

NASKAH PUBLIKASI

**PENGARUH VARIASI PERBANDINGAN PUTARAN
HAMMER MILL DAN SCREW CONVEYOR FLASH DRYER
TERHADAP HASIL PENGERINGAN**



Disusun oleh:

ILHAM WAHYUDIN

D 200 080 018

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2016**

**HALAMAN PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI**

Naskah berjudul "**PENGARUH VARIASI PERBANDINGAN PUTARAN HAMMER MILL DAN SCREW CONVEYOR FLASH DRYER TERHADAP HASIL PENGERINGAN**", Telah disetujui oleh Pembimbing dan dan Ketua Jurusan Teknik Mesin untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

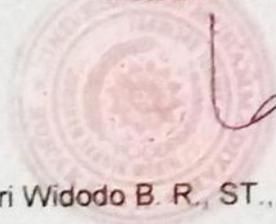
Dipersiapkan oleh :

Nama : **ILHAM WAHYUDIN**
NIM : **D 200 080 018**

Disetujui pada :

Hari : *senin*
Tanggal : *22-02-2016*

Ketua Jurusan



[Handwritten signature]

Tri Widodo B. R., ST., Msc., Ph. D.

Pembimbing



Ir. Sartono Putro, MT.

PENGARUH VARIASI PERBANDINGAN PUTARAN *HAMMER MILL* DAN *SCREW CONVEYOR FLASH DRYER* TERHADAP HASIL PENGERINGAN

Ilham Wahyudin, Sartono Putro

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura

email : ilhamwahyudin34@gmail.com

ABSTRAKSI

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variasi perbandingan putaran *hammer mill* dan *screw conveyor flash dryer* terhadap hasil pengeringan dan mendapatkan perbandingan yang optimal.

Proses pengujian ini menggunakan *flash dryer* dengan mengatur perbandingan putaran *hammer mill* dan *screw conveyor* dengan perbandingan 1:2, 1:2,67 dan 1:3,33. Dengan cara mengatur besarnya puli yang menghubungkan *hammer mill* dan *screw conveyor*.

Hasil analisisa dari penelitian ini menunjukkan bahwa perbandingan putaran *screw conveyor* dan *hammer mill* berpengaruh terhadap perbandingan tepung masuk dan tepung keluar. Perbandingan paling optimal adalah 1:2,23 pada perbandingan putaran 1:3.33, dengan *density* paling rendah yaitu 368,42 kg/m³.

Kata kunci: Flash dryer, screw conveyor, Hammer mill.

PENGARUH VARIASI PERBANDINGAN PUTARAN *HAMMER MILL* DAN *SCREW CONVEYOR FLASH DRYER* TERHADAP HASIL PENGERINGAN

Ilham Wahyudin, Sartono Putro

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura

email : ilhamwahyudin34@gmail.com

ABSTRAKSI

The purpose of this research is to know the influence of variation of comparative round hammer mill and screw conveyor flash dryer drying results and get the optimal comparison.

This testing process using flash dryer by setting the comparison rounds hammer mill and screw conveyor in comparison with the 1:2, 1:2.67 and 1:3.33. With how to set magnitude of puli linking hammer mill and screw conveyor.

Analisisa Results of this research show that the comparison rounds of screw conveyor and a hammer mill to comparison of incoming and outgoing flour flour. A comparison of the most optimum is 1:2,23 on comparison of round 1:3.33, with the lowest density, namely 368.42 kg/m³

Kata kunci: Flash dryer, screw conveyor, Hammer mill.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Salah satu bentuk penanganan yang harus ditempuh dalam pembuatan tepung adalah pengeringan. Pengeringan merupakan salah satu usaha untuk mengurangi kadar air yang terkandung pada bahan. Dengan dilakukannya pengeringan dapat memperlambat laju kerusakan atau organisme atau jamur. Sehingga suatu produk akan aman untuk disimpan maupun diolah lebih lanjut. Pada proses pembuatan tepung kadar air masih cukup tinggi. Untuk penanganan lebih lanjut perlu dilakukan pengeringan hingga kadar airnya menurun dan tahan terhadap mikroba dan jamur, sehingga bisa disimpan dalam cukup lama.

Hingga saat ini studi mengenai pembuatan tepung masih terus dikembangkan. Efektivitas pembuatan tepung sangat bergantung pada bagaimana dan metode apa yang digunakan dalam usaha pengurangan kadar air produk. Metode yang biasa diterapkan untuk mengurangi kadar air setelah dilakukan penepungan adalah dengan metode pengeringan

konvensional atau pengovenan. Namun, kedua metode ini memiliki beberapa kelemahan, diantaranya adalah kendala cuaca yang tidak mendukung membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga dapat memperpanjang waktu proses pengolahan secara keseluruhan, dan pengeringan yang tidak merata jika menggunakan oven bed.

Waktu proses pengeringan juga berbanding lurus dengan jumlah energi yang digunakan. Oleh sebab itu, untuk menekan penggunaan energi yang lebih besar dan mempersingkat waktu proses pengeringan, maka dibutuhkan suatu mesin pengering yang dapat mengeringkan dalam waktu yang lebih singkat. Salah satu alat untuk mengeringkan adalah *flash dryer*.

Flash dryer merupakan mesin pengering yang memanfaatkan udara panas berkecepatan tinggi dalam proses pengeringan. Bahan yang dapat dikeringkan menggunakan *flash dryer* adalah bahan yang memiliki partikel kecil, seperti tepung-tepungan. Dengan kecepatan udara yang cukup tinggi, ditambah panas yang dihasilkan oleh heater, maka proses pengeringan

dapat dilakukan dalam waktu yang lebih singkat.

Hasil penelitian civitas akademika Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta telah direkayasa *flash dryer*. Pada penelitian ini penulis ingin menganalisa keoptimalan mesin tersebut.

Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh variasi perbandingan putaran *hammer mill* dan *screw conveyor flash dryer* terhadap hasil pengeringan?

Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang ada agar pembahasan terfokus dan tidak melebar terlalu jauh maka yang menjadi prioritas utama adalah:

1. Alat pengering menggunakan pengering tipe *flash dryer*
2. Tepung bahan yang digunakan dibuat dengan mencampur tepung tapioka merek rose brand sebanyak 500 gram dicampur dengan air sebanyak 350 ml.
3. Indikator penelitian adalah variasi perbandingan putaran *hammer mill* dan *screw conveyor* dengan

perbandingan putaran 1 : 2, 1 : 2,67, 1 : 3,33 terhadap hasil pengeringan

4. Udara pengering bersuhu 100⁰C dan 120⁰C
5. Hasil pengeringan diukur berdasarkan *density*

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh variasi perbandingan putaran *hammer mill* dan *screw conveyor flash dryer* terhadap hasil pengeringan dan mendapatkan perbandingan yang optimal.

TINJAUAN PUSTAKA

Ely herman (2011) semakin lama waktu pengeringan maka kadar air yang teruapkan semakin tinggi, begitu juga dengan laju pengeringannya. Laju pengeringan berbanding lurus dengan temperature dan sebanding dengan banyaknya air yang diuapkan.

Martunis (2012) faktor suhu pengeringan berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen, kadar air, kadar abu, dan tingkat kecerahan warna. Sedangkan faktor lama pengeringan berpengaruh nyata

terhadap kadar air dan berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat kecerahan warna

Joko Nugroho W.K (2012) suhu memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap penurunan kadar air singkong parut, efisiensi pengeringan, dan efisiensi sistem pemanasan selama proses pengeringan dengan menggunakan pneumatic (flash) dryer.

Shaila Rismayaningrum (2015). Luas permukaan, suhu, tingkat kelembapan, dan juga kadar air pada bahan pangan berpengaruh pada proses pengeringan.

DASAR TEORI

Proses pengeringan tepung tapioka merupakan proses yang sangat penting dalam pembuatan tepung tapioka. Karena tepung tapioka berasal dari sari pati ketela pohon yang di parut dan diambil sari patinya.

Dalam proses pengeringan tepung dapat dilakukan dengan berbagai macam cara diantaranya adalah dengan konvensional atau pengovenan dan dengan menggunakan mesin

Mesin pengering ada bermacam-macam, diantaranya :

1. Spray dryer

Pengeringan semprot atau spray drying digunakan untuk mengubah pasta, bubur atau cairan dengan viskositas rendah menjadi padatan kering. Pengeringan dengan cara ini mampu meminimalisir interupsi karena selama bahan cair yang akan dikeringkan tersedia, maka proses pengeringan akan tetap berjalan secara kontinyu dan produk berupa padatan kering akan terus terbentuk. Proses pengeringan semprot berlangsung dalam waktu yang sangat singkat, hanya beberapa milidetik hingga beberapa detik tergantung jenis peralatan dan kondisi pengeringan.

2. Fluidized Bed Dryer

Fluidized bed dryer adalah sistem pengeringan yang diperutukan bagi bahan berbobot relatif ringan, misalnya serbuk dan granular. Prinsipnya bahan yang akan dikeringkan dialiri dengan udara panas yang terkontrol dengan volume dan tekanan tertentu, selanjutnya bagi bahan yang telah kering karena bobotnya sudah lebih ringan akan keluar dari ruang

pengeringan menuju siklon untuk ditangkap dan dipisahkan dari udara, namun bagi bahan/material yang halus akan ditangkap oleh pulsejet bag filter. Metode ini cocok digunakan untuk serbuk, butiran, aglomerat, dan pelet dengan ukuran partikel rata-rata normal antara 50 dan 5.000 mikron. Kelebihan metode ini ialah perpindahan panas dan kontrol terhadap ukuran partikelnya lebih baik serta pencampuran yang lebih efisien.

3. *Vacuum Dryers*

Vakum dryers ialah proses menghilangkan air dari suatu bahan, bersama dengan penggunaan panas maka vakum dapat menjadi suatu metode pengeringan yang efektif. Pengeringan dapat dicapai dalam suhu yang lebih rendah sehingga lebih hemat energi. Metode ini cocok untuk mengeringkan bahan yang sensitif terhadap panas atau bersifat volatil karena waktu pengeringannya yang singkat.

4. *Rotary Dryers*

Bagian dalam alat yang berbentuk silindris ini, semacam sayap yang banyak. Melalui antara

sayap-sayap tersebut dialirkan udara panas yang kering sementara silinder pengering berputar.

5. *Conduction Dryers*

Conduction dryers dapat mengeringkan solutions, bubur, pasta, dan butiran yang mengandung pigmen, lempung, bahan kimia, batu bara halus, dan garam-garam, serta dapat juga digunakan untuk waktu retensi yang relatif singkat.

6. *Flash Dryer*

Flash dryers adalah sebuah instalasi alat pengering yang digunakan untuk mengeringkan adonan basah dengan mendisintregasikan adonan tersebut kedalam bentuk serbuk dan mengeringkannya dengan mengalirkan udara panas secara berkelanjutan.

Proses pengeringan yang terjadi di *flash dryer* berlangsung dengan sangat cepat. *Flash dryer* cocok digunakan untuk mengeringkan bahan yang sensitif terhadap panas. *Flash dryer* tidak cocok digunakan untuk material yang dapat

menyebabkan korosi pada alat dan berminyak.

Bagian-bagian utama dari *flash dryer* diantaranya

a. *Air Heater*



Gambar 1. *Air Heater*

Air heater digunakan untuk memanaskan udara yang digunakan untuk pengering

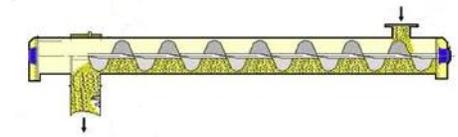
b. *Blower*



Gambar 2. *Blower*

Blower digunakan untuk menyuplai udara utama

c. *Screw Conveyor*



Gambar 3. *Screw Conveyor*

Screw conveyor digunakan untuk mengangkut adonan menuju *hammer mill*.

d. *Hammer mill*



Gambar 4. *Hammer mill*

Hammer mill digunakan untuk memecah adonan menjadi butiran kecil

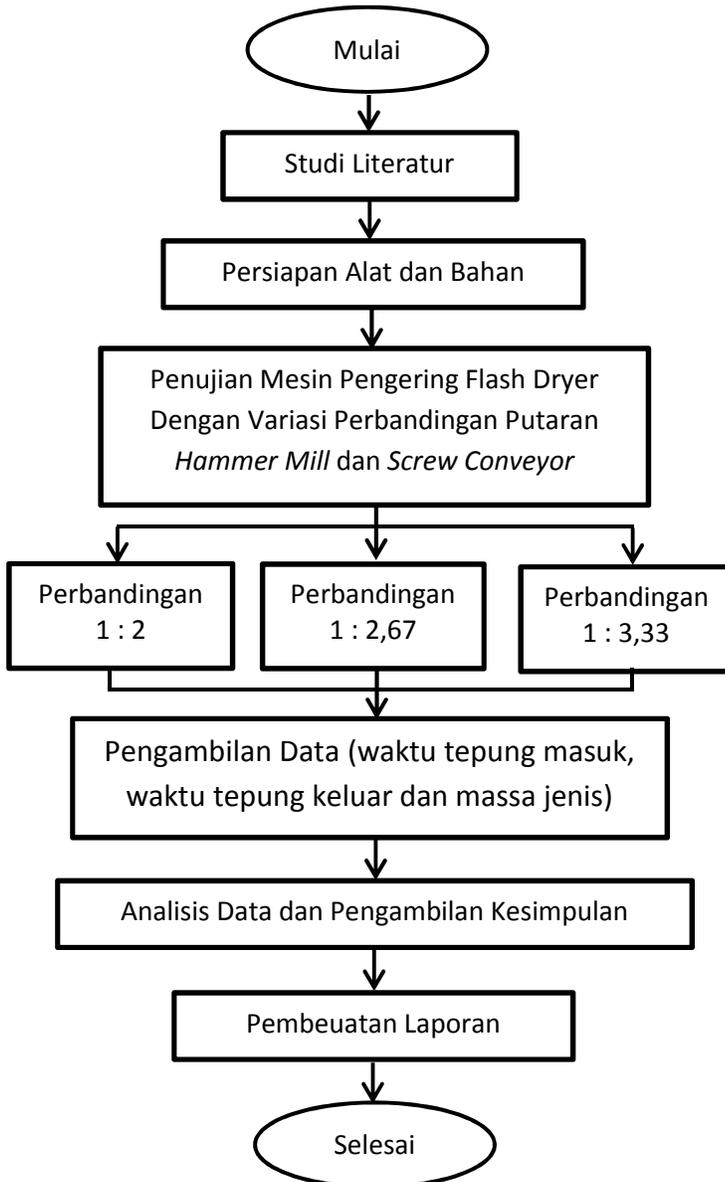
e. *Cyclone*



Gambar 5. *Cyclone*

Cyclone digunakan untuk memisahkan udara dengan butiran tepung

METODOLOGI PENELITIAN



Alat dan bahan pengujian

Alat :

1. Kompor untuk memanaskan air heater

2. Blower, untuk penyuplai udara
3. Thermometer, untuk mengukur temperature udara yang masuk
4. *Cyclone* digunakan untuk memisahkan tepung dengan udara yang telah digunakan untuk pengeringan
5. Motor listrik, digunakan untuk memutar *hammer mill* dan *screw conveyor*.
6. Puli, digunakan untuk sarana penghubung motor listrik dengan *screw* dan *hammer mil* sekaligus untuk mengatur perbandingan putarannya.
7. Vanbelt, digunakan untuk menghubungkan motor listrik dengan *hammer mill* dan *screw conveyor*
8. Gelas ukur, digunakan untuk mengukur air campuran tepung
9. Timbangan, digunakan untuk mengukur massa tepung
10. Stopwatch, untuk menghitung waktu tepung masuk dan tepung keluar

Bahan

1. Tepung tapioka.
2. Air

Tempat penelitian

Tempet yang digunakan untuk penelitan adalah laboratorium Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta

PROSEDUR PENELITIAN

Dalam penelitaian pengaruh variasi perbandingan putaran *hammer mill* dan *screw conveyor flash dryer* terhadap penurunan kadar air tepung yang dihasilkan, maka untuk memperoleh hasil penelitian yang baik harus dilaksanakan prosedur penelitian sebagai berikut :

1. Periksa semua perlengkapan dan bahan yang dibutuhkan selama pengujian, pastikan semua telah tersedia dan siap digunakan,
2. Pemasang seluruh instalasi yang dibutuhkan dan pastikan semua terpasang dengan benar

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil percobaan yang dilakukan didapatkan data sebagai berikut:

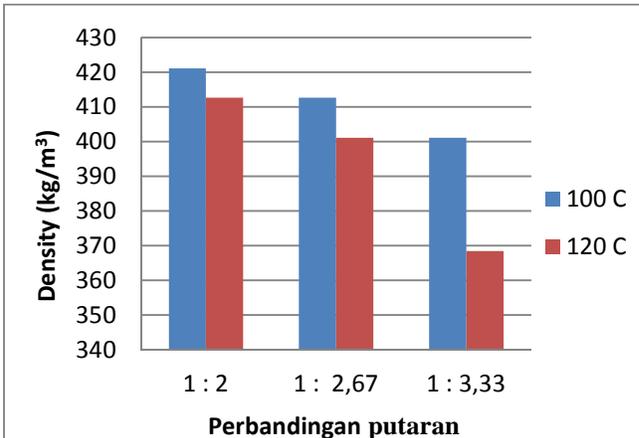
Table 1. Data hasil percobaan

Perc	Perbandingan Puli	T(°C)	Tepung masuk			Tepung keluar (kg/m ³)	Waktu	
			m(kg)	(kg/m ³)	V(air)		Tepung masuk	Tepung keluar
1	1 : 2	100	0,5 kg	469,48	350 ml	421.05	45 detik	215 detik
2	1 : 2	120	0,5 kg	469,48	350 ml	412.63	48 detik	206 detik
3	1 : 2,67	100	0,5 kg	469,48	350 ml	412.63	106 detik	235 detik
4	1 : 2,67	120	0,5 kg	469,48	350 ml	401.05	85 detik	231 detik
5	1 : 3,33	100	0,5 kg	469,48	350 ml	401.05	109 detik	285 detik
6	1 : 3,33	120	0,5 kg	469,48	350 ml	368.42	120 detik	267 detik

3. Nyalakan kompor pemanas untuk memanaskan *air heater*.
4. Menimbang bahan tepung tapioka yang dibutuhkan yaitu sebanyak, 0,5 kg kemudian dicampur dengan air sebanyak 350 ml
5. Nyalakan blower sebagai penyuplai udara utama pada mesin pengering
6. Jika temperature udara sudah sesuai yang di inginkan maka masukkan tepung yang sudah dicampur air kedalam *screw conveyor*
7. Nyalakan *stopwatch* untuk menghitung waktu tepung masuk dan keluar
8. Ulangi percobaan yang sama untuk variasi putaran yang lain

tepung masuk adalah *density* tepung sebelum dicampur air

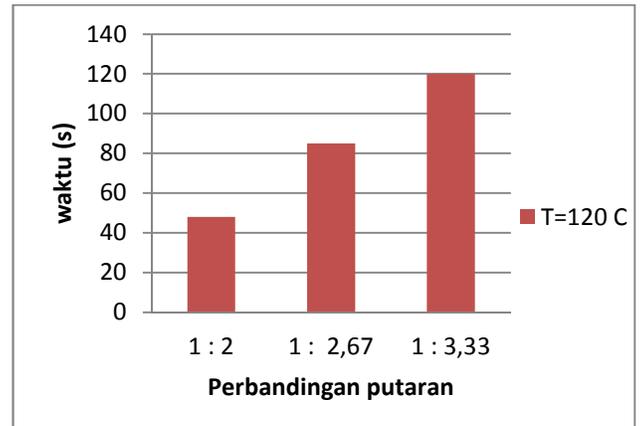
1. *Density* tepung



Grafik 4.1. Hubungan antara variasi perbandingan putaran dan *density* tepung

Pada grafik di atas menunjukkan bahwa dengan variasi perbandingan putaran *hammer mill* dan *screw conveyor* 1:2, 1:2,67 dan 1:3,33 pada temperatur udara pengering 100°C dan 120°C, didapat *density* atau masa jenis terendah adalah 368,42 kg/m³ pada perbandingan putaran 1:3,33 saat temperature 120°C, dan *density* tertinggi adalah 421,05 kg/m³ pada perbandingan putaran 1:2 saat temperature 100°C.

2. Perbandingan putaran terhadap waktu masuk tepung

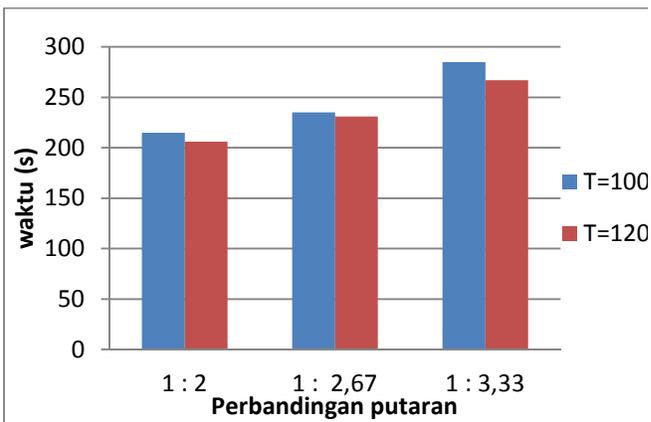


Grafik 4.2. Hubungan antara perbandingan putaran dan waktu masuk tepung

Dari data di atas menunjukkan lamanya waktu proses masuknya tepung kedalam *screw conveyor* dengan tiga perbandingan putaran dihasilkan lama tepung masuk tercepat terdapat pada perbandingan putaran 1:2 dengan waktu 45 detik. Waktu paling lama diperoleh dari perbandingan putaran 1 : 3,33 dimana waktunya adalah 120 detik. Dengan demikian dapat dikatakan semakin tinggi putaran *screw conveyor* maka semakin cepat tepung masuk *conveyor*. Dalam *flash drier* ini lama waktu masuk tepung tidak hanya dipengaruhi oleh kecepatan putaran *screw conveyor* tapi juga dipengaruhi oleh tekstur bahan itu sendiri. Dalam

hal ini tekstur dari tepung tapioka basah cenderung mudah mengendap dan mengeras di bawah sehingga menyulitkan untuk masuk secara otomatis ke dalam *screw*.

3. Perbandingan putaran terhadap waktu keluar tepung

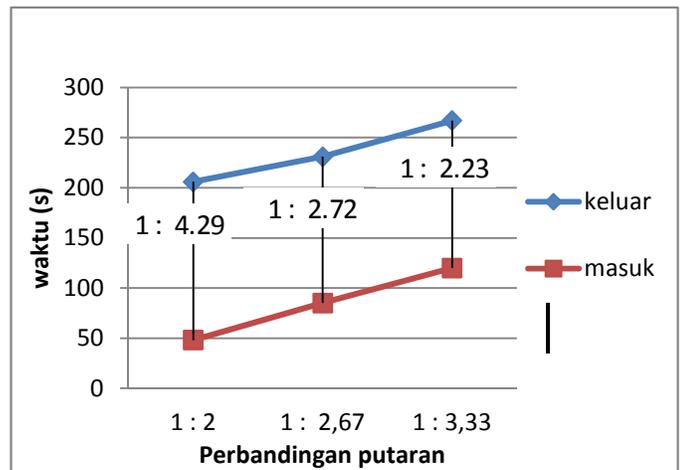


Grafik 4.3. Hubungan antara perbandingan putaran dan waktu keluar tepung

Dari data di atas menunjukkan lamanya waktu proses keluar tepung dengan tiga variasi perbandingan putaran *hammer mill* dan *screw conveyor* dihasilkan lama tepung keluar tercepat terdapat pada perbandingan putaran 1:2 dan temperatur udara masuk 100°C dengan waktu 260 detik. Waktu paling lama diperoleh dari perbandingan putaran 1:3,33 dan temperatur udara

masuk 120°C dimana waktunya adalah 285 detik.

Dari data di atas dapat dilihat lama waktu proses masuk tepung dan keluar tepung tidak sama. Pada grafik di bawah ini menunjukkan pengaruh variasi perbandingan putaran *hammer mill* dan *screw conveyor* terhadap lama waktu tepung keluar.



Grafik 4.2. Hubungan antara perbandingan putaran terhadap perbandingan waktu masuk tepung dan keluar tepung.

Dari grafik di atas dapat dilihat perbandingan tepung masuk dan tepung keluar tidak sama, hal tersebut mengakibatkan terjadinya penumpukan bahan pada ruang pengering dan jika di masukkan bahan yang banyak akan menyumbat saluran keluar tepung dan tepung tidak dapat keluar. Dari grafik di

atas dapat dilihat semakin tinggi perbandingan putaran *screw conveyor* dan *hammer mill* mengakibatkan semakin rendah perbandingan lama waktu tepung masuk dan tepung keluar. *Flash dryer* bisa digunakan secara terus menerus (*continue*) bila perbandingan lama waktu tepung masuk dan lama waktu tepung keluar adalah 1 : 1 atau lama waktu tepung masuk sama dengan lama waktu tepung keluar sehingga tidak terjadi penumpukan di ruang pengering.

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan analisis data maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Variasi perbandingan putaran *hammer mill* dan *screw conveyor* berpengaruh terhadap proses tepung masuk, tepung keluar dan *density*. Semakin tinggi perbandingan putaran semakin lama proses tepung masuk dan keluar tepung, dan *density* tepung

semakin rendah. Temperatur udara pemanas juga berpengaruh terhadap lama waktu tepung keluar dan *density*. Semakin tinggi temperatur semakin cepat proses tepung keluar dan *density* semakin rendah.

2. Dalam variasi perbandingan putaran *hammer mill* dan *screw conveyor* diperoleh perbandingan yang paling optimal yaitu perbandingan 1:3,33 dengan temperature udara masuk 120⁰C dikarenakan *density* lebih rendah dan perbandingan waktu masuk tepung terhadap waktu keluar tepung lebih rendah.

Saran

Dalam penelitian ini mengukur menggunakan *density* tidak bisa dijadikan tolak ukur karena pada volume yang sama, besarnya butiran mempengaruhi massa. Sehingga akan lebih baik jika mengukur kadar airnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Nugroho, Joko. 2012. "Proses Pengeringan Singkong (*Manihot Esculenta* Crantz) Parut dengan Menggunakan Pneumatic Dryer". *Skripsi*. Fakultas Teknik Pertanian, Universitas Gajah Mada.
- Kusharjanto, Bambang. 2013. "Rancang Bangun Prototype Flash Dryer untuk Pengeringan Tepung Mocaf". *Skripsi*. Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret.
- Sari, Sagita Savita, dkk. 2012. "Mengenal Metode Pengeringan dalam Bidang Farmasi". Fakultas Ilmi Kesehatan Universitas Jenderal Soedirman.
- Herman, Ely. 2011. "Uji Kinerja Rotary Dryer Yang Dilengkapi Dcs Untuk Pengeringan Biji Kacang Hijau". Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
- Shaila Rismayingrum. 2015. (online). (<http://shailarisma.blog.upi.edu/2015/11/15/laporan-praktikum-drying-pengeringan/> diakses tanggal 23 Januari 2016).
- Martunis. 2012. "Pengaruh Suhu Dan Lama Pengeringan Terhadap Kuantitas Dan Kualitas Pati Kentang Varietas Granola". Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda