

**INTEGRATED FOOD THERAPY PRODUCT FORMULA DARI PEKTIN KULIT  
PISANG AGUNG SEMERU (*Musa paradisiaca* Formatypica), MANGGA DAN DAUN  
MINT SEBAGAI ANTI-KONSTIPASI PADA TIKUS WISTAR**  
*Integrated Food Therapy Product of Agung Semeru (*Musa paradisiaca* Formatypica) Banana  
Peel Pectin, Mango and Mint Formula as Anti-Constipation in Wistar Rats*

**Nike Nurlaily Fitria<sup>1)\*</sup>, Rofiqoh Fajarwati<sup>1)</sup>, Tri Dewanti Widyaningsih<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup>Jurusan Teknologi Hasil Pertanian - Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya  
Jalan Veteran No. 1 Malang, 65145  
\*E-mail: nikenurlaily@gmail.com

**ABSTRACT**

*This research aimed to optimize the formula of effervescent powder from banana peel pectin, mango, mint and to know the effect of effervescent powder to the reduction of constipations symptom of Wistar rats. This research used Response Surface Methodology (RSM) with Central Composite experimental Design (CCD) to optimize the formula of effervescent powder and used Complete Randomized Design (CRD) method with consumption of effervescent powder treatment factor for five days. The result of this research showed that the formula of effervescent powder which had high dietary fiber degree is in the proportion of pectin powder:mango powder:mint leaves powder respectively 40%:35%:25% with verified dietary fiber degree is 30.35%. Then, in anti-constipation test shows that effervescent powder feeding with dosage 180 mg/200 g BB had real effect ( $\alpha=0.05$ ) to all parameters but it didn't influence the number of feces.*

**Keywords:** *effervescent, constipation, pectin*

**PENDAHULUAN**

Tanaman pisang merupakan salah satu komoditas unggulan Indonesia dengan rata-rata produksi tahun 2009-2013 sebanyak 70,3% (Pusdatin, 2014). Besarnya produksi pisang tentunya juga menghasilkan limbah kulit pisang yang melimpah, sehingga diperlukan penanganan untuk memanfaatkan limbah kulit pisang tersebut. Salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk memanfaatkan limbah kulit pisang yang melimpah adalah dengan mengekstrak pektin yang terkandung di dalam kulit pisang tersebut. Dalam 100 gram kulit pisang terkandung pektin sebesar 0,93 gram (Sulistyaningrum, 2009). Pektin adalah substansi alami yang terdapat pada sebagian besar tanaman pangan. Selain sebagai elemen struktural pada pertumbuhan jaringan dan komponen

utama dari lamella tengah pada tanaman, pektin juga berperan sebagai perekat dan menjaga stabilitas jaringan dan sel (Tuhuloula *et al.*, 2013). Pektin dapat dimanfaatkan dalam beberapa bidang industri, contohnya pada industri pangan dan farmasi. Dalam industri pangan, pektin dimanfaatkan dalam pembuatan jeli, selai dan *marmalade*. Selain itu, pektin juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan terapi konstipasi dan obesitas (Fitria, 2013).

Perubahan pola hidup masyarakat di era modern ini yang lebih menyukai makanan cepat saji dengan komponen gizi yang tidak seimbang menyebabkan berbagai masalah kesehatan. Salah satunya adalah konstipasi yang disebabkan oleh pola konsumsi yang tidak seimbang zat gizinya (Nainggolan dan Adimunca, 2005). Konstipasi adalah suatu gejala sulit buang air besar yang ditandaidengan

konsistensi feses keras, ukuran besar, dan penurunan frekuensi buang air besar. Konstipasi dapat terjadi karena perubahan diet, pengobatan, operasi abdominal atau stress emosi akut (Suarsyaf dan Dyah, 2015). Dalam hal mencegah dan menanggulangi masalah kesehatan yang disebabkan karena kekurangan serat, maka konsumsi serat yang cukup sangat diperlukan.

Telah banyak penelitian yang dilakukan mengenai peranan serat dalam menurunkan gejala konstipasi. Penelitian yang dilakukan oleh Septiyanti (2015) mengemukakan bahwa serat yang terkandung di dalam daun cincau hitam (*Mesona palustris* BL) dapat menurunkan gejala konstipasi yang terlihat pada perubahan jumlah, berat dan kadar air feses yang mengalami peningkatan setelah diberikan diet tinggi serat yang berasal dari *jelly drink* cincau hitam, dengan dosis efektif 7,2 ml/200 gram BB tikus wistar. Penelitian lain yang dilakukan oleh Wijayanti (2013) menggunakan *Muelleri Glukomanan* dari Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) sebagai sumber serat menunjukkan bahwa pemberian *Muelleri Glukomanan* dengan dosis efektif 600 mg/kg BB tikus dapat mengurangi gejala konstipasi pada tikus *Sprague dawley* yang dilihat dari kadar air dan berat feses serta menurunnya waktu transit feses dalam saluran pencernaan yang diuji melalui uji rasio transit gastrointestinal. Penelitian Nuratmi *et al.* (2005) menunjukkan bahwa pemberian sediaan dengan khasiat laksatif dapat meningkatkan frekuensi defekasi tikus.

Penelitian ini bertujuan untuk optimasi formulasi serbuk *effervescent*. Selain itu juga mengetahui pengaruh serbuk *effervescent* berbasis pektin kulit pisang Agung Semeru, mangga dan daun mint terhadap penurunan gejala konstipasi pada tikus jantan galur wistar yang diinduksi dengan loperamid ditinjau dari profil feses (jumlah, berat dan kadar air feses), uji rasio transit gastrointestinal,

jumlah konsumsi pakan, volume minum, frekuensi defekasi dan histopatologi kolon.

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam pembuatan dan pengujian mutu produk meliputi baskom, loyang, *blender*, pengering kabinet, ayakan 60 mesh, neraca analitik, neraca kasar, aluminium foil, pisau, bulb, pipet volume, gelas ukur, gelas beker, kain saring, kertas saring halus, kompor listrik, panci infusa, plastik, spatula besi, pengaduk kaca, corong kaca, corong plastik, erlenmeyer, labu takar, kertas saring *whatmann* no. 42, oven listrik, desikator, bulb, pipet volume, *color reader*, cawan petri, krus porselen, *muffle furnace*, statis, buret, *shaker waterbath*, termometer serta pompa vakum. Alat yang digunakan untuk menguji efek anti konstipasi produk pada hewan coba meliputi kandang tikus, jarum sonde, alat bedah tikus, wadah pakan, wadah minum dan timbangan digital.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit pisang Agung Semeru dari Kabupaten Lumajang-Jawa Timur, mangga podang dan daun mint. Bahan tambahan yang diperlukan adalah dekstrin, asam sitrat, asam tartrat, natrium bikarbonat, stevia, PVP, serta natrium metabisulfit. Bahan yang digunakan untuk analisis adalah HCl, aquades, NaOH, indikator Phenolred, CaCl<sub>2</sub>, NaCl, natrium sitrat, etanol 96%, etanol 95%, etanol 70%, CaCO<sub>3</sub>, asam sitrat, gula, petroleum eter, buffer fosfat pH 6, enzim  $\alpha$ -amilase, enzim pankreatin, enzim pepsin, aseton. Bahan yang digunakan dalam uji *in vivo* terdiri dari tikus putih galur wistar jantan dengan berat rata-rata 200 g, susu pap, air minum tikus, loperamid, produk *effervescent* dan suplemen serat Vegeta Herbal.

## Tahapan Penelitian

### Tahap ekstraksi pektin

Ekstraksi pektin kulit pisang dilakukan menggunakan pelarut asam sitrat dengan suhu 90°C selama 1 jam. Penentuan jenis pelarut, suhu dan waktu ekstraksi berdasarkan perlakuan terbaik penelitian Erawati (2009). Selain itu, pada tahap persiapan bahan dilakukan juga pembuatan serbuk mangga dengan pengeringan menggunakan pengering kabinet suhu 60°C selama 10±0,25 jam serta pembuatan serbuk daun mint menggunakan pengering kabinet dengan suhu 40°C selama 3±0,25 jam.

### Tahap optimasi formula serbuk effervescent

Setelah didapatkan ekstrak pektin, serbuk mangga dan serbuk daun mint, kemudian dilakukan optimasi formulasi menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM) sehingga didapatkan serbuk *effervescent* yang memiliki kadar serat optimum. Optimasi kadar serat dari pektin kulit pisang Agung Semeru, mangga Podang dan daun mint dilakukan menggunakan *Central Composite experimental Design* (CCD) dengan kombinasi tiga faktor yaitu proporsi serbuk pektin, serbuk mangga dan serbuk daun mint. Respon yang diamati adalah kadar serat pangan (%) dan kelarutan (%) dari serbuk *effervescent*. Hasil formulasi yang telah dioptimasi kemudian akan dilanjutkan dengan analisis secara fisik dan kimia pada titik perlakuan paling optimum. *Central Composite experimental Design* dengan tiga faktor menghasilkan total 20 eksperimen. Berikut adalah gambaran dari rancangan metode RSM pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Rancangan tiga faktor metode permukaan respon formula serbuk *effervescent*

Run	Faktor 1 A: Serbuk Pektin (%)	Faktor 2 B: Serbuk Mangga (%)	Faktor 3 C: Serbuk Daun Mint (%)
1	45,00	35,00	20,00
2	50,00	30,00	15,00
3	40,00	40,00	15,00
4	50,00	40,00	25,00
5	45,00	35,00	11,59
6	45,00	26,59	20,00
7	40,00	30,00	25,00
8	45,00	35,00	20,00
9	40,00	40,00	25,00
10	36,59	35,00	20,00
11	45,00	35,00	28,41
12	45,00	35,00	20,00
13	45,00	35,00	20,00
14	45,00	35,00	20,00
15	45,00	43,41	20,00
16	40,00	30,00	15,00
17	50,00	40,00	15,00
18	53,41	35,00	20,00
19	45,00	35,00	20,00
20	50,00	30,00	25,00

### Tahap uji in vivo

Setelah dilakukan analisis fisik dan kimia terhadap serbuk *effervescent* dengan perlakuan terbaik, kemudian dilakukan uji *in vivo* anti konstipasi pada tikus wistar jantan yang diinduksi dengan loperamid. Penelitian yang dilakukan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor perlakuan konsumsi minuman serbuk *effervescent* selama masa pemeliharaan tikus yaitu 5 hari. Penelitian dilakukan dengan 5 kelompok perlakuan, setiap kelompok berisi 6 tikus, kemudian diberikan perlakuan sebagai berikut.

- T1 (-) : Tanpa diinduksi loperamid, tanpa diberikan serbuk *effervescent*  
 T2 (+) : Diinduksi loperamid 0,6 mg/200 g BB selama 3 hari, tanpa diberikan serbuk *effervescent*  
 T3 : Diinduksi loperamid 0,6 mg/200 g BB selama 3 hari kemudian diberikan masing-masing 90 mg/200 g BB serbuk *effervescent* selama 5 hari

- T4 : Diinduksi loperamid 0,6 mg/200 g BB selama 3 hari kemudian diberikan masing-masing 180 mg/200 g BB serbuk *effervescent* selama 5 hari
- T5 : Diinduksi loperamid 0,6 mg/200 g BB selama 3 hari kemudian diberikan masing-masing 90 mg/200 g bb Vegeta Herbal selama 5 hari

### Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode optimasi formulasi dengan *Response Surface Methodology* (RSM) sehingga didapatkan serbuk *effervescent* yang memiliki kadar serat optimum. Optimasi kadar serat dari pektin kulit pisang Agung Semeru, mangga Podang dan daun mint dilakukan menggunakan *Central Composite experimental Design* (CCD) dengan kombinasi tiga faktor yaitu proporsi serbuk pektin, serbuk mangga dan serbuk daun mint. Respon yang diamati adalah kadar serat pangan (%) dan kelarutan (%) dari serbuk *effervescent*. Hasil formulasi yang telah dioptimasi kemudian akan dilanjutkan dengan analisis secara fisik dan kimia pada titik perlakuan paling optimum. *Central Composite experimental Design* dengan tiga faktor menghasilkan total 20 eksperimen.

### Metode Analisis

Produk berupa serbuk *effervescent* dilakukan uji kadar serat pangan dan kelarutan, dari hasil uji akan didapatkan 1 formula yang memiliki kadar serat pangan dan kelarutan yang optimal. Dari formulasi tersebut kemudian dilakukan uji lanjutan berupa uji fisik dan kimia. Uji fisik dan kimia yang dilakukan terhadap serbuk *effervescent* meliputi analisis kadar air (AOAC, 1990), kecepatan alir (Kholidah *et al.*, 2014), sudut diam (Kholidah *et al.*, 2014), rehidrasi (Yuwono, 2001), waktu larut (Kholidah *et al.*, 2014) dan warna (Yuwono, 2001).

Efek anti konstipasi produk diujikan pada tikus wistar jantan dengan parameter

profil (berat, jumlah, kadar air) feses, jumlah konsumsi pakan dan volume minum, frekuensi defekasi, rasio transit gastrointestinal serta pada histopatologi kolon tikus wistar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Pektin Hasil Ekstraksi

Pektin hasil ekstraksi dari kulit pisang dianalisis rendemen, kadar air, warna, berat ekivalen, kadar metoksil, kadar asam galakturonat dan derajat esterifikasi. Hasil analisis pektin hasil ekstraksi dapat dilihat pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Karakteristik pektin hasil ekstraksi

Parameter	Hasil Analisis
Rendemen (%)	12,95
Warna	L* 56,83 ± 0,76 a* 13,20 ± 0,20 b* 11,23 ± 0,15
Kadar Air (%)	5,00 ± 0,14
Berat Ekivalen (mg)	1.010,21 ± 14,43
Kadar Metoksil (%)	5,02 ± 0,09
Kadar Asam Galakturonat (%)	45,94 ± 0,25
Derajat Esterifikasi (%)	62,07 ± 0,75

### Rendemen

Rendemen pektin hasil ekstraksi adalah sebesar 12,95%. Rendemen yang didapatkan dari tanaman yang berbeda jenis akan berbeda pula karena kadar pektin yang terkandung didalamnya pun berbeda. Di dalam jaringan tanaman, pektin terdapat sebagai protopektin yang tidak larut air karena berbentuk garam kalsium dan magnesium. Oleh karena itu, maka perlu dilakukan hidrolisis protopektin dengan menggunakan asam untuk mengubah protopektin menjadi pektin yang bersifat larut air (Sulihono *et al.*, 2012).

### Warna

Pada penelitian ini, hasil analisis menunjukkan bahwa pektin hasil ekstraksi memiliki nilai kecerahan (L\*) sebesar 56,83, nilai kemerahan (a\*) sebesar 13,2,

dan nilai kekuningan ( $b^*$ ) sebesar 11,23. Pektin hasil ekstraksi pektin kulit pisang Agung yang dihasilkan ini memiliki warna yang cenderung gelap, yaitu berwarna kecoklatan dan sangat berbeda apabila dibandingkan dengan pektin komersial yang berwarna putih kekuningan. Hal ini karena penggunaan bahan baku yang berbeda dan juga sifat bahan yang berbeda. Kulit pisang yang mudah mengalami pencoklatan menjadi salah satu penyebab warna pektin yang dihasilkan menjadi cenderung gelap.

#### *Kadar air*

Kadar air pektin hasil ekstraksi sebesar 5,00%. Nilai kadar air tersebut sudah sesuai dengan kadar air pektin yang ditentukan oleh *International Pectin Producers Association* dimana kadar air pektin yang diperbolehkan adalah maksimal 12%. Kadar air bahan menyatakan banyaknya air yang terkandung di dalam bahan yang berpengaruh pada masa simpan. Semakin rendah kadar air suatu bahan, maka semakin lama masa simpan bahan tersebut karena tidak adanya air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk berkembang.

#### *Berat ekuivalen*

Pada penelitian ini, berat ekuivalen pektin hasil ekstraksi adalah 1.010,21 mg. Hasil penelitian tidak sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan oleh *International Pectin Producers Association* karena bahan yang digunakan berbeda. Asam pektat murni memiliki berat ekuivalen sebesar 176, dimana asam pektat murni ini merupakan asam pektat yang seluruhnya tersusun dari asam poligalakturonat yang bebas dari gugus metal ester, jadi tidak mengalami esterifikasi. Apabila semakin sedikit gugus asam maka berat ekuivalen akan semakin tinggi (Tuhouloula *et al.*, 2013).

#### *Kadar metoksil*

Kadar metoksil pektin hasil ekstraksi sebesar 5,02% atau disebut pektin metoksil rendah, dimana menurut *International Pectin Producers Association* pektin dikatakan masuk kedalam golongan pektin metoksil rendah apabila kadar metoksilnya berkisar antara 2,5-7,12%. Kadar metoksil dapat didefinisikan sebagai jumlah metanol yang terdapat di dalam pektin, dimana tinggi rendahnya kadar metoksil ini memiliki peranan penting dalam menentukan sifat fungsional larutan pektin dan dapat mempengaruhi struktur dan tekstur dari gel pektin yang dihasilkan (Maulidiyah *et al.*, 2014).

#### *Kadar asam galakturonat*

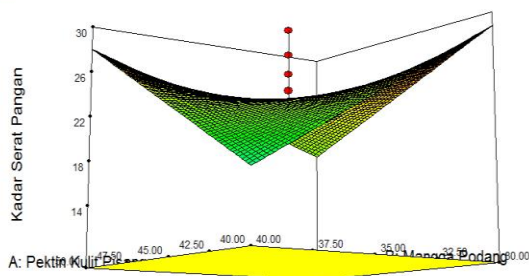
Pektin tersusun atas molekul asam galakturonat yang berikatan dengan ikatan  $\alpha$ -(1,4)-glikosida yang membentuk asam poligalakturonat. Semakin tinggi mutu pektin maka akan semakin tinggi nilai kadar asam galakturonatnya (Maulidiyah *et al.*, 2014). Pada penelitian ini kadar asam galakturonat dari pektin hasil ekstraksi adalah 45,94%. Kadar asam galakturonat pektin hasil ekstraksi sudah sesuai dengan syarat dimana kadar asam galakturonat dari pektin minimal adalah 35% (IPPA, 2002).

#### *Derajat esterifikasi*

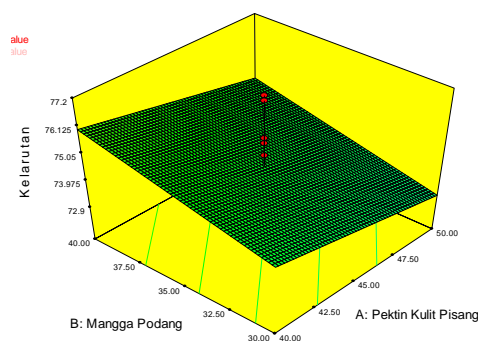
Menurut ketentuan *International Pectin Producers Association*, berdasarkan nilai derajat esterifikasi, pektin dibedakan menjadi dua jenis, yaitu pektin ester tinggi dan pektin ester rendah, pektin dapat dikatakan berester tinggi apabila nilai derajat esterifikasinya minimal 50% sedangkan apabila derajat esterifikasinya dibawah 50% maka pektin tersebut tergolong ke dalam pektin ester rendah. Pada penelitian ini, derajat esterifikasi pektin hasil ekstraksi sebesar 62,07% atau pektin ester tinggi.

### Analisis respon kadar serat pangan dan kelarutan

Berdasarkan analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa model 2FI memberikan pengaruh nyata ( $\alpha=0,05$ ) terhadap respon kadar serat pangan dimana hal ini dapat dilihat dari nilai p yang kurang dari 0,05 yaitu sebesar 0,0381 sedangkan pada kolom *lack of fit* (ketidaksesuaian model) memiliki nilai sebesar 0,1527 sehingga dapat dianggap ketidaksesuaian model tidak berpengaruh nyata terhadap respon kadar serat pangan karena nilai ketidaksesuaian model lebih besar dari nilai p 0,05. Persamaan kadar serat pangan =  $333,56746 - 6,41563X_1 - 10,59847X_2 + 1,60094X_3 + 0,21715X_1X_2 - 0,046750X_1X_3 + 0,024450X_2X_3$ . Berikut merupakan hubungan antara proporsi serbuk pektin dan serbuk mangga yang ditunjukkan pada **Gambar 1**.



(a)



(b)

**Gambar 1.** Kurva permukaan respon variabel pektin kulit pisang dan mangga podang terhadap (a) kadar serat pangan dan (b) kelarutan

**Gambar 1 (a)** menunjukkan semakin tinggi proporsi bubuk pektin dan semakin rendah proporsi bubuk mangga maka akan semakin tinggi nilai respon kadar serat pangan produk. Tampak ada titik balik yang menunjukkan bahwa titik tersebut adalah titik optimum respon kadar serat pangan produk. Apabila proporsi bubuk pektin terus ditingkatkan dan proporsi bubuk mangga terus diturunkan, maka respon kadar serat pangan produk akan semakin menurun. Hal ini terjadi karena kadar serat pangan pada kedua bahan yang cenderung tinggi akan mempengaruhi kandungan kimia lain yang ada pada produk sehingga diduga akan terjadi penurunan karakteristik kimia yang lain.

Berdasarkan analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa model linier memberikan pengaruh nyata ( $\alpha=0,05$ ) terhadap respon kelarutan dimana hal ini dapat dilihat dari nilai p yang kurang dari 0,05 yaitu sebesar 0,0112. Pada kolom *lack of fit* (ketidaksesuaian model) memiliki nilai sebesar 0,0129 sehingga dapat dianggap ketidaksesuaian model berpengaruh nyata terhadap respon kelarutan karena nilai ketidaksesuaian model lebih kecil dari nilai P 0,05. Persamaan kelarutan =  $86,56186 - 0,13670X_1 + 0,17030X_2 - 0,59353X_3$ . Berikut merupakan hubungan antara proporsi daun mint terhadap respon kelarutan yang ditunjukkan pada **Gambar 1 (b)** yaitu semakin rendah proporsi bubuk pektin dan semakin tinggi proporsi bubuk mangga yang digunakan pada pembuatan produk *effervescent* maka akan semakin tinggi nilai respon kelarutan produk. Hal ini disebabkan oleh kadar serat pangan larut dalam bubuk mangga podang yang lebih tinggi daripada kadar serat pangan tak larut.

### Verifikasi hasil optimal

Verifikasi hasil optimal yang disarankan oleh program *Design Expert* perlu dilakukan untuk memastikan bahwa

respon yang diperoleh sudah sesuai dengan yang disarankan oleh program. Nilai prediksi dapat diterima apabila selisih antara nilai respon dengan prediksi dari program tidak lebih dari 5%. Verifikasi kadar serat pangan serbuk *effervescent* dapat dilihat pada **Tabel 3**. Selisih nilai verifikasi dengan prediksi sebesar 2,66% sehingga model dianggap sudah tepat digunakan.

**Tabel 3.** Verifikasi respon kadar serat pangan

	Kadar serat pangan (%)
Prediksi*	31,179
Verifikasi**	30,35 ± 1,9
Perbedaan (%)	2,66

### Karakteristik Serbuk *Effervescent*

Serbuk *effervescent* dianalisis meliputi kadar air, kecepatan alir, sudut diam, waktu larut, rehidrasi, dan warna. Hasil analisis serbuk *effervescent* dapat dilihat pada **Tabel 4**.

**Tabel 4.** Karakteristik serbuk *effervescent*

Parameter	Hasil Analisis
Kadar air (%)	6,46 ± 0,36
Kecepatan alir (g/detik)	11,73 ± 1,07
Sudut diam (°)	67,44 ± 1,94
Waktu larut (detik)	105 ± 0,08
Rehidrasi (%)	9,04 ± 0,06
Warna	L* 48,0 ± 0,83 a* -0,06 ± 0,06 b* 11,6 ± 0,12
Kadar serat pangan (%)	30,35 ± 1,89
Serat tak larut (%)	14,92 ± 0,34
Serat larut (%)	15,43 ± 1,88

#### Kadar air

Kadar air produk serbuk *effervescent* pektin kulit pisang, mangga dan daun mint yaitu 6,46%. Kandungan lembab serbuk *effervescent* yang baik yaitu kurang dari 3%. Hal ini terjadi karena ada penambahan bubuk mangga yang menggumpal akibat waktu penyimpanan yang cukup lama

yang memungkinkan bubuk mangga menyerap uap air. Selain itu, penambahan asam sitrat pada produk juga mempengaruhi tingginya kadar air produk.

#### Kecepatan alir

Kecepatan alir menyatakan waktu yang dibutuhkan sejumlah granul untuk mengalir. Kecepatan alir produk adalah 11,73 g/detik. Kecepatan alir produk ini dapat dikatakan kurang baik karena kecepatan alir serbuk *effervescent* dapat dikatakan baik apabila kecepatan alirnya sebesar 10 g/detik. Hal ini karena kadar air produk cenderung lebih tinggi menyebabkan ukuran partikel serbuk *effervescent* menjadi lebih besar sehingga gaya gesek antar partikel akan meningkat dan mobilitas granul menurun.

#### Sudut diam

Sudut diam adalah sudut tetap yang terjadi antara timbunan partikel yang berbentuk kerucut dengan bidang horizontal. Pada penelitian ini, besarnya sudut diam adalah sebesar 67,44° atau kurang baik.

#### Waktu larut

Waktu larut granul *effervescent* berkisar antara 1-2 menit. Bila granul tersebut terdispersi dengan baik dalam air dalam waktu ≤5 menit, maka sediaan tersebut memenuhi persyaratan waktu larut. Waktu larut serbuk *effervescent* pada penelitian ini adalah 105 detik.

#### Rehidrasi

Rehidrasi produk serbuk *effervescent* pektin kulit pisang, mangga dan daun mint yaitu 9,04%. Daya serap air yang semakin besar menunjukkan kemampuan produk kering menyerap air semakin besar, dan begitu pula sebaliknya.

#### Warna

Warna merupakan ciri-ciri suatu bahan yang dapat kita kenali dengan mudah melalui indera penglihatan, dimana

warna bahan akan tergantung pada penampakan bahan. Produk yang dihasilkan berwarna hijau gelap yang dipengaruhi oleh warna daun mint yang ditambahkan dan juga warna pektin kulit pisang yang cenderung gelap sehingga menghasilkan produk dengan warna cenderung gelap. Pada penelitian ini, hasil analisis menunjukkan bahwa pektin hasil ekstraksi dari kulit pisang Agung semeru memiliki nilai kecerahan ( $L^*$ ) sebesar 48,00, nilai kemerahan ( $a^*$ ) sebesar -0,06, dan nilai kekuningan ( $b^*$ ) sebesar 11,6.

#### *Kadar serat pangan*

Kadar serat pangan produk akhir hasil optimasi adalah sebesar 30,35%. Kadar serat pangan tersebut terdiri dari kadar serat pangan larut (15,43%) dan serat pangan tidak larut (14,92%). Serat makanan bersifat hidrofilik atau pembentuk massa. Efektivitas serat sebagai bahan pembentuk massa tergantung pada jumlah, kemampuan mengikat air dan efektivitas produk fermentasi yang meningkatkan efek laksatif (Eva, 2015).

### **Pengujian Efek Anti Konstipasi**

#### *Profil Feses (Jumlah, Berat, Kadar Air)*

Pengujian efek anti konstipasi pada tikus wistar jantan dilakukan dengan cara diinduksi dengan loperamid. Pengujiannya dilakukan pada profil feses meliputi jumlah, berat dan kadar air feses tikus putih galur wistar jantan.

**Tabel 5.** Jumlah feses tikus pada perlakuan yang berbeda

Kelompok	Jumlah Feses (Butir/Tikus/Hari)
1 (Kontrol Negatif)	38,76 ± 6,44
2 (Kontrol Positif)	42,84 ± 14,46
3 ( <i>Effervescent</i> dosis 1)	41,68 ± 6,62
4 ( <i>Effervescent</i> dosis 2)	44,2 ± 7,60
5 (Suplemen Vegeta)	48,48 ± 7,60

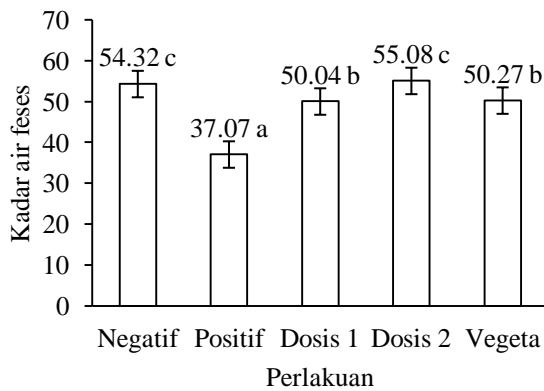
Dari **Tabel 5** diatas dapat dikatakan bahwa pemberian loperamid tidak dapat mempengaruhi jumlah feses yang dikeluarkan selama defekasi, sehingga tidak diperlukan adanya uji lanjut. Selain itu, konsumsi serbuk *effervescent* dan juga suplemen vegeta juga tidak berpengaruh terhadap jumlah feses yang dikeluarkan selama defekasi.

**Tabel 6.** Berat feses tikus pada perlakuan yang berbeda

Kelompok	Berat Feses (g)/Tikus/Hari
1 (Kontrol Negatif)	0,23 ± 0,03 b
2 (Kontrol Positif)	0,14 ± 0,02 a
3 ( <i>Effervescent</i> dosis 1)	0,22 ± 0,04 b
4 ( <i>Effervescent</i> dosis 2)	0,23 ± 0,07 b
5 (Suplemen Vegeta)	0,21 ± 0,06 b
BNT 0.05	0,03

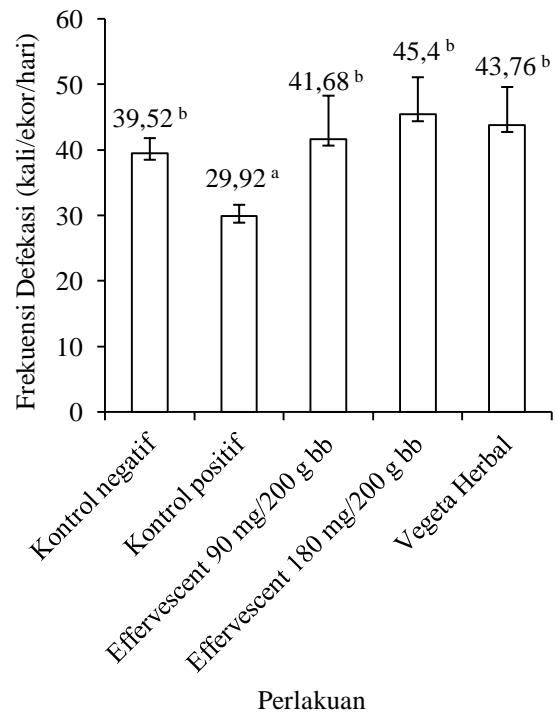
Dari **Tabel 6** diatas, menunjukkan bahwa berat feses dari kelompok tikus yang diberikan perlakuan dengan pemberian serbuk *effervescent*, kelompok yang diberi suplemen vegeta maupun kelompok kontrol negatif memberikan pengaruh berbeda nyata ( $\alpha = 0,05$ ) dengan perlakuan kontrol positif. Peningkatan berat feses pada kelompok tikus yang diberikan *effervescent* dikarenakan kandungan serat yang terdapat didalam produk mampu mengikat air sehingga volume feses menjadi meningkat dan lunak sehingga mempercepat kontraksi didalam usus dan memicu keinginan untuk defekasi.





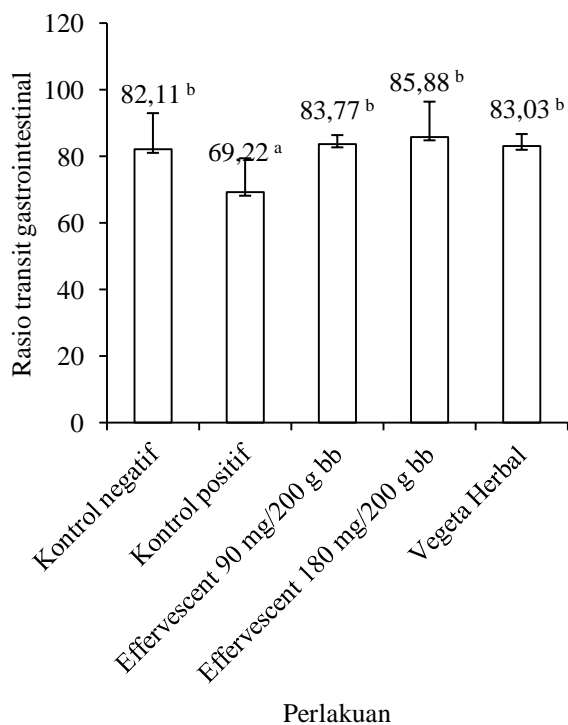
**Gambar 2.** Kadar air feses tikus pada perlakuan yang berbeda

Berdasarkan pada **Gambar 2**, uji lanjut yang dilakukan menunjukkan hasil bahwa pemberian serbuk *effervescent* pada tikus memberikan pengaruh yang nyata antara kadar air feses tikus kontrol positif dengan keempat kelompok tikus lainnya pada selang kepercayaan 95%. Peningkatan kadar air feses tikus berbanding lurus dengan meningkatnya dosis serbuk *effervescent* yang diberikan. Peningkatan kadar air feses pada kelompok tikus yang diberikan *effervescent* dosis 2 dikarenakan kandungan serat yang terdapat didalam produk mampu mengikat air sehingga volume feses menjadi meningkat dan lunak sehingga mempercepat kontraksi didalam usus dan memicu keinginan untuk defekasi.



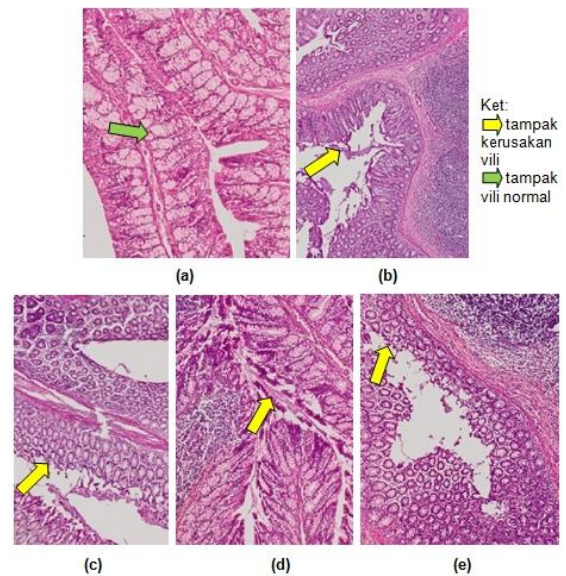
**Gambar 3.** Frekuensi defekasi tikus selama 5 hari perlakuan

**Gambar 3** menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antara kelompok kontrol negatif dengan kontrol positif. Kelompok perlakuan pemberian serbuk *effervescent* tidak berbeda nyata dengan kelompok kontrol negatif. Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi serbuk *effervescent* dapat mengurangi gejala konstipasi tikus hingga hasilnya cenderung sama dengan tikus sehat. Kelompok pembandingan (konsumsi Vegeta Herbal) menunjukkan tidak berbeda dengan kelompok pemberian serbuk *effervescent*. Konsumsi minuman dengan kandungan serat ini menyebabkan meningkatnya frekuensi defekasi.



**Gambar 4.** Rasio transit gastrointestinal tikus setelah 5 hari perlakuan

**Gambar 4** menunjukkan bahwa rasio transit gastrointestinal kelompok kontrol positif berbeda nyata dengan kelompok negatif. Rasio transit gastrointestinal dari ketiga kelompok perlakuan konsumsi serat (serbuk *effervescent* dan vegeta herbal) tidak berbeda nyata dengan kontrol negatif, namun berbeda nyata dengan kontrol positif. Efek konsumsi serat pada tikus konstipasi cenderung menyerupai tikus sehat.



**Gambar 5.** Gambaran Histopatologi Kolon Tikus (a) Kontrol Negatif (b) Kontrol Positif (c) Serbuk *effervescent* 90 mg/200 g bb (d) Serbuk *effervescent* 180 mg/200 g bb (e) Vegeta Herbal

Berdasarkan **Gambar 5** dapat diamati bahwa pada kontrol negatif tidak terjadi kerusakan lapisan mukosa, vili tampak tersusun rapi dan teratur. Sedangkan pada kontrol positif terdapat kerusakan di daerah mukosa kolon, susunan vili tidak rapi, ada infiltrasi sel radang. Pada kelompok konsumsi serbuk *effervescent* 90 mg/200 g bb, susunan vili tidak rapi dan masih ada infiltrasi sel radang namun tidak separah kontrol negatif. Sedangkan pada kelompok konsumsi serbuk *effervescent* 180 mg/200 g bb, susunan vili cenderung rapi meskipun terdapat sedikit kerusakan mukosa. Kelompok konsumsi Vegeta Herbal menunjukkan susunan vili tidak rapi dan masih ada infiltrasi sel radang namun tidak separah kontrol negatif. Maka kelompok konsumsi serbuk *effervescent* 180 mg/200 g bb menunjukkan kecenderungan sembuh karena mirip dengan gambar kontrol negatif.

## KESIMPULAN

Serbuk *effervescent* pektin kulit pisang Agung Semeru dan suplemen Vegeta Herbal efektif dalam mengatasi konstipasi pada tikus wistar jantan yang diinduksi loperamid. Hasil pengujian menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap berat feses, kadar air feses, jumlah konsumsi pakan, volume minum, frekuensi defekasi dan rasio transit gastrointestinal namun tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap jumlah feses tikus. Jika dibandingkan dengan pemberian suplemen Vegeta Herbal, pemberian serbuk *effervescent* pektin kulit pisang Agung Semeru dosis 180 mg/200 g BB lebih mampu meningkatkan berat, kadar air feses, frekuensi defekasi dan rasio transit gastrointestinal, serta menunjukkan efek penyembuhan pada histopatologi kolon.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. yang telah mendukung secara finansial terlaksananya penelitian dalam program Indofood Riset Nugraha (IRN) 2016 – 2017.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fitria, V. 2013. "Karakterisasi Pektin Hasil Ekstraksi dari Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa balbisiana* ABB)". Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Kholidah, S., Yuliet., A. Khumaidi. 2014. Formulasi tablet *effervescent* jahe (*Z. officinale roscoe*) dengan variasi konsentrasi sumber asam dan basa. *Journal of Natural Science*, 3 (3): 220.
- Maulidiyah., Halimatussadiyah., F. Susanti., M. Nurdin., dan Ansharullah. 2014. Isolasi Pektin dari Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) dan Uji Daya Serapnya terhadap Logam Tembaga (Cu) dan Logam Seng (Zn). *Jurnal Agroteknos*, 2 (4): 115.
- Nainggolan, O., dan C. Adimunca. 2005. *Diet Sehat untuk Serat*. Cermin Kedokteran No. 147
- Septiyanti, N. P. 2015. "Efek Anti Konstipasi Jelly Drink Cincau Hitam (*Mesona palustris* BL) pada Tikus Wistar Jantan yang Diinduksi dengan Loperamid". Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Nuratmi, B., D. Sundari, dan L. Widowati. 2005. Uji khasiat seduhan rimpang bengle (*Zingiber purpureum* roxb.) sebagai laksansia pada tikus putih. *Media Litbang Kesehatan*, 15 (3): 8-11.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2014. *Outlook Komoditi Pisang*. Sekretariat Jenderal - Kementerian Pertanian.
- Septiyanti, N. P. 2015. "Efek Anti Konstipasi Jelly Drink Cincau Hitam (*Mesona palustris* BL) pada Tikus Wistar Jantan yang Diinduksi dengan Loperamid". Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Suarsyaf, H.Z. dan Dyah W.S. 2015. Pengaruh terapi pijat terhadap konstipasi. *Majority*, 4 (9): 98-99.
- Sulihono, A. B. Tarihoran., T.E Agustina. 2012. Pengaruh waktu, temperatur, dan jenis pelarut terhadap ekstraksi pektin dari kulit jeruk bali (*Citrus maxima*). *Jurnal Teknik Kimia*, 4 (18): 5.
- Sulistyaningrum, F. 2009. "Karakterisasi Pektin Kasar dari Limbah Kulit Pisang (Kajian Varietas dan Jenis Pengendap)". Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Tuhuloula, A., Lestari B., Etha N. 2013. Karakterisasi pektin dengan memanfaatkan limbah kulit pisang menggunakan metode ekstraksi. *Konversi*, 2 (1): 22-26.
- Wijayanti, N. 2013. "Potensi *Muelleri* Glukomanan dari Porang sebagai Prebiotik dan Anti Konstipasi pada Tikus *Sprague dawley*". Tesis. Universitas Brawijaya, Malang.

Yuwono, S. dan T. Susanto. 1998. *Pengujian Fisik Pangan*. Universitas Brawijaya, Malang.