasiswa DIII Jamu Poltekkes Surakarta.

6. Pelaporan Data

Tahap terakhir yang dilakukan pada penelitian ini adalah membuat laporan hasil penelitian, seminar hasil laporan dan revisi hasil laporan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil uji fisik dan uji hedonik serbuk *effervescent* ekstrak daun kelor yang dilakukan variasi formula. Setelah dilakukan pengujian fisik yang meliputi uji kadar air, kecepatan alir, pH, sudut diam, waktu dispersi, dan uji organoleptik akan didapatkan formula terbaik. Formula terbaik tersebut kemudian dilakukan pengujian hedonik untuk mengetahui tingkat kesukaan responden.

1. Hasil

a. Hasil Uji Fisik Serbuk *Effervescent*

Tabel 2. Tabel Uji Fisik Serbuk *Effervescent*

Formula	Hasil Uji Fisik				
	Kadar air	pH	Waktu alir	Sudut diam	Waktu dispersi
Formula A	1%	2,81	6.15"	15°	20.18"
Formula B	1,01%	3,52	3.09"	10°	25.05"
Formula C	0,9%	4,71	2.78"	15°	50.51"

b. Uji organoleptik formula serbuk *effervescent*



Tabel 3. Uji organoleptik formula serbuk *effervescent*

Hasil Organoleptik	Formula		
	A	B	C
Bentuk	Serbuk	Serbuk	Serbuk
Warna	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua
Rasa	Sangat asam	Sangat asam	Asam
Bau	Bau khas kelor	Bau khas kelor	Bau khas kelor

c. Hasil Uji Hedonik Formula Serbuk *Effervescent*

Setelah dilakukan uji fisik pada ketiga formula, didapatkan hasil bahwa formula C merupakan formula terbaik menurut hasil uji fisik yang selanjutnya dilakukan uji hedonik.

Tabel 4. Hasil Pengujian Hedonik

Tingkat Kesukaan	Formula C	%
1	0	0%
2	0	0%
3	10	32%
4	18	60%
5	2	8%
Total	30	100%

Keterangan:

- 1 (satu) : Sangat tidak suka
- 2 (dua) : Tidak suka
- 3 (tiga) : Biasa
- 4 (empat) : Suka
- 5 (lima) : Sangat suka

Uji hedonik yang meliputi tekstur, warna, rasa, dan bau serbuk *effervescent* ekstrak daun kelor dilakukan oleh 30 responden. Proporsi tertinggi pada tingkat kesukaan adalah pada tingkat 4 yaitu suka. Formula C disukai oleh sebagian besar responden (68%).

2. Pembahasan

Pembuatan formula sediaan serbuk *effervescent* ekstrak daun kelor dilakukan variasi pada masing-masing formula dengan cara membandingkan konsentrasi campuran asam sitrat, asam tartrat, dan natrium bikarbonat sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari (2006) dalam Purwandari (2007). Perbandingan campuran asam dan basa dilakukan untuk memperoleh formula terbaik yang memenuhi syarat serbuk *effervescent*. Zat aktif utama dalam pembuatan formula serbuk *effervescent* adalah 300 mg ekstrak daun kelor per satu sachet, 1 sachet serbuk berisi 10 g.

Penambahan sukrosa sebanyak 6000 mg dilakukan untuk memperbaiki rasa serbuk *effervescent* agar tidak terlalu asam. Menurut Setiana dan Kusuma (2018), laktosa digunakan sebagai bahan pengisi, tujuan penggunaan laktosa adalah meningkatkan jumlah total padatan, memperbesar volume, mempercepat proses pengeringan dan mencegah kerusakan bahan akibat panas. Dalam pembuatan serbuk *effervescent* CMC-Na digunakan sebagai zat pengikat.

Hasil pengujian kadar air menunjukkan ketiga formula serbuk *effervescent* ekstrak



daun kelor memiliki kadar air tinggi sebesar 0,9-1,01%, sehingga tidak sesuai dengan kadar air serbuk pada penelitian Purwandari (2007) yang memiliki kadar air 0,4-0,7%. Syarat kadar air serbuk *effervescent* menurut Lestari (2010) dalam Widayanti (2012) adalah 0,4-0,7%. Tingginya kadar air ketiga formula serbuk *effervescent* bisa disebabkan karena kurang hati-hati selama proses pembuatan dan penyimpanan, sehingga terjadi penyerapan lembab oleh bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan serbuk *effervescent* seperti asam sitrat dan asam tartrat yang bersifat higroskopis atau mudah menyerap lembab.

Hasil uji pH pada formula serbuk *effervescent* ekstrak daun kelor menunjukkan formula C memenuhi syarat pH serbuk *effervescent* yaitu 4,71. Sedangkan formula B dan formula A memiliki tingkat keasaman (pH) yang tinggi yaitu 2,81 dan 3,52. Sesuai dengan penelitian Novidiyanto (2008) banyaknya konsentrasi asam yang digunakan akan menghasilkan serbuk *effervescent* dengan tingkat keasaman yang tinggi. Menurut Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan IPB (2010), nilai pH serbuk *effervescent* ekstrak daun kelor yang dihasilkan berkisar 2,81-3,52 artinya produk yang dihasilkan termasuk produk pangan yang berasam tinggi. Tingkat keasaman yang tinggi memiliki tingkat resiko terkontaminasi oleh mikroba yang berbahaya sehingga beresiko terhadap keamanan makanan dan minuman.

Ketiga formula serbuk *effervescent* ekstrak daun kelor memiliki kecepatan alir yang baik dan memenuhi syarat yaitu ≤ 10 detik. Menurut Voight (1984) dalam Novidiyanto (2008) perbesaran ukuran partikel umumnya dapat meningkatkan sifat alir atau daya luncur serbuk. Berdasarkan penelitian Purwandari (2007) natrium bikarbonat berpengaruh terhadap ukuran partikel atau keseragaman bobot serbuk *effervescent*, karena sifat natrium bikarbonat yang tidak higroskopis akan mencegah serbuk saling menggumpal sehingga ukuran partikel serbuk dapat dipertahankan.

Pengukuran sudut diam pada formula serbuk *effervescent* A, B, dan C menunjukkan ketiganya memiliki sudut diam yang sangat baik dan memenuhi syarat yaitu 15 $^{\circ}$, 10 $^{\circ}$, dan 15 $^{\circ}$. Menurut Aulton (2002), syarat sudut diam yang sangat baik adalah $\leq 25^{\circ}$. Besar kecilnya sudut yang terbentuk sangat dipengaruhi oleh gaya tarik dan gaya gesek antar partikel, jika gaya tarik dan gaya gesek partikel serbuk kecil maka akan lebih mudah mengalir. Ukuran partikel yang besar akan menimbulkan gaya tarik menarik dan gaya gesek antar partikel kecil, sehingga serbuk mudah mengalir dan dengan demikian nilai sudut diam semakin kecil (Wadke dan Jacobson, 1980; Novidiyanto *et al.*, 2008).

Sesuai penelitian yang dilakukan oleh Purwandari (2007), waktu larut atau dispersi serbuk *effervescent* yang baik adalah ≤ 2 menit dan membentuk larutan yang jernih. Ketiga formula serbuk *effervescent* ekstrak daun kelor diatas memiliki waktu larut yang baik. Formula A memiliki waktu larut 20.18 detik, formula B memiliki waktu larut 25.05 detik dan formula C memiliki waktu larut 50.51 detik, maka ketiga formula sediaan tersebut memenuhi persyaratan waktu larut.

Pengamatan pengujian organoleptik pada masing-masing formula serbuk *effervescent* dengan menggunakan panca indera untuk mendeskripsikan tekstur, warna, bau, dan rasa (Departemen Kesehatan RI, 2000). Formula A dan Formula B memiliki tekstur serbuk, berwarna hijau tua, rasa serbuk yang sangat asam, dan memiliki bau khas kelor. Formula C memiliki tekstur serbuk, berwarna hijau tua, rasa serbuk yang asam, dan memiliki bau khas kelor.

Setelah dilakukan pengujian fisik pada ketiga formula serbuk *effervescent* ekstrak daun kelor dapat disimpulkan bahwa formula yang memiliki hasil uji fisik paling baik adalah Formula C, dengan demikian formula C merupakan formula terbaik yang akan dilakukan pengujian hedonik. Hasil pengujian didapatkan data bahwa tingkat kesukaan yang dihitung dari penilaian 4 dan 5 merupakan nilai kumulatif kesukaan yaitu suka dan



sangat suka yang menunjukkan sebanyak 18 orang (60%) menyukai dan sebanyak 2 orang (8%) sangat menyukai formula C serbuk *effervescent* ekstrak daun kelor.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil uji fisik pada masing-masing formula serbuk *effervescent* sebagai berikut:

- Kadar air pada masing- Sudut diam pada masing-masing formula A, B, dan C adalah 15°, 10°, dan 15°.
- Waktu dispersi pada masing-masing formula A, B, dan C adalah 20.18 detik, 25.05 detik, dan 50.51 detik.
- Uji pH pada masing-masing formula A, B, dan C adalah 2,81, 3,52, dan 4,71.
- Waktu alir pada masing-masing formula A, B, dan C adalah 6.15 detik, 3.09 detik, dan 2.78 detik
- Hasil pengujian organoleptik menunjukkan ketiga formula memiliki karakteristik tekstur serbuk, warna hijau tua, dan bau khas kelor tetapi memiliki tingkat rasa keasaman yang berbeda. Formula A dan B memiliki rasa yang sangat asam, sedangkan formula C memiliki rasa asam yang pas.
- Berdasarkan hasil penelitian formula terbaik sediaan serbuk *effervescent* ekstrak daun kelor menurut hasil uji fisik yaitu Formula C. Formula C memiliki kadar air 0,9%, tingkat keasaman (pH) 4,71, kecepatan alir 2.78 detik, sudut diam masing formula A, B, dan C adalah 1%, 1,01%, dan 0,9%.
- Hasil uji hedonik menunjukkan Formula C disukai oleh sebagian besar responden (68%) dengan skala tingkat kesukaan 4 dan 5 yaitu suka dan sangat suka

DAFTAR PUSTAKA

- Anief, M., 1997. *Apa Yang Perlu Diketahui Tentang Obat*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Ansel, H.C., 2008. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press)
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan RI., 2010. *Riset Kesehatan Dasar 2010*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan RI
- Badan Pengawas Obat dan Makanan RI., 2011. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan RI HK.03.I.23.06.11.5629 Tentang Persyaratan Teknis CPOTB*. Jakarta: Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan RI
- Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan IPB., 2010. *Klasifikasi Produk Pangan, Tingkat Resiko, dan Cara Pengawetannya*. Bogor: Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan IPB
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia., 1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Krisnadi, A. D., 2012. *Kelor Super Nutrisi*. Blora: Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia
- Notoatmodjo, S., 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Novidiyanto, Setyowati, A., 2008. Formulasi Serbuk Effervescent Sari Wortel (*Daucus carota*). *Agritech*. Volume 28 No.4, p. 150-156.
- Nugraheni, Ambar Yunita. 2012. Pengaruh Variasi Konsentrasi Asam Sitrat-Asam Tartrat Terhadap Sifat Fisik Tablet Effervescent Yang Mengandung Fe, Zn Dan Vitamin C. Universitas Muhammadiyah Surakarta: Fakultas Farmasi.
- Purwandari, L.E., 2007. Optimasi Campuran Asam Sitrat-Asam Tartrat Dan Natrium Bikarbonat Sebagai Eksipien Dalam Pembuatan Granul Effervescent Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Secara Granulasi Basah Dengan Metode Desain Faktorial. Universitas Sanata Dharma: Fakultas Farmasi



- Rizal, D., Putri, W.D.R., 2014. Pembuatan Serbuk Effervescent Miana (*Coleus (L) Benth*) : Kajian Konsentrasi Dekstrin Dan Asam Sitrat Terhadap Karakteristik Serbuk Effervescent. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Volume 2 No 4, p.210-219.
- Romadhoni, DA, dkk. 2009. Efek Pemberian Ekstrak Air Daun Kelor (*Moringa oleifera lam.*) Terhadap Kadar LDL dan HDL Serum Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Strain Wistar Yang Diberi Diet Aterogenik. Universitas Brawijaya: Prog Kedokteran Hewan
- Setiana, I.H., Kusuma, A.S.W., 2018. Formulasi Granul Effervescent dari Berbagai Tumbuhan. *Farmaka*. Volume 16, No. 3, p. 100-105.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta
- Suyanto. 2011. *Metodologi dan Aplikasi Penelitian Keperawatan*. Yogyakarta: Numed
- Thomas. A.N.S., 2007. *Tanaman Obat Tradisional*. Yogyakarta: Kanisius
- Widayanti, A., Naniek S.R., Oktarini, D., 2012. Optimasi Konsentrasi Asam Sitrat Dan Asam Tartrat (1:2) Sebagai Sumber Asam Ditinjau Dari Sifat Fisik Garnul Effervescent Sari Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*). *Farmasains*. Volume 1, No. 4. p. 259-263.

