

JRPB, Vol. 6, No. 2, September 2018, Hal. 125-130  
DOI: <https://doi.org/10.29303/jrpb.v6i2.85>  
ISSN 2301-8119, e-ISSN 2443-1354  
Tersedia online di <http://jrpb.unram.ac.id/>

## **ANALISIS KORELASI ANTARA UKURAN DIAMETER DAN BENTUK PERMUKAAN PARTIKEL DENGAN LAJU ALIRAN GRANULA STROBERI**

*An Analysis of Correlation between Diameter Size and Shape of Particle Surface with  
Strawberry Granule Flow Rate*

**Ansar<sup>1,\*</sup>, Nazaruddin<sup>2</sup>, Ahmad Alamsyah<sup>2</sup>, Atri Dewi Azis<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Pertanian, FATEPA Unram

<sup>2</sup>Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, FATEPA Unram

<sup>3</sup>Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris, FKIP Unram

Email<sup>\*)</sup>: [ansar72@unram.ac.id](mailto:ansar72@unram.ac.id)

Diterima: Agustus 2018  
Disetujui: September 2018

### **ABSTRACT**

*Strawberry processing into instant drinks is very prospective because the market potential is still available. An important factor for this drink is the provision of granules that are easy to flow so they do not easy to caking. Therefore, the purpose of this study is to analysis correlation between the diameter and shape of the particle surface with the flow rate of strawberry granules. The raw material used was strawberry, while the filling material was lactose food grade. The process to make strawberry granules was conducted through some stages. Firstly, sorting the fruit, making concentrates, dough, and granules. The results of the research showed the smaller the granule diameter, the easier and faster it flows because it has a small friction force. Contrary, the larger the size of the granules diameter, the greater the friction among the granules, make them more difficult to flow. The surface shape of the granule also affects to the flow rate of the granule. The rough surface of the granule causes high bonding and friction on the surface of the particles, so that the flow rate of the granule was blocked. While smooth surface of the granule, the bond and friction among the particle surfaces are very small, so the granule flow rate was higher.*

**Keywords:** *surface shape, strawberry granule, flow rate, diameter size*

### **ABSTRAK**

Pengolahan buah stroberi menjadi minuman instan berbentuk granula sangat prospektif dikembangkan karena potensi pasar masih tersedia. Faktor kritis pada minuman ini adalah penyediaan granula yang mudah mengalir agar tidak mudah menggumpal. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah melakukan analisis korelasi antara ukuran diameter dan bentuk permukaan partikel dengan laju aliran granula stroberi. Bahan baku yang digunakan adalah buah stroberi, sedangkan bahan pengisi adalah laktosa *food grade*. Proses pembuatan granula stroberi dilakukan melalui beberapa tahapan. Diawali dengan

sortasi buah, pembuatan konsentrat, adonan, dan granula. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin kecil ukuran diameter granula, semakin mudah dan cepat mengalir karena memiliki gaya gesek yang kecil. Sebaliknya, semakin besar ukuran diameter granula, semakin besar pula gaya gesek antar granula, sehingga lebih sulit mengalir. Bentuk permukaan granula ini juga berpengaruh terhadap laju aliran granula. Semakin kasar bentuk permukaan granula menyebabkan gesekan yang tinggi, sehingga laju aliran granula menjadi terhambat. Sedangkan permukaan granula yang halus, ikatan dan gesekan antar permukaan partikel sangat kecil, sehingga laju aliran granula lebih tinggi.

**Kata kunci:** bentuk permukaan, granula stroberi, laju aliran, ukuran diameter

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara yang kaya dengan keanekaragaman buah-buahan tropis dan sangat potensial dikembangkan menjadi bahan baku produk minuman instan (Ansar, dkk., 2010<sup>a</sup>). Salah satu di antaranya adalah buah stroberi (*Fragaria vesca L.*). Tanaman stroberi merupakan jenis tanaman hortikultura kecil yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Tanaman ini telah menjadi komoditas unggulan karena memiliki nilai ekonomi yang sangat strategis. Secara nasional potensi buah stroberi dapat mencapai 10 juta ton/tahun (Winarso, 2015). Buah stroberi ini bersifat musiman dan tidak tahan lama disimpan pada kondisi suhu kamar. Buah stroberi yang telah matang hanya mampu bertahan 3-4 hari pada suhu kamar (Anibal, dkk., 2016), sehingga harus diolah lebih lanjut.

Produk olahan dari buah stroberi sangat prospektif dikembangkan karena potensi pasar masih terbuka lebar. Permintaan buah stroberi dalam bentuk sirup konsentrat (*concentrated juice*) dari Amerika Serikat dan Puerto Rico diperkirakan mencapai 1000 ton per tahun (Curi, dkk., 2016). Sedangkan untuk negara-negara Eropa diperkirakan 100-150 ton per tahun dan permintaan tersebut cenderung meningkat setiap tahun. Hal ini disebabkan beberapa hal, antara lain meningkatnya pendapatan per kapita penduduk, meningkatnya jumlah penduduk dunia, dan meningkatnya

penguasaan teknologi pengolahan buah-buahan (Moghadan, dkk., 2014). Dengan demikian, merupakan peluang bagi industri makanan dan minuman untuk meningkatkan ekspor buah dalam bentuk produk pangan olahan yang siap dikonsumsi.

Selama ini produk minuman instan dalam kemasan telah banyak beredar di pasaran dan digemari konsumen karena memiliki beberapa keunggulan, seperti lebih mudah didistribusikan, wadah penyimpanannya lebih simpel, sehingga mudah dibawa oleh konsumen (Ansar, 2010<sup>b</sup>). Produk ini juga lebih mudah larut, sehingga proses penyajiannya lebih praktis dan cepat. Untuk menyajikannya sebagai minuman penyegar (*soft drink*), minuman ini hanya dilarutkan ke dalam air.

Permasalahan yang sering terjadi pada minuman instan berbentuk serbuk adalah granulanya sulit keluar pada saat konsumen mengeluarkannya dari kemasan sachet, mudah menggumpal, sehingga sulit larut. Permasalahan ini diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti keseragaman ukuran, bentuk, laju aliran granula, komposisi, sifat fisik dan kimia bahan, suhu penyimpanan, dan jenis kemasan. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah menganalisis karakteristik fisik granula stroberi sebagai bahan baku pembuatan minuman instan. Karakteristik fisik yang dianalisis meliputi ukuran dan bentuk permukaan partikel terhadap laju aliran granula stroberi. Laju aliran yang dimaksudkan dalam penelitian

ini adalah waktu yang diperlukan granula untuk mengalir melalui lubang corong dalam waktu tertentu.

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Mei-Juni 2018 di Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram.

### **Alat dan Bahan**

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas *rotary vacuum evaporator*, *dehumidifier*, ayakan, *thermometer*, *hygrometer*, dan oven vacuum. Sedangkan bahan baku untuk pembuatan granula adalah buah stroberi yang diperoleh dari petani di Sembalun Lombok Timur. Sebagai bahan pengisi (*filler*) yang digunakan adalah laktosa *food grade*.

### **Prosedur Penelitian**

Pembuatan granula stroberi dilakukan dengan beberapa tahapan. Diawali dengan sortasi dan pembersihan buah stroberi. Selanjutnya buah dipotong menjadi 4 bagian kemudian di-*blender* untuk menghasilkan bubur buah. Selanjutnya bubur buah disimpan ke dalam *freezer* hingga membeku.

Tahap kedua adalah bubur buah stroberi diekstrak menggunakan *rotary vacuum evaporator*. Selanjutnya ekstrak kental yang dihasilkan dari *rotary vacuum evaporator* ditambahkan *filler* laktosa dengan konsentrasi 50% hingga terbentuk adonan.

Proses pencampuran bahan dilakukan di dalam ruangan dengan RH 40% (Ansar dan Sirajuddin, 2012). Diawali dengan mencampurkan ekstrak stroberi dengan laktosa sedikit demi sedikit. Campuran ini diaduk hingga rata dan terbentuk adonan. Adonan ini diayak pada ayakan 8, 10, dan 12 mesh dengan

cara menekan hingga terbentuk granula basah. Granula basah ini dikeringkan kembali di dalam pengering oven vakum pada suhu 35°C selama 12 jam untuk memperoleh granula kering dengan kadar air 4,95% wb.

Pengukuran laju aliran (*flow rate*) granula stroberi dilakukan dengan metode penetapan (Ansar, dkk., 2016). Sebanyak 25 gram granula stroberi dimasukkan ke dalam corong yang bagian bawahnya tertutup. Kemudian bagian bawah corong dibuka, sehingga granula stroberi dapat mengalir bebas dan jatuh ke bawah. Waktu alir granula ditentukan pada saat granula mulai mengalir sampai berhenti mengalir menggunakan *stopwatch*.

### **Analisis Data**

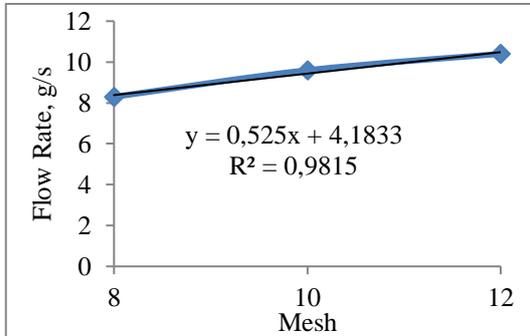
Verifikasi data hasil penelitian digunakan analisis regresi untuk mengetahui hubungan antara ukuran diameter dan bentuk permukaan granula terhadap laju aliran granula stroberi. Keeratan hubungan ditunjukkan dengan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ). Apabila nilai koefisien determinasi mendekati angka 1 (satu) berarti antara variabel ukuran diameter dan bentuk permukaan partikel memiliki hubungan yang sangat erat terhadap laju aliran granula stroberi.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Ukuran Diameter Granula**

Korelasi variasi ukuran diameter granula terhadap laju aliran granula stroberi seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Berdasarkan hasil pengukuran diketahui bahwa laju aliran tertinggi diperoleh pada hasil ayakan 12 mesh. Sedangkan laju terendah diperoleh pada hasil ayakan 8 mesh. Berdasarkan data ini, diperoleh nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,9815. Nilai ini berarti bahwa terdapat hubungan yang sangat erat antara ukuran diameter dengan laju aliran granula stroberi. Dengan demikian, dapat

dijelaskan bahwa semakin kecil ukuran diameter granula, laju aliran granula semakin tinggi. Sebaliknya semakin besar ukuran diameter granula, semakin rendah laju aliran granula.



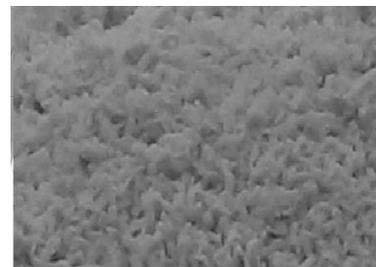
**Gambar 1.** Hubungan antara ukuran diameter granula dengan laju aliran granula stroberi.

Granula yang berukuran 12 mesh lebih kohesivitas jika dibandingkan dengan 8 mesh. Hal ini menunjukkan bahwa semakin kecil ukuran diameter granula, semakin mudah dan cepat mengalir karena memiliki gaya gesek antar granula yang kecil. Sebaliknya, semakin besar ukuran diameter granula, semakin besar friksi antar granula, menyebabkan semakin sulit untuk mengalir. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh Moghadam dan Sani (2014) bahwa semakin besar ukuran diameter serbuk, semakin kecil daya alir serbuk tersebut. Hal ini terjadi karena ukuran diameter serbuk yang besar memiliki volume massa yang tinggi yang dapat menghambat laju aliran serbuk.

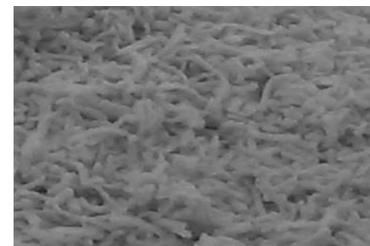
Laju aliran granula stroberi ini dapat dianalogikan dengan cairan non-Newton karena memperlihatkan aliran plastis yang dapat mengalir bebas berdasarkan bentuk dan ukuran diameternya. Hal seperti ini pernah diungkap oleh A-sun, dkk. (2016) bahwa kemampuan *powder* kering untuk dapat mengalir secara bebas atau mampat sangat dipengaruhi oleh ukuran, bentuk, porosititas, kerapatan, dan luas permukaan granula. Selain itu, juga dipengaruhi oleh

gaya tarik kohesif antar permukaan granula. Hal yang sama juga diungkap oleh Shargel, dkk. (2005) bahwa faktor utama yang mempengaruhi laju aliran sebuah powder adalah ukuran diameter dan bentuk partikel. Lebih lanjut disebutkan bahwa semakin kecil ukuran partikel, semakin cepat daya alirnya. Guna menyempurnakan data dalam penelitian ini, maka masih perlu dilakukan variasi ukuran diameter partikel lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh ukuran mesh ayakan terhadap laju aliran granula stroberi.

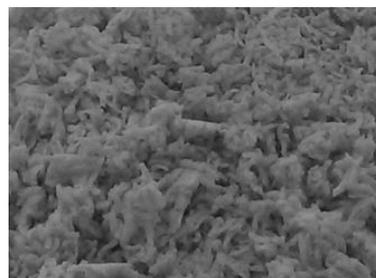
### Bentuk Permukaan Granula



(A)



(B)



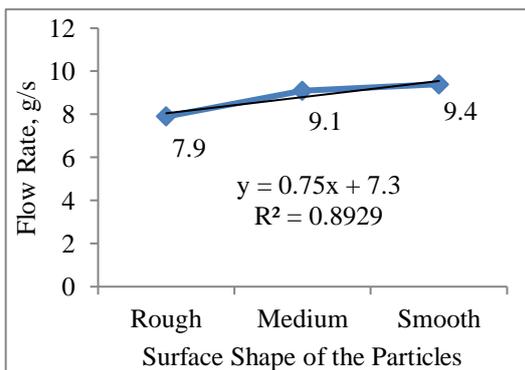
C

**Gambar 2.** Bentuk permukaan granula stroberi, (A) ayakan 12 mesh, (B) ayakan 10 mesh, dan (C) ayakan 8 mesh.

Bentuk permukaan granula stroberi dengan 3 variasi ayakan yaitu 12, 10, dan 8 mesh yang dihasilkan dari penelitian ini

seperti ditunjukkan pada Gambar 2. Bentuk permukaan granula ini juga berpengaruh terhadap laju aliran granula. Permukaan partikel yang kasar dapat menyebabkan ikatan dan gesekan antar permukaan yang tinggi, sehingga laju aliran granula menjadi terhambat. Sedangkan permukaan granula yang halus, ikatan dan gesekan antar permukaan partikel sangat kecil, sehingga laju aliran granula menjadi lebih tinggi.

Berdasarkan analisis regresi diketahui bahwa hubungan antara bentuk permukaan granula dengan laju aliran granula memiliki koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,8929 (Gambar 3). Nilai ini menunjukkan bahwa bentuk permukaan granula stroberi dari ketiga variasi penggunaan ayakan dengan kategori halus, medium, dan kasar memiliki hubungan yang erat dengan laju aliran granula. Hal yang sama pernah diungkap oleh Mirhosseini and Amid (2013) bahwa faktor utama yang mempengaruhi laju aliran granula adalah ukuran diameter (*particle size*) dan bentuk granula (*granulae shape*). Lebih lanjut disebutkan bahwa bentuk permukaan granula yang halus dapat menghasilkan laju aliran yang tinggi, sebaliknya bentuk permukaan yang kasar memiliki laju aliran yang rendah karena terdapat friksi antar permukaan partikel.



**Gambar 3.** Hubungan antara bentuk permukaan granula dengan laju aliran granula stroberi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Semakin kecil ukuran diameter granula, semakin mudah dan cepat mengalir karena memiliki gaya gesek yang kecil. Sebaliknya, semakin besar ukuran diameter granula, semakin besar pula gaya gesek antar granula, sehingga lebih sulit mengalir. Bentuk permukaan granula juga berpengaruh terhadap laju aliran granula. Semakin kasar bentuk permukaan granula menyebabkan gesekan yang tinggi, sehingga laju aliran granula menjadi terhambat. Sedangkan permukaan granula yang halus, ikatan dan gesekan antar permukaan partikel sangat kecil, sehingga laju aliran granula lebih tinggi.

### Saran

Guna menyempurnakan data dalam penelitian ini, maka masih perlu dilakukan variasi ukuran diameter granula lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh ukuran mesh ayakan terhadap laju aliran granula stroberi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ditlitabmas Dikti atas dukungan dana yang telah diberikan melalui Skim PPUPT Tahun Anggaran 2018, sehingga kegiatan penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Begitu pula kepada seluruh pihak-pihak yang telah membantu penelitian ini disampaikan terima kasih.

## DAFTAR REFERENSI

- Ansar, B. Rahardjo, Z. Noor, dan Rochmadi<sup>a</sup>. 2010. Analisis dimensi proses pelarutan tablet *effervescent* sari buah markisa. *Jurnal Agritech FTP UGM Vol 30 (1): 10-17.*
- Ansar<sup>b</sup>. 2010. Pengaruh suhu dan kelembaban udara terhadap perubahan mutu tablet *effervescent* sari buah selama penyimpanan.

Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Vol 22 (1): 73-77.

- Ansar dan Sirajuddin. 2012. Model matematis kenaikan suhu pada butiran selama pengepresan pada pembuatan tablet *effervescent* buah markisa. Jurnal Agritech FTP UGM Vol 32 (4): 418-424.
- Ansar, S. Saloko, S. Rohani, dan Nazaruddin. 2016. Proses pembuatan granula sari buah markisa (*Passiflora edulis*) sebagai bahan baku minuman instan. Paten, Nomor Pendaftaran: S24201506394, tanggal 12 Oktober 2015.
- Anibal, A., C.M.V. Ignotti, B. Saez, R.I. Diaz, C.A. Torres. 2016. Effect of storage on the physico-chemical and antioxidant properties of strawberry and kiwi leathers. Journal of Food Science Vol 81 (3): 569-577.
- A-sun, K., B. Thumtharuk, S. Lekhavat. 2016. Effect of spray drying conditions on physical characteristics of coconut sugar powder. International Food Research Journal Vol 23 (3): 1315-1319.

Curi, P.N., B.S. Tavares, A.B. Almeida, P. Pio, P.M. Peche, and V.R. Souza. 2016. Influence of subtropical region strawberry cultivars on jelly characteristics. Journal of Food Science Vol 81 (6): 151-159.

Mirhosseini, H and B.T. Amid. 2013. Effect of different drying techniques on flow ability characteristics and chemical properties of natural carbohydrate-protein gum from durian fruit seed. Chemistry Central Journal Vol 7 (1): 1-14.

Moghadam, M.M., and A.M. Sani. 2014. Optimization of spray drying parameters in production of malt extract powder. Current Nutrition & Food Science Vol 10 (1): 77-85.

Shargel, L., A. Yu, and S. Wu. 2005. Biofarmasetika dan Farmakokinetika Terapan, Edisi kedua, Airlangga University Press, Surabaya.

Winarso, B. 2015. Pola produksi dan usaha pemasaran komoditas buah stroberi. Icaserd Working Paper No. 32.