

FORMULASI GRANUL *EFFERVESCENT* SARI BUAH JAMBU METE (*Anacardium occidentale* L.)

Lucia Santosa¹⁾, Paulina V. Y. Yamlean¹⁾, Hamidah Sri Supriati¹⁾

¹⁾Program Studi Farmasi FMIPA UNSRAT, 95115

ABSTRACT

Cashew fruit can be regarded as a fruit that contain high of vitamin C. Every 100g of cashew fruit contains vitamin C as much as 197mg. Vitamin C was needed to increase the endurance. The aims of this study was to make an effervescent granule preparation of juice of cashew and to know the effect of concentration differences of acid and base on the physical properties of effervescent granule. The effervescent granules of cashew juice are prepared in four formulations with variations of the ratio of Sodium Bicarbonate and acids (tartaric acid and citric acid) as follows: formula 1 = 2: (2: 1), formula 2 = 2.5: (2: 1), Formula 3 = 3: (1: 2), formula 4 = 3: (2: 2). In formula 1, the test results obtained was 0.8% moisture content, flow rate 9.7 seconds, angle of repost 17.60° and dispersion time 1.28 minutes. In formula 2, the test results obtained that the water content test of 0.9%, the flow rate of 7.6 seconds, the angle of repost of 17.62° and the dispersion time of 1.38 minutes. In formula 3, the test results obtained that the water content test of 0.4%, the flow rate of 5.5 seconds, the angle of repost of 19.33° and the dispersion time of 1.50 minutes. In the formula 4, the test results obtained was 0.5% moisture content, 5.4 seconds flow velocity, the angle of repost of 18.28° and the dispersion time of 1.52 minutes.

Keywords: Cashew fruit (*Anacardium occidentale* L.), Effervescent Granule

ABSTRAK

Jambu Mete dapat dikatakan sebagai buah yang memiliki vitamin C tinggi. Setiap 100g Jambu Mete mengandung vitamin C sebanyak 197mg. Vitamin C sangat diperlukan untuk meningkatkan daya tahan tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk membuat formulasi sediaan granul *effervescent* sari buah Jambu Mete dan untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi asam dan basa terhadap sifat fisik granul *effervescent*. Granul *effervescent* sari buah Jambu Mete dibuat dalam empat formulasi dengan variasi rasio Natrium Bikarbonat dan asam (asam tartrat dan asam sitrat) sebagai berikut : formula 1 = 2 : (2 : 1), formula 2 = 2,5 : (2 : 1), formula 3 = 3 : (1 : 2), formula 4 = 3 : (2 : 2). Pada formula 1, didapatkan hasil pengujian kadar air 0,8%, kecepatan alir 9,7 detik, sudut diam $17,60^{\circ}$ dan waktu dispersi 1,28 menit. Pada formula 2, didapatkan hasil pengujian kadar air 0,9%, kecepatan alir 7,6 detik, sudut diam $17,62^{\circ}$ dan waktu dispersi 1,38 menit. Pada formula 3, didapatkan hasil pengujian kadar air 0,4%, kecepatan alir 5,5 detik, sudut diam $19,33^{\circ}$ dan waktu dispersi 1,50 menit. Pada formula 4, didapatkan hasil pengujian kadar air 0,5%, kecepatan alir 5,4 detik, sudut diam $18,28^{\circ}$ dan waktu dispersi 1,52 menit.

Kata Kunci : Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.), Granul *Effervescent*

PENDAHULUAN

Jambu Mete (*Anacardium occidentale*) termasuk tumbuhan yang berkeping biji dua atau juga disebut tumbuhan berbiji belah. Nama yang tepat untuk mengklasifikasikan tumbuhan ini adalah tumbuhan yang berdaun lembaga dua atau disebut juga dikotil. Jambu Mete mempunyai batang pohon yang tidak rata dan berwarna coklat tua. Jambu Mete juga merupakan tanaman buah berupa pohon yang berasal dari Brazil Tenggara. Tanaman ini dibawa oleh pelaut Portugis ke India 425 tahun yang lalu, kemudian menyebar ke daerah tropis dan subtropis lainnya seperti Bahama, Senegal, Kenya, Madagaskar, Mozambik, Srilangka, Thailand, Malaysia, Filipina dan Indonesia (Hidayat, 1995).

Jambu Mete merupakan salah satu buah yang mengandung banyak vitamin C . Menurut Aina dan Suprayogi (2011), Setiap 100g Jambu Mete mengandung vitamin C sebanyak 197mg. Bandingkan dengan apel yang hanya mengandung 5mg atau jeruk manis yang cuma 49mg/100gmya. Komposisi penting lainnya dari Jambu Mete ialah protein 0,7g, energi 48 kkal, kalsium 4mg, lemak 0,2mg, fosfor 13mg dan zat besi 0,5mg.

Penelitian mengenai khasiat tanaman Jambu Mete sebagai antibakteri telah dilakukan oleh Kalaichelvan (2011) yang hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak daun Jambu Mete memiliki aktivitas antibakteri. Penelitian Dalimartha (2000) membuktikan bahwa ekstrak daun Jambu Mete memiliki pengaruh analgesik yang sama kuat dengan parasetamol.

Penelitian mengenai tumbuhan Jambu Mete sejauh ini masih dalam batas meneliti aktivitas antibakteri dan pemberian ekstrak daun Jambu Mete pada

hewan uji. Belum ada penelitian yang memanfaatkan sari buah Jambu Mete untuk dibuat bentuk sediaan farmasi. Peneliti tertarik untuk membuat sediaan farmasi dalam bentuk sediaan *effervescent* dengan menggunakan sari buah Jambu Mete dimana beberapa keuntungan sediaan *effervescent* praktis (mudah dibawa, digunakan dan dapat membantu bagi orang yang mengalami kesulitan menelan tablet atau kapsul) serta stabil dalam penyimpanan.

Sediaan *Effervescent* merupakan campuran senyawa asam dan basa bila ditambahkan air akan bereaksi membebaskan karbondioksida, sehingga menghasilkan buih. Larutan karbonat yang dihasilkan dapat menutupi rasa garam atau rasa lain yang tidak diinginkan dari zat obat karbonat juga dapat memberikan rasa yang menyegarkan (Ansel, 1989).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ialah timbangan digital (aeADAM), *Aluminium foil* (klim pak), lumpang, alu, ayakan 65 mesh dan 16 mesh, batang pengaduk, oven (ecocell), mixer (miyako), juicer (philips), gelas ukur 250ml, cawan petri, blender (philips), corong gelas, eksikator dan mistar (faber castell).

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini ialah buah Jambu Mete yang diperoleh dari Kota Bitung dan sekitarnya, aquades, dextrin, asam sitrat, asam tartrat, natrium bikarbonat, aspartame, polivinylpirolidon (PVP), Etanol 96%.

Pengambilan Sampel

Buah Jambu Mete yang digunakan diambil dari daerah Bitung dan kauditan. Sampel yang digunakan yaitu daging buah

Jambu Mete yang setengah matang sebanyak 7kg. Diambil daging buah yang setengah matang karena kadar air tidak terlalu tinggi, mengingat semakin matang buah Jambu Mete semakin tinggi kadar airnya.

Pembuatan Sari Kering Buah Jambu Mete

Buah semu Jambu Mete dibersihkan terlebih dahulu dari kulit dan bijinya dan yang diambil hanya bagian daging buahnya. Ditimbang sebanyak 1,5kg kemudian dimasukkan ke dalam juicer. Sari buah hasil penyarian lalu dicampur dengan dekstrin, kemudian diaduk secara merata dengan menggunakan mixer. Selanjutnya dituangkan pada wadah yang telah diberi alas aluminium foil, masukkan dalam oven dan dikeringkan pada suhu 60°C sampai kering ± selama 3 hari. Lembaran-lembaran tipis sari kering yang telah dihasilkan kemudian dihancurkan dengan blender, selanjutnya diayak dengan pengayak No.65. Hasil ayakan tadi ditimbang dan dimasukkan ke dalam wadah yang ditutup rapat dan terhindar dari kelembaban.

Pembuatan Granul Effervescent

Masing-masing bahan berbentuk Kristal seperti asam sitrat dan asam tartrat diserbukkan terlebih dahulu dengan cara digerus. Selanjutnya diayak dengan pengayak No.65, kemudian timbang. Serbuk Jambu Mete yang telah dikeringkan, kemudian dicampur dengan Natrium Bikarbonat yang telah diayak (Camp. 1). Aspartam digerus, kemudian tambahkan asam sitrat dan asam tartrat yang telah dihaluskan (Camp. 2). Campuran 1 ditambahkan ke dalam campuran 2, gerus sampai homogen. Kemudian tambahkan PVP yang telah dilarutkan dalam etanol 96%. Keringkan dalam oven pada suhu 50°C sampai benar-benar kering. Setelah campuran kering, kemudian ayak dengan pengayak No.14 untuk membuat granul. Setelah menjadi granul, lakukan pengujian kualitas granul *effervescent*.

Variasi rasio natrium bikarbonat dan asam (asam tartrat dan asam sitrat) sebagai berikut : formula 1 = 2 : (2 : 1), formula 2 = 2,5 : (2 : 1), formula 3 = 3 : (1 : 2), formula 4 = 3 : (2 : 2). Formulanya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Formulasi Granul *Effervescent* Sari Buah Jambu Mete

Bahan	Formulasi 1 (%)	Formulasi 2 (%)	Formulasi 3 (%)	Formulasi 4 (%)
Serbuk Jambu mete	30	30	30	30
Asam Sitrat	10,3	9,4	17,2	14,7
Asam Tartrat	20,6	18,7	8,6	14,7
Natrium Bikarbonat	20,6	23,4	25,7	22,1
Dekstrin	15	15	15	15
Aspartame	1,5	1,5	1,5	1,5
Polivinylpirolidon	2	2	2	2

Evaluasi Granul Uji Organoleptik

Dilihat secara langsung mulai dari bentuk, warna, bau dan rasa dari granul yang dihasilkan. Bentuk, warna yang dihasilkan sedapat mungkin sama antara satu dengan yang lainnya.

Uji Kadar Air

Sejumlah granul ditempatkan dalam piringan lalu dimasukkan ke dalam eksikator yang berisi silica gel selama 4 jam. Kadar air dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$Kadar\ air = \frac{A - B}{A} \times 100\%$$

Keterangan : A = Berat sampel sebelum dimasukan
 B = Berat sampel setelah dimasukan

Uji Kecepatan Alir dan Sudut Diam

Prosedur kerja untuk memperoleh granul dengan kualitas yang baik yaitu sejumlah granul dimasukkan ke dalam corong yang tertutup bagian bawahnya. Buka secara perlahan sampai semua granul keluar dari corong dan membentuk timbunan di atas kertas grafik. Aliran granul yang baik jika waktu yang diperlukan untuk mengalirkan 100 gram ≤ 10 detik (Anshory *et al*, 2007). Sudut diam diperoleh dengan mengukur tinggi dan diameter tumpukan granul yang terbentuk.

$$\tan \alpha = \frac{h}{r}$$

Bila sudut diam yang terbentuk ≤ 30° menyatakan bahwa sediaan dapat mengalir bebas, dan bila sudut yang terbentuk ≥ 40° menyatakan bahwa

sediaan memiliki daya alir yang kurang baik. Dari nilai sudut diam dapat menunjukkan suatu nilai indikasi bias diterimanya sifat aliran yang dimiliki oleh suatu bahan (Banker dan Anderson, 1989).

Uji Waktu Dispersi

Cara pengujian dengan memasukkan sejumlah granul tiap formula ke dalam 200 ml aquadest pada suhu 15-25°C. 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. Bila granul tersebut terdispersi dengan baik dalam air dengan waktu ≤ 5 menit, maka sediaan tersebut memenuhi persyaratan waktu larut. (Anshory *et al*, 2007).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptik

Uji ini dilakukan dengan melihat warna, bau, rasa dan melihat bentuk dari granul yang dihasilkan. Warna sediaan yang diperoleh dari keempat formulasi ialah warna coklat muda dengan bau khas buah Jambu Mete, rasa sepat rasa khas buah Jambu Mete dan memiliki bentuk bulat (granul).

Uji Kadar Air

Uji kadar air dilakukan dengan cara diambil 100 gram granul kemudian dimasukan kedalam eksikator yang berisi silica gel selama 4 jam dan dilakukan 3 kali pengulangan. Granul *effervescent* yang memenuhi syarat kadar air yaitu granul dengan kadar air antara 0,4% - 0,7%. Hasil evaluasi yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian kadar air granul *effervescent*

Formulasi	Kadar Air (0%)			Rata-rata	Keterangan
	1	2	3		
I	0,9	0,7	0,8	0,8	Tidak memenuhi syarat
II	0,9	0,9	0,8	0,9	Tidak memenuhi syarat
III	0,4	0,3	0,4	0,4	Memenuhi syarat
IV	0,5	0,6	0,4	0,5	Memenuhi syarat

Uji Kecepatan Alir dan Sudut Diam

Pengujian ini dilakukan dengan 2 metode, yaitu :

Kecepatan Aliran

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengalirkan 100 gram granul melalui sebuah corong dengan dilakukan 3 kali pengulangan. Jika waktu alir dari 100

gram granul ≤ 10 detik, maka granul tersebut memiliki kecepatan alir yang baik. Dari pengujian kecepatan alir dengan mengalirkan 100 gram granul melalui sebuah corong pada masing-masing formulasi didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil pengujian kecepatan alir granul *effervescent*

Formulasi	Waktu Alir (detik)			Rata-rata	Keterangan
	1	2	3		
I	10,4	8,8	9,7	9,7	Memenuhi syarat
II	8,2	8,2	7,6	7,6	Memenuhi syarat
III	6,1	5,2	5,5	5,5	Memenuhi syarat
IV	5,3	5,8	5,4	5,4	Memenuhi syarat

Sudut Diam

Pengujian ini dilakukan setelah pengujian kecepatan aliran dengan mengukur tinggi (h) tumpukan granul dan jari-jari (r) dari alas tumpukan, kemudian dihitung sudut diamnya dengan menggunakan rumus :

$$\tan \alpha = \frac{h}{r}$$

Jika α (sudut diam) $\leq 30^\circ$ menunjukkan granul dapat mengalir dengan bebas, namun jika $\alpha > 40^\circ$ menunjukkan daya alir granul kurang baik. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4 :

Tabel 4. Hasil pengujian sudut diam granul *effervescent*

Formulasi	h (cm)			r (cm)			Rata-rata		Keterangan
	1	2	3	1	2	3	h	r	
I	3,5	3,2	3,3	9,5	10,5	11,4	3,3	10,4	Memenuhi syarat
II	3,5	3,4	3,4	11,3	11	10	3,4	10,7	Memenuhi syarat
III	4	4	4,2	11,5	11,2	11,5	4	11,4	Memenuhi syarat
IV	3,8	3,8	3,6	11,5	11,2	11,1	3,7	11,2	Memenuhi syarat

Uji Waktu Dispersi

Pengujian waktu dispersi dilakukan dengan memasukan 1 bungkus serbuk *effervescent* (10 gram) ke dalam gelas piala yang telah diisi dengan 200 mL air pada suhu 25° dan dihitung waktu dispersinya dengan menggunakan stopwatch dimulai dari granul tercelup kedalam air sampai semua granul terlarut

dan gelembung-gelembung disekitar wadah mulai menghilang kemudian dilakukan 3 kali pengulangan. Bila granul terdispersi dengan baik dalam air dalam waktu ≤ 5 menit, maka sediaan tersebut memenuhi persyaratan waktu larut. Hasil pengujian waktu dispersi dapat dilihat pada Tabel 5 :

Tabel 5. Hasil pengujian waktu dispersi granul *effervescent*

Formulasi	Waktu Dispersi (menit)			Rata-rata	Keterangan
I	1,31	1,32	1,23	1,28	Memenuhi syarat
II	1,35	1,24	1,55	1,38	Memenuhi syarat
III	1,55	1,41	1,56	1,50	Memenuhi syarat
IV	1,55	1,53	1,50	1,52	Memenuhi syarat

PEMBAHASAN

Dari pengujian organoleptik yang telah dilakukan untuk formulasi 1, 2, 3 dan 4 terlihat bahwa warna sediaan yang diperoleh dari keempat formulasi ialah warna coklat muda dikarenakan warna dari sari buah mete yang telah teroksidasi saat pengeringan dan perpaduan warna antara sari kering buah Jambu Mete dengan bahan-bahan lain yang digunakan. Keempat formulasi dilihat mempunyai tampilan homogen terlihat dari bentuk dan warnanya yang teratur. Rasa sediaan yang dihasilkan rasa sepat dan khas Jambu Mete. Bau yang dihasilkan ialah khas buah Jambu Mete sehingga serbuk *effervescent* yang mengandung sari buah Jambu Mete dikatakan memenuhi uji organoleptik.

Pada saat pengujian kadar air yang dilakukan dengan cara menimbang sejumlah granul dan dimasukan kedalam eksikator yang berisi silika gel selama 4 jam, diperoleh hasil formulasi 1 sebesar 0,8%, formulasi 2 sebesar 0,9%, formulasi 3 sebesar 0,4% dan formulasi 4 sebesar 0,5% dari keempat hasil pengujian kadar air formulasi 1 dan 2 dikatakan tidak memenuhi syarat, Karena syarat kadar air untuk granul *effervescent* menurut Anshory, dkk (2007) berkisar antara 0,4%-

0,7%. Hal ini disebabkan karena konsentrasi asam dan basa dalam formulasi juga suhu ruangan tempat pembuatan sediaan memiliki kelembaban yang cukup tinggi. Menurut anonim (1995), karakteristik dari asam sitrat dan asam tartrat ialah sangat mudah larut air (kelarutan tinggi). Karena itu selama proses pembuatan sediaan sampai pengujian sediaan harus diperhatikan kelembapan udara supaya kedua asam yang digunakan tidak mudah larut karena keadaan lembab agar sediaan granul *effervescent* sari kering buah Jambu Mete dapat memenuhi syarat pengujian kadar air.

Pengujian kecepatan alir yang dilakukan dengan cara mengalirkan 100 gram granul melalui sebuah corong dan diukur waktu alir juga sudut diam granul dengan dilakukan 3 kali pengulangan menggunakan corong gelas. Pada penelitian ini didapatkan hasil pengujian alir formulasi 1 selama 9,7 detik, formulasi 2 selama 7,6 detik, formulasi 3 selama 5,5 detik dan formulasi 4 selama 5,5 detik. Dari keempat menunjukkan kecepatan alir yang baik, karena setiap formula menunjukkan hasil uji ≤ 10 detik sehingga dikatakan memenuhi syarat pengujian

kecepatan alir (Anshory dkk, 2007). Kecepatan alir dipengaruhi oleh bentuk, ukuran, porositas, densitas, gaya gesek dan kondisi percobaan. Dengan densitas yang lebih besar bobot molekul akan lebih besar sehingga akan lebih mudah mengalir karena gaya gravitasi yang lebih besar. Asam tartarat memiliki densitas yang lebih besar dibanding asam sitrat sehingga granul yang mengandung asam tartrat lebih banyak akan mempunyai densitas yang lebih besar. Dari keempat formulasi dapat dilihat perbandingan kadar asam dan basa yang terkandung bervariasi karena itu kecepatan alir keempat formulasi bervariasi.

Granul yang telah dialirkan melalui corong gelas dan berbentuk tumpukan kemudian di ukur jari-jari. Menurut Anshory dkk, (2007), bila sudut diam yang terbentuk $\leq 30^\circ$ menyatakan bahwa setiap sediaan dapat mengalir bebas, bila sudut yang terbentuk $> 40^\circ$ menyatakan bahwa sediaan memiliki daya alir yang kurang baik. Hasil pengujian sudut diam yang dilakukan pada formulasi 1 sebesar $17,60^\circ$, formulasi 2 sebesar $17,62^\circ$, formulasi 3 sebesar $19,33^\circ$ dan formulasi 4 sebesar $18,28^\circ$. Berdasarkan hasil yang di dapatkan maka dikatakan keempat formulasi memenuhi syarat pengujian sudut diam. Menurut Lee (2004), besar kecilnya sudut diam di pengaruhi oleh gaya tarik, gaya gesek dan ukuran partikel, semakin kecil ukuran partikel maka kohesivitas partikel makin tinggi yang akan mengurangi kecepatan alirnya sehingga sudut diam yang terbentuk semakin besar. Selain itu, besar kecilnya gaya gesek dan gaya tarik antara partikel dapat mempengaruhi sudut diam suatu sediaan.

Pengujian waktu dispersi merupakan salah satu uji yang harus dilakukan dalam proses pembuatan sediaan *effervescent* karena dispersi merupakan salah satu sifat fisik sediaan *effervescent*, dimana menurut Anshory, dkk (2017), sediaan *effervescent* yang baik memiliki waktu larut < 5 menit. Dari hasil yang didapat formulasi 1 selama 1 menit 28

detik, formulasi 2 selama 1 menit 38 detik, formulasi 3 selama 1 menit 50 detik dan formulasi 4 selama 1 menit 52. Keempat formulasi menunjukkan waktu < 5 menit sehingga keempat formulasi dikatakan memenuhi syarat pengujian waktu dispersi. Pada pengujian ini dapat dilihat setelah melarutkan granul dalam air dihasilkan CO_2 dari reaksi asam basa sehingga menyebabkan larutnya granul *effervescent* (Nanizar, 2000) dan juga dihasilkan warna orange kecoklatan pada larutan. Hal ini, menunjukkan bahwa jumlah perbandingan antara asam tartrat, asam sitrat dan natrium bikarbonat serta bahan-bahan lain telah memenuhi prosedur yang ada. Pengujian waktu dispersi dilakukan 3 kali pengulangan dengan menggunakan 3 bungkus granul *effervescent* (10 gram) bertujuan agar hasil pengujian yang didapat akurat dan lebih teliti. Pengadukan pada saat pencampuran dapat mempengaruhi waktu dispersi untuk itu pada percobaan ini dilakukan perlakuan yang sama pada setiap formulasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan :

1. Sari buah Jambu Mete dapat diformulasikan sebagai sediaan granul *effervescent* dengan perbedaan konsentrasi asam (tartrat dan sitrat) dan basa (Natrium bikarbonat).

2. Hasil evaluasi sifat fisik granul *effervescent* sari buah Jambu Mete pada keempat formulasi dapat dilihat perbandingan variasi rasio asam-basa berpengaruh terhadap sifat fisik sediaan granul *effervescent* pada pengujian kadar air dan waktu dispersi.

DAFTAR PUSTAKA

Aina, M dan Suprayogi, D. 2011. *Uji Kualitatif Vitamin C pada Berbagai Makanan dan Pengaruhnya Terhadap Pemanasan. Jurnal Sains dan Matematika*. Vol 3 No 1 (62-63).

- Anonim. 1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi 3. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Anonim. 1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi 4. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Anonim. 2002. *Apotek Herbal Buah Sirsak*. Diakses Rabu, 30 Mei 2012.
- Ansel, H. C. 1989. *Introduction to Pharmaceutical Dosage Formc*. Lea and Febiger, Georgia.
- Anshory, H., Syukri, Y., dan Malasari, Y. 2007. Formulasi Tablet *Effervescent* Dari Ekstrak Ginseng Jawa (*Tlinum paniculatum*) Dengan Variasi Kadar Pemanis Aspartam. *Jurnal Ilmiah Farmasi* . Vol 4 No.I.
- Ashurt, P. R and Arthey, D. 2001. *Fruit Processing Nutrition, Product and Quality Management*. second Edition. Aspen Publication, New York.
- Backer, C, A. dan van den Brink, R.C, B. 1968. *Flora of java, volume 3, 71-72*. WoltersNoordhof, N.V. Groningen.
- Banker, G. S., dan Anderson, N. R . 1986. *Tablets in kanig*, J.L., Lachman, L Lieberman, H.A., and Lachman, L (editors), *Pharmaceutical dosage forms tablets*, Volume II, 226-231, Marcel Dekke rInc. New York.
- Banker, G. S., dan Anderson, N. R . 1994. *Tablet in the theory and practice of indusrial Pharmacy*, Edisi III. Penerjemah Siti Suyatmi; UI Press, Jakarta. Cahyadi, W. 2008. Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. Edisi 2. Bumi Aksara. Jakarta.
- Dalimartha, S. 2000. *.Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Trobus Agriwidya, Bogor.
- Hidayat, E. B. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung : Penerbit ITB.
- Kalaichelvan, T. P. 2011. Antioxidant and Antimicrobial Activity Using Different Ekstracts of *Annacardium occidentale* L. *International Journal of Applied Biology and Pharmacheutical Technology*. Vol. 2, No. 3: 436-443.
- Kristiani, B. 2013. *Kualitas Minuman Serbuk Effervescent Serai (Cymbopogon Nardus (L.) Rendle) Dengan Variasi Konsentrasi Asam Sitrat Dan Na-Bikarbonat*. Skripsi. Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Lachman, L. H. Lieberman, dan J. Kaning L. 1989. *Teori dan Praktek Farmasi Industri*. Edisi 3. UI-Press. Jakarta.
- Lieberman, P., Kako, E.T., Friedman, J., Tajchman, G., Feldman, L.S., Jiminez, E.B. 1992. *Speech production, syntax comprehension, and cognitive deficits in Parkinson's disease*. *Brain Lang* 43: 169–189.
- Lee, R., E., 2004. *Effervescent Tablets : Key Facts About A Unique, Effective Dossage Form*. CSC Publishing. Tablets and Capsule.
- Nanizar . 2000. *Saturasi dan Netralisasi*. Yogyakarta.
- Margono, T ., D, Suryati., dan S. Hartinah. 1993. *Buku panduan teknologi pangan*. Pusat informasi wanita dalam pembangunan PDII-LIPI bekerja sama denga swiss Development Cooperation. warintek.ristek.

- Muchji, M. 1990. *Jambu Mete dan Teknologi Pengolahannya*. Liberty, Yogyakarta.
- Mohrle, R. 1989. *Effervescent Tablet in Pharmaceutical Dosage Form Table*. Marcel Dekker Inc, New York.
- Pulungan, M.H., Suprayogi, dan B. Yudha. 2004. *Effervescent Tanaman Obat. Trubus Agrisarana*. Surabaya.
- Voigt, R., 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Diterjemahkan oleh Soendani N. S., UGM Press. Yogyakarta.
- Wade, A., dan Weller, P. J. 1994. *Handbook Of Pharmaceutical Excipients*. Second Edition. The Pharmaceutical Press, London.
- Yuniarti, T. 2008. *Ensiklopedia Tanaman Obat Tradisional*, Cetakan Pertama. MedPress, Yogyakarta.