



Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Universitas Sebelas Maret

Available online at  
www.ilmupangan.fp.uns.ac.id



*Jurnal Teknosains Pangan Vol 2 No 2 April 2013*

**PENGARUH JENIS DAN KONSENTRASI BAHAN PENGIKAT TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK SERTA ANALISA AKTIVITAS ANTIOKSIDAN TABLET EFFERVESCENT DARI EKSTRAK BUAH BEET (*Beta vulgaris*)**

*THE INFLUENCE OF TYPE AND CONCENTRATION OF BINDER COMPOUNDS TO PHYSICAL CHARACTERISTICS-ANTIOXIDANT ANALYSIS OF EFFERVESCENT TABLET FROM EXTRACT BEET ROOT (*Beta vulgaris*)*

Choirul Anam<sup>\*)</sup>, M.A.M. Andriani<sup>\*)</sup>, Alvin Abdillah<sup>\*)</sup>

<sup>\*)</sup> *Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta*

Received 1 March 2013; Accepted 15 March 2013; Published Online 1 April 2013

---

**ABSTRAK**

Dalam penelitian ini dibuat tablet effervescent buah beet dengan variasi jenis dan konsentrasi zat pengikat dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi zat pengikat yang ditambahkan terhadap karakteristik fisik tablet serta mengetahui jenis dan konsentrasi penambahan zat pengikat yang menghasilkan karakteristik fisik tablet effervescent (*Beta vulgaris*) sesuai standar. Analisa yang dilakukan meliputi evaluasi karakteristik granul, evaluasi karakteristik tablet, analisa antioksidan, dan uji kesukaan. Data yang diperoleh dianalisis dengan metode two ways ANOVA pada taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$ . Dari hasil pengamatan diketahui penambahan zat pengikat dengan berbagai jenis dan konsentrasi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap sudut diam, indeks pengetapan, waktu alir, kekerasan, waktu larut, warna dan rasa namun tidak berpengaruh signifikan terhadap keseragaman bobot, aktivitas antioksidan, dan aroma tablet effervescent buah beet. Nilai aktivitas antioksidan dari tablet effervescent buah beet mengalami penurunan yang signifikan dibandingkan dengan sampel control (sari buah segar). Karakteristik tablet terpilih terdapat pada penambahan zat pengikat gelatin 3% karena memiliki tingkat kekerasan yang medium, waktu larut yang singkat, bobot yang seragam, dan flavor yang baik.

**Kata kunci:** Buah beet, tablet, effervescent, zat pengikat, aktivitas antioksidan

---

**ABSTRACT**

*In this research the effervescent tablets are made with variety of binder types and concentrations added in order to figure the effect of both treatment to the physical characteristics of tablets and to know which treatment resulting good physical characteristics of effervescent tablets according to standards. The analysis was conducted on the evaluation of the characteristics of granule and tablets, analysis of antioxidant, and analysis of sensory. The data obtained were analyzed with two ways ANOVA at significance level  $\alpha = 5\%$ . Based on the research result can be seen that the addition of binders with different types and concentrations has significant influence on the angle of repose, tap index, flow time, hardness, time dissolves, color and taste, but not significant on the CV, antioxidant, and flavor of beet root effervescent tablet. Value of antioxidant activity of beet root effervescent tablet had a significant reduction compared to the control sample (fresh juice). The addition of gelatin 3% was nominated as the chosen treatment which had good CV, medium hardness, short time dissolves, and prefer flavor.*

**Keywords:** beet root, tablet, effervescent, binder compounds, antioxidant

---

<sup>\*)</sup> *Corresponding author: alvin.abdillah@gmail.com*

## PENDAHULUAN

Buah beet (*Beta vulgaris*) atau sering juga dikenal dengan sebutan akar bit merupakan tanaman berbentuk akar yang mirip umbi-umbian. Tanaman ini banyak dijumpai di daerah Amerika Utara dan Inggris. Buah beet mengandung pigmen ungu berupa betasianin yang merupakan salah satu jenis dari pigmen betalain. Betasianin memiliki aktivitas antioksidan yang baik dan diyakini dapat menghambat pembentukan kanker.

Buah beet biasa dikonsumsi dalam bentuk jus atau sari buah, namun sebagai pangan fungsional belum banyak diminati oleh konsumen karena rasanya yang kurang menarik. Oleh karena itu beberapa usaha perbaikan cita rasa buah beet pernah dilakukan misalnya dengan menambahkan buah beet ke dalam berbagai jenis olahan pangan seperti brownies, donat, dan aneka olahan kue kering dan basah sebagai bahan tambahan.

Food suplemen merupakan salah satu usaha pemenuhan kebutuhan tubuh akan nutrisi dan senyawa fungsional. Selain itu juga bertujuan menggantikan asupan nutrisi dari sayur dan buah yang kurang disukai. Salah satu food suplemen yang sering dikonsumsi adalah tablet *effervescent*. Tablet *effervescent* merupakan tablet berbuih dibuat dengan cara kompresi granul yang mengandung garam *effervescent* atau bahan-bahan lain yang mampu melepaskan gas ketika bercampur dengan air (Ansel, 1989). Tablet jenis ini cenderung disukai karena praktis dan memiliki cita rasa yang baik. Menurut Banker dan Anderson (1986) tablet *effervescent* menghasilkan rasa yang enak dan menyegarkan karena adanya karbonat yang membantu memperbaiki rasa pada beberapa obat tertentu.

Dalam sediaan tablet diperlukan adanya bahan pengikat untuk mengikat serbuk menjadi granul tablet. Bahan pengikat berfungsi mengikat serbuk menjadi granul dan tablet melalui daya adhesi atau menaikkan kekompakan daya kohesi yang telah ada pada bahan pengisi. Penggunaan berbagai jenis bahan pengikat bertujuan untuk mengikat bahan obat dengan bahan-bahan lain sehingga diperoleh granul yang baik yang akan menghasilkan tablet yang kompak serta tidak mudah pecah. Namun penggunaan bahan pengikat yang terlalu banyak akan menghasilkan massa granul yang keras sehingga tablet yang terjadi mempunyai waktu hancur yang lama (Parrot, 1971).

Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan pengamatan terhadap tablet *effervescent* yang dibuat

dari ekstrak buah beet (*Beta vulgaris*). Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi bahan pengikat terhadap karakteristik fisik tablet serta menganalisa aktivitas antioksidan tablet *effervescent* dari ekstrak buah beet (*Beta vulgaris*).

## METODOLOGI PENELITIAN

### Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam proses pembuatan ekstrak buah beet adalah buah beet matang dan aquades. Pada proses pembuatan granul bahan yang digunakan meliputi Na bikarbonat, asam sitrat, asam tartarat, aspartame, ekstrak buah beet dan bahan pengikat yang terdiri atas gum arab, gelatin, dan PVP sedangkan bahan yang digunakan untuk uji aktivitas antioksidan meliputi methanol 99% dan DPPH.

### Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *spraydryer* untuk mendapatkan ekstrak buah dalam bentuk serbuk, mesin tablet *single punch* untuk mengempa campuran *effervescent* menjadi sediaan tablet, *hardnesstester* untuk analisa karakteristik tablet, dan spektrofotometer untuk analisa aktivitas antioksidan.

### Tahapan Penelitian

#### 1. Preparasi Sampel

Dalam pembuatan ekstrak kasar mula-mula buah beet dikupas dan dipotong kecil, kemudian diblender dengan penambahan sedikit air. Buah yang telah diblender kemudian disaring dengan kertas saring hingga diperoleh ekstrak buah kasarnya. Ekstrak kasar tersebut kemudian dikeringkan dengan mesin *spraydryer* hingga diperoleh ekstrak buah dalam bentuk serbuk.

Tablet *effervescent* buah beet dibuat dengan 3 variasi jenis bahan pengikat yang meliputi gum arab, PVP, dan Gelatin dengan konsentrasi 1%, 3%, 5. Formulasi ekstrak buah beet sebagai zat aktif ditentukan berdasarkan anjuran konsumsi buah beet perhari untuk dewasa yaitu berkisar antara 4,5-5 cup atau setara dengan 850 gram buah per hari. Sedangkan komposisi Na bikarbonat sebesar 24.36 g per 30 tablet ditentukan berdasarkan kesetimbangan reaksi asam basa dengan asam sitrat 10.5 g dan asam tartrat 10.5 di mana untuk menetralkan 1 molekul asam sitrat dibutuhkan 2 molekul Na bikarbonat, dan

untuk menetralkan 1 molekul asam tartrat dibutuhkan 3 molekul Na bikarbonat. Jumlah manitol yang digunakan ada 3 varian meliputi 13.79 g, 12.39 g, 10.99 g disesuaikan dengan konsentrasi bahan pengikat yang digunakan dengan bobot akhir per 35 tablet sebesar 70 g (berat per tablet 2000 mg). Berikut formulasi tablet *effervescent* ekstrak buah beet untuk 35 buah tablet:

**Tabel 2.1** Formulasi tablet *effervescent* untuk 35 buah tablet

Komposisi	Jumlah (g)
Ekstrak serbuk	7
Pengikat	**
Asam sitrat	10.5
Asam tartrat	10.5
Na bikarbonat	24.36
Aspartame	2.1
Mg stearat	0.7
Essence	0.35
Manitol	***
Total	70

Keterangan : \*\* jenis dan jumlah pengikat sesuai dengan perlakuan pada  
\*\*\* jumlah manitol disesuaikan dengan penggunaan Jumlah pengikat dengan bobot akhir 70 g untuk 35 tablet

Pembuatan tablet *effervescent* dari ekstrak buah beet dilakukan dengan menggunakan metode granulasi basah. Mula-mula dibuat 2 campuran terpisah, campuran pertama terdiri atas ekstrak buah, asam sitrat, asam tartrat, manitol, dan aspartame, sedangkan campuran kedua terdiri atas bahan pengikat (PVP, gelatin, gum arab) dan Na bikarbonat. Pemisahan campuran ini bertujuan untuk menghindari terjadinya reaksi dini antara komponen asam basa. Campuran pertama dihomogenkan dan diayak dengan ayakan 16 mesh, sementara itu campuran kedua disemprotkan dengan etanol 95% hingga menjadi serbuk lembab. Penambahan etanol tersebut bertujuan melarutkan bahan pengikat agar lebih mudah bereaksi dengan bahan. Campuran kedua kemudian diayak dengan ayakan 16 mesh dan dikeringkan dalam oven pada suhu 40-50°C selama 15 menit. Campuran 1 dan 2 kemudian dicampur hingga homogen dan ditambahkan Mg stearat sebagai lubricant (pelicin). Setelah diayak dengan ayakan 18 mesh granul yang telah terbentuk dicetak dengan mesin kempa.

## 2. Analisa

**Table 2.2** Metode analisa

Analisa	Metode
Evaluasi karakteristik granul :	
Kecepatan alir	Nugrahani, 2005
Sudut diam	Nugrahani, 2005
Indeks pengetapan	Purnawidya, 2008
Evaluasi karakteristik tablet :	
Keseragaman bobot tablet	Anief, 1988
Kekerasan tablet	Purnawidya, 2008
Waktu larut tablet	Purnawidya, 2008
Analisa aktivitas antioksidan	DPPH
Uji kesukaan	Scoring test (Kartika dkk, 1989)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Evaluasi karakteristik granul

**Tabel 3.1** Pengaruh jenis pengikat terhadap karakteristik granul

Jenis Pengikat	Waktu Alir (Detik)	Indeks Pengetapan (%)	Derajat Sudut Diam (°)
Gum arab	10.8744 <sup>a</sup>	10.3700 <sup>b</sup>	27.1360 <sup>a</sup>
Gelatin	10.9433 <sup>a</sup>	7.3711 <sup>a</sup>	28.4875 <sup>b</sup>
PVP	10.9644 <sup>a</sup>	6.7089 <sup>a</sup>	28.6619 <sup>b</sup>

Keterangan : \*notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata antar baris pada taraf signifikansi ( $\alpha$ ) 5%

### 1. Waktu alir

Data di atas menunjukkan penambahan zat pengikat dengan berbagai variasi jenis tidak berpengaruh signifikan terhadap waktu alir granul *effervescent* buah beet. Secara numerik sampel dengan penambahan pengikat jenis gum arab memberikan nilai waktu alir yang lebih kecil dibandingkan dengan sampel dengan penambahan gelatin dan PVP namun secara statistic masing-masing sampel tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

### 2. Indeks pengetapan

Penambahan zat pengikat dengan berbagai variasi jenis berpengaruh signifikan terhadap nilai indeks pengetapan di mana granul dengan penambahan zat pengikat jenis gum arab berbeda nyata terhadap granul dengan penambahan zat pengikat jenis gelatin dan PVP.

### 3. Sudut diam

Dari hasil analisis statistik diketahui bahwa penambahan zat pengikat dengan berbagai variasi jenis berpengaruh signifikan ( $p < 0.05$ ) terhadap nilai

sudut diam granul *effervescent*. Nilai sudut diam granul dengan penambahan pengikat jenis gum arab berbeda nyata dengan granul dengan penambahan pengikat jenis gelatin dan PVP.

**Tabel 3.2** Pengaruh konsentrasi pengikat terhadap karakteristik granul

Konsentrasi Pengikat	Waktu Alir (Detik)	Indeks Pengetapan (%)	Sudut Diam (°)
1%	21.4200 <sup>c</sup>	11.7633 <sup>c</sup>	30.3920 <sup>b</sup>
3%	4.7778 <sup>a</sup>	5.6633 <sup>a</sup>	26.6819 <sup>a</sup>
5%	6.5844 <sup>b</sup>	7.0233 <sup>b</sup>	27.2115 <sup>a</sup>

Keterangan : \*notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata antar baris pada taraf signifikansi ( $\alpha$ ) 5%

### 1. Waktu alir

Keseluruhan sampel granul baru mencapai standar waktu alir yang baik (<10 detik) pada penambahan zat pengikat dengan konsentrasi 3% dan 5%. Penurunan waktu alir secara signifikan terjadi dari konsentrasi 1% ke konsentrasi 3%. Hal ini disebabkan sampel dengan konsentrasi penambahan pengikat 3% dan 5% menghasilkan granul yang lebih besar sehingga memiliki waktu alir yang lebih kecil

### 2. Indeks pengetapan

Penambahan zat pengikat dengan berbagai variasi konsentrasi juga berpengaruh signifikan terhadap nilai indeks pengetapan di mana masing-masing granul memiliki beda nyata antar sampel. Data di atas menunjukkan adanya penurunan nilai indeks pengetapan seiring dengan kenaikan konsentrasi zat pengikat yang ditambahkan.

### 3. Sudut diam

Penambahan zat pengikat dengan berbagai variasi konsentrasi juga berpengaruh signifikan terhadap nilai sudut diam di mana masing-masing granul dengan konsentrasi 1%, 3%, dan 5% memiliki beda nyata antar sampel. Data di atas menunjukkan adanya penurunan nilai sudut diam seiring dengan kenaikan konsentrasi zat pengikat yang ditambahkan.

## Evaluasi karakteristik tablet

### 1. Keseragaman bobot

Penyimpangan bobot yang dipersyaratkan oleh Farmakope Indonesia untuk berat rata-rata tablet > 300 mg adalah 5% dan 10%. Dari data di atas diketahui bahwa seluruh sampel tablet *effervescent*

memiliki koefisien variasi (CV) sesuai standar (<5%). Penambahan zat pengikat dengan variasi jenis tidak berpengaruh signifikan terhadap keseragaman bobot, di mana masing-masing jenis pengikat yaitu gum arab, gelatin dan PVP tidak menunjukkan adanya beda nyata antar perlakuan sampel.

**Tabel 3.3** Pengaruh jenis pengikat terhadap karakteristik granul

Jenis Pengikat	CV (%)	Kekerasan Tablet (Kg)	Waktu Larut (Detik)
Gum arab	1.2021 <sup>a</sup>	5.967 <sup>a</sup>	116.67 <sup>a</sup>
Gelatin	1.1890 <sup>a</sup>	5.089 <sup>b</sup>	72.30 <sup>b</sup>
PVP	1.2306 <sup>a</sup>	8.293 <sup>c</sup>	146.37 <sup>c</sup>

Keterangan : \*notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata antar baris pada taraf signifikansi ( $\alpha$ ) 5%

### 2. Kekerasan

Dari hasil analisis data di atas diketahui bahwa penambahan zat pengikat dengan berbagai variasi jenis berpengaruh signifikan ( $p < 0.05$ ) terhadap nilai kekerasan tablet *effervescent* buah beet, di mana sampel dengan penambahan pengikat jenis gelatin memiliki tingkat kekerasan yang lebih rendah di banding dengan sampel dengan penambahan pengikat jenis PVP dan gum arab.

### 3. Waktu larut

Hasil pengamatan di atas menunjukkan bahwa penambahan zat pengikat dengan berbagai variasi jenis berpengaruh signifikan terhadap waktu larut tablet *effervescent* di mana masing-masing perlakuan memiliki beda nyata antar sampel. Sampel dengan penambahan bahan pengikat jenis gelatin memiliki waktu larut yang lebih cepat dibanding sampel dengan penambahan gum arab dan PVP.

**Tabel 3.4** Pengaruh konsentrasi pengikat terhadap karakteristik granul

Jenis Pengikat	CV (%)	Kekerasan Tablet (Kg)	Waktu Larut (Detik)
1%	1.3115 <sup>a</sup>	5.741 <sup>a</sup>	95.96 <sup>a</sup>
3%	1.2036 <sup>a</sup>	6.889 <sup>b</sup>	125.74 <sup>b</sup>
5%	1.1065 <sup>a</sup>	6.719 <sup>b</sup>	113.63 <sup>c</sup>

Keterangan : \*notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata antar baris pada taraf signifikansi ( $\alpha$ ) 5%

### 1. Keseragaman bobot

Dari hasil analisis data di atas diketahui penambahan zat pengikat dengan variasi konsentrasi tidak berpengaruh signifikan, di mana masing-masing jenis pengikat yaitu gum arab, gelatin dan PVP tidak menunjukkan adanya beda nyata antar perlakuan sampel.

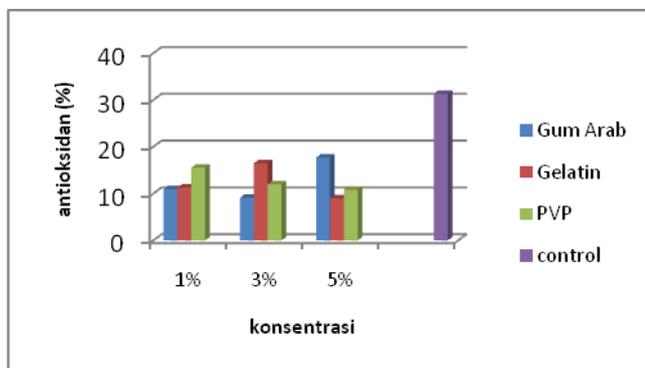
### 2. Kekerasan

Dari hasil analisis data di atas diketahui bahwa penambahan zat pengikat dengan berbagai variasi konsentrasi berpengaruh signifikan ( $p < 0.05$ ) terhadap nilai kekerasan tablet *effervescent* buah beet, di mana sampel dengan penambahan pengikat 1% berbeda nyata dengan konsentrasi 3% dan 5%. Pada penambahan zat pengikat dengan konsentrasi 5% kekerasan tablet mengalami sedikit penurunan hal ini disebabkan granul yang terbentuk terlalu keras sehingga daya lekat antar granul saat dikempa lebih kecil.

### 3. Waktu larut

Data di atas juga menunjukkan penambahan zat pengikat dalam berbagai konsentrasi memberikan pengaruh signifikan ( $p < 0.05$ ) terhadap waktu larut tablet. Pada penambahan pengikat dengan konsentrasi 5% waktu larut mengalami sedikit penurunan dari sebelumnya, hal ini sejalan dengan kurva kekerasan tablet pada di mana pada konsentrasi yang sama tablet juga mengalami penurunan tingkat kekerasan yang disebabkan granul yang terbentuk terlalu keras sehingga daya lekat antar granul saat dikempa lebih kecil.

### Analisa aktivitas antioksidan



Gambar 1. Aktivitas antioksidan tablet *effervescent*

Dari hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan terjadinya penurunan aktivitas antioksidan secara signifikan ( $p < 0.05$ ) dari tablet *effervescent* dibandingkan dengan sampel control (sari buah segar). Hal ini disebabkan oleh proses pembuatan ekstrak menggunakan *spraydryer* yang melibatkan pemanasan dengan suhu tinggi, namun karena metode ini menggunakan masa pemanasan yang singkat maka penurunan aktivitas antioksidan dapat diminimalisir. Namun secara statistic penambahan bahan pengikat dengan berbagai jenis dan konsentrasi tidak memiliki beda nyata antara sampel.

### Analisa sensori

Tabel 3.5 Pengaruh jenis pengikat terhadap tingkat kesukaan

Jenis Pengikat	Warna	Aroma	Rasa	Overall
Gum arab	3.55 <sup>a</sup>	4.04 <sup>a</sup>	3.89 <sup>a</sup>	3.85 <sup>a</sup>
Gelatin	5.84 <sup>b</sup>	4.24 <sup>a</sup>	4.92 <sup>b</sup>	5.24 <sup>b</sup>
PVP	5.43 <sup>c</sup>	4.19 <sup>a</sup>	4.57 <sup>b</sup>	4.97 <sup>b</sup>

Keterangan : \*notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata antar baris pada taraf signifikansi ( $\alpha$ ) 5%

Analisis hasil uji kesukaan terhadap panelis menunjukkan penambahan zat pengikat dengan berbagai jenis berpengaruh signifikan terhadap tingkat kesukaan warna, rasa dan overall tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap tingkat kesukaan aroma.

Tabel 3.6 Pengaruh konsentrasi pengikat terhadap tingkat kesukaan

Jenis Pengikat	Warna	Aroma	Rasa	Overall
1%	5.27 <sup>a</sup>	4.19 <sup>a</sup>	4.44 <sup>a</sup>	4.64 <sup>a</sup>
3%	4.68 <sup>b</sup>	4.15 <sup>a</sup>	4.55 <sup>a</sup>	4.76 <sup>a</sup>
5%	4.87 <sup>b</sup>	4.13 <sup>a</sup>	4.40 <sup>a</sup>	4.67 <sup>a</sup>

Keterangan : \*notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata antar baris pada taraf signifikansi ( $\alpha$ ) 5%

Analisis hasil uji kesukaan terhadap panelis menunjukkan penambahan zat pengikat dengan berbagai konsentrasi berpengaruh signifikan terhadap tingkat kesukaan warna, tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap tingkat kesukaan aroma, rasa dan overall.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil pengamatan pengaruh penambahan zat pengikat dengan berbagai jenis dan konsentrasi dapat disimpulkan :

1. Penambahan zat pengikat dengan berbagai jenis dan konsentrasi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap sudut diam, indeks pengetapan, waktu alir, kekerasan, waktu larut, warna dan rasa namun tidak berpengaruh signifikan terhadap keseragaman bobot, aktivitas antioksidan, dan aroma tablet *effervescent* buah beet.
2. Penambahan zat pengikat menghasilkan karakteristik fisik tablet sesuai standar pada jenis dan konsentrasi gum arab 1% dan 5% serta gelatin 1%, 3%, dan 5%.
3. Karakteristik tablet terpilih terdapat pada penambahan zat pengikat gelatin 3% karena memiliki tingkat kekerasan yang medium, waktu larut yang singkat, bobot yang seragam, dan flavor yang baik.

### Saran

Saran yang dapat diberikan adalah diperlukan adanya penelitian lanjutan yang membahas tentang :

1. Optimasi dari penambahan zat pengikat dengan berbagai jenis dan konsentrasi sehingga diketahui pada jenis apa dan konsentrasi berapa zat pengikat dapat menghasilkan karakteristik fisik tablet yang optimum.
2. Pengaruh filler dalam pembuatan ekstrak serbuk untuk meminimalisir penurunan nutrisi terutama senyawa volatile dan antioksidan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anief, Moh. 1988. *Ilmu Meracik Obat*. Yogyakarta. UGM Press.
- Ansel, H.C. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Diterjemahkan oleh Farida Ibrahim, Edisi IV. UI Press. Jakarta.
- Bandelin, F. J. 1989. *Compressed Tablet by Wet Granulation Tablet*. Marcel Dekker. New York.
- Banker, S.G., dan Anderson, R.N. 1994. *Teori dan Praktek Farmasi Industri II*. UI Press. Jakarta.
- Fassihi, A.R., Kanfer. 1986. *Effect of Compressibility and Powder Flow Properties on Tablet Weight Variation in Drug Development and industrial Pharmacy*. Twelfth edition, 1947-1966. Marcell Dekker. New York.
- Fonner, D.E., Anderson, N.R., and Banker, G.S., 1990. *Granulation Technology and Tablet Characterization in Lieberman*. Pharmaceutical Dosage Forms. vol II 298-330 Marcel Dekker Inc. New York.
- Fudholi, A. 1983. *Metodologi Formulasi dan Kompresi Direct*. Grafiti Medika Press. Jakarta
- Howard C, Ansel. 1994. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Jakarta. UI Press.
- Kartika, B. P. Hastuti, W. Supartono. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. UGM Press. Yogyakarta.
- Kurniawan, D. W. dan Sulaiman, T.N.S., 2009. *Teknologi Sediaan Farmasi*. Edisi 1. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Lachman L., Lieberman, H. A., dan Kanig, J. L. 1989. *Teori dan Praktek Farmasi Industri*. Diterjemahkan oleh Siti Suyatmi. UI Press. Jakarta.
- Lee, Chen-Hsien., Mahinda Wettasinghe., Bradley W. Bolling, Li-Li Ji, and Kirk L. Parkin. 2005. *Betalains, Phase II Enzyme-Inducing Components From Red Beetroot (Beta vulgaris L.) Extracts*. University of Wisconsin. Madison.
- Morhle, R. 1989. *Effervescent Tablet*. dalam Nugroho, S. 1999. *Penambahan Komponen Berprotein pada Minuman Serbuk Effervescent*. IPB. Bogor.
- Parrott, E.L. 1971. *Pharmaceutical Technology*. Burgess Publishing Company. Minneapolis.
- Pujimulyani, Dwiyantri., Sri Raharjo., Y. Marsono., Umar Santoso. 2012. *The Effect Of Size Reduction And Preparation Duration And The Antioxidant Activity Of White Saffron (Curcuma mangga Val.)*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Purnawidya Hartono, Henry. 2008. *Karakteristik Fisik Dan Organoleptik Tablet Effervescent Putih Telur Bercitarasa Lemon Dengan Konsentrasi Effervescent Mix Yang Berbeda*. Skripsi. Fakultas Peternakan. IPB. Bogor.
- Rowe, C.R., Sheskey, J.P., Owen, C.S., 2009. *Handbook Of Pharmaceutical Excipients*. American Pharmaceutical Assosiation. London-Chicago.
- Voigt, R., 1984. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.