

PENGARUH KECEPATAN PUTAR POROS TERHADAP MASSA DAN VOLUME BAKSO YANG DIHASILKAN PADA VERTICAL MEATBALLS MACHINE

Cahyo Budi Nugroho*, Nidia Yuniarsih, Soni Widiawan

Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Batam
Email address: cahyo@polibatam.ac.id

ABSTRAK

Massa dan volume bakso dipengaruhi oleh cetakan dan pemisahan adonan. Penelitian ini mencari tahu pengaruh kecepatan putar terhadap hasil secara statistik. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui pengaruh massa dan volume bakso yang dihasilkan pada mesin pencetak bakso dengan mesin vertical meatball machine bisa berbeda-beda. Kecepatan yang diteliti yaitu 50, 60, 80, 90, dan 100 rpm. Untuk menghitung kecepatan (rpm) yang ideal, data tersebut dihitung menggunakan persamaan standar deviasi (nilai simpangan) dari data massa dan volume. Pada pengujian massa bakso, nilai tertinggi rata-rata massa bakso pada saat kecepatan 50 rpm yaitu 36,4 gram, sedangkan nilai terendahnya diperoleh pada saat kecepatan 100 rpm yaitu sebesar 19,4 gram. Pada pengujian volume, nilai rata-rata tertinggi pada saat kecepatan 50 rpm yaitu sebesar 39 ml dan nilai terendahnya yaitu pada kecepatan 100 rpm sebesar 20 ml. Menurut persamaan standar deviasi pada pengujian massa, pada kecepatan 60 rpm merupakan kecepatan yang ideal digunakan karena memiliki simpangan baku yang terendah yaitu 0,84.

Kata kunci : kecepatan, massa, volume, standar deviasi

ABSTRACT

Shape and size is influence by molding and batter separate. This research is to find the influence of velocity to results statistically. Research of the velocity influence is to know about is the mass and volume that produced in meatballs molding machine with Vertical Meatballs Machine can be different. The testing velocity at 50, 60, 80, 90, dan 100 rpm. To calculate velocity (rpm) that ideal, the data is calculate using deviation standard equation (deviation value) from data of mass and volume. Ini mass testing of meatballs, the highest value is velocity at 50 rpm that is 36,4 grams, whereas the lowest value is velocity at 100 rpm that is 19,4 grams. Ini volume testing of meatballs, the highest value is velocity at 50 rpm that is 39 ml, whereas the lowest value is velocity at 100 rpm that is 20 grams. According to the deviation standard equation in testing mass, the velocity in 60 rpm is the most ideal velocity because it is 0,84 as the lowest deviation .

Keywords: *velocity, mass, volume, deviation standard*

1. PENDAHULUAN

Massa dan volume bakso beranekaragam. Hal ini dilakukan pengusaha bakso untuk menarik pelanggan dan mendapatkan nilai ekonomis yang diinginkan. Massa dan volume itu dipengaruhi oleh cetakan dan pemisahan adonan. Studi tentang mata pisau pada produksi bakso dengan mesin sudah dilakukan [1]. Penelitian itu mempelajari tentang varian ukuran jenis pisau potong yang digunakan dan hasilnya bakso yang dihasilkan bervariasi ukurannya tergantung pisau [3,5]. Saat ini sudah terdapat studi yang meneliti pengaruh mata pisau potong pada mesin pencetak bakso terhadap bakso yang dihasilkan yaitu dengan cara mengganti mata pisau potong agar menghasilkan bakso dengan ukuran yang diinginkan. Ada juga studi yang mempelajari dimana komposisi adonan dapat mempengaruhi bakso yang dihasilkan. Dari kedua paper ini dapat disimpulkan bahwa mengubah ukuran bakso dengan mengganti pisaunya adalah cara yang tidak mudah. Selain itu pergantian pisau memerlukan waktu yang lama untuk pembuatan mata pisau, diperlukan biaya tambahan untuk pembuatan mata pisau yang sesuai kebutuhan, saat pergantian mata pisau potong bakso, proses produksi terhenti sementara. Sehingga diperlukan *set up* baru pada mesin tanpa mengganti mata pisau potong yaitu dengan cara mengubah kecepatan yang digunakan.

Mesin bakso yang dilengkapi dengan pisau adalah alat yang sudah terdapat dipasaran menggunakan motor dengan tenaga listrik. Mesin tersebut mampu menghasilkan bakso dengan ukuran berbeda dengan kecepatan potong yang diatur. Kecepatan yang dihasilkan dari motor tersebut bisa diatur dengan kecepatan tertentu dan terdapat batas kecepatan putar sesuai dengan kapasitas motor itu sendiri. Untuk mengatur kecepatan motor yang digunakan dalam mesin yang terdapat dipasaran maka diperlukan komponen tambahan berupa potensiometer sebagai pengatur kecepatan. Hasil uji alat yang terdapat dipasaran diperoleh kapasitas produksi maksimum 195 biji/menit atau 11.700 butir/jam. Itu yang menggunakan mesin dengan

skala Industri Kecil Menengah. Sedangkan untuk skala industri mencapai 18.000-20.000 butir/jam.

Penelitian ini hanya dilakukan pada mesin bakso otomatis, sedangkan alat pembuat bakso manual belum banyak dilakukan penelitian terhadap pengaruh kecepatan alatnya. Penelitian yang menggunakan mesin manual masih belum diteliti, hal ini karena mesin manual dipasaran sangat jarang karena manusia biasanya memilih mesin yang menggunakan motor sehingga penggunaannya praktis. Untuk metode penelitian yang lain seperti mengubah kecepatan (rpm) pada mesin otomatis dan manual belum dilakukan agar bakso yang diinginkan sesuai belum dilakukan. Penelitian dilakukan untuk mencari solusi lain dari kelemahan metode pergantian pisau potong. Kecepatan poros (rpm) yang diteliti pada mesin *Vertical Meatball Machine* dapat berubah-ubah disebabkan mesin ini masih menggunakan tenaga manual (engkol). Kemungkinan penggunaan mesin oleh operator yang berbeda-beda, maka putaran poros engkol berbeda sehingga kecepatan yang dihasilkan tidak konstan.

Dengan beberapa masalah yang terdapat pada mesin otomatis atau manual tentang pengaruh kecepatan terhadap bakso yang dihasilkan maka diadakan penelitian yang bertujuan untuk menganalisa apakah terjadi perubahan massa dan volume bakso apabila kecepatan (rpm) diubah pada kecepatan tertentu.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh kecepatan pada mesin pencetak bakso manual (*vertical meatball machine*) terhadap berat dan volume bakso yang dihasilkan pada proses produksi. Kemudian uji coba ini menggunakan adonan dengan komposisi yang umum dipasaran yaitu daging 75%, tepung 25%, minyak goreng, dan air yang sudah dipanaskan.

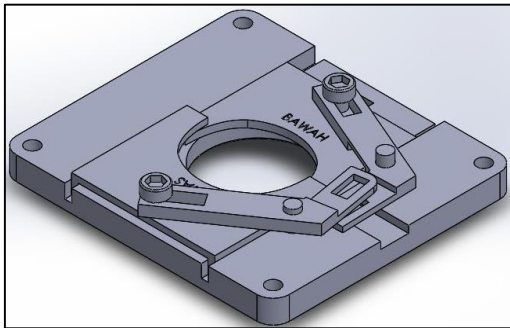
Alat untuk mengukur rpm yaitu tacometer. Kecepatan yang akan digunakan dalam pengujian

variabel 50, 60, 80, 90, dan 100 rpm. Setiap rpm akan diuji sebanyak 5 kali. Uji coba ini akan dilakukan dengan pengambilan sampel berat dan volume bakso. Data yang akan diambil adalah data rata-rata dari hasil. Data yang diambil adalah bakso yang telah direbus selama 20 detik, kemudian ditimbang beratnya dengan timbangan digital dan diukur volume yang dihasilkan. Untuk menghitung volume menggunakan gelas ukur 100 ml, caranya air didalam gelas berisi 250ml kita masukan bakso yang sudah direbus kemudian ukur volume air yang tumpah dengan gelas ukur.

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \dots\dots(2)$$

Dimana x_i adalah berat sampel, \bar{x} adalah berat rata rata sampel dan n adalah jumlah sampel yang digunakan dalam ujicoba tersebut. Berikut tabel dari sampel dan standar deviasi yang diperoleh:

Tabel 1. Standar deviasi pada pengujian massa bakso



Gambar 1. Pisau potong yang digunakan

Kecepatan (rpm)	Pengujian (gram)					Massa rata-rata (gram)	Standar Deviasi
	I	II	III	IV	V		
50	37	36	37	35	36	36,4	0,87
60	33	31	32	32	33	32,2	0,84
80	25	23	28	21	28	25	3,08
90	20	25	24	20	20	21,8	2,49
100	19	19	22	19	17	19,4	1,80

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Analisis massa rata-rata dan standar deviasi dicari dengan beberapa persamaan.

Persamaan untuk mencari massa rata-rata bakso yaitu

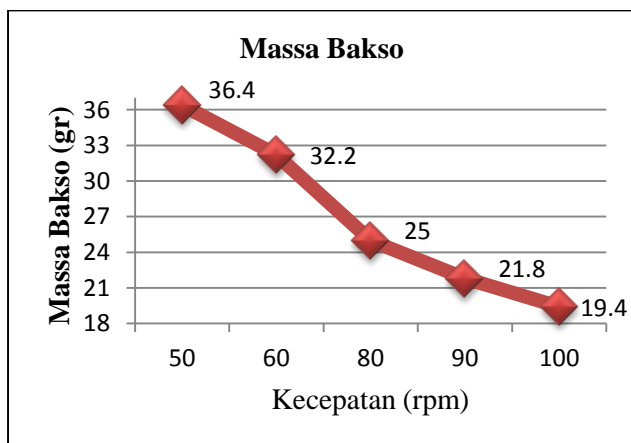
$$\frac{\sum x_i}{n} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana $\sum x_i$ adalah jumlah total sampel dan n adalah banyaknya sampel digunakan. Sedangkan untuk mencari standar deviasi [2] maka digunakan persamaan:

Massa yang dihasilkan dari ujicoba memiliki rata-rata yang berbeda-beda tergantung kecepatan yang digunakan. Semakin tinggi kecepatan yang digunakan semakin kecil massa rata-rata yang dihasilkan. Dari kecepatan yang digunakan, kecepatan 50 rpm memiliki nilai massa rata-rata yang paling besar yaitu 36,4 gram dan yang paling kecil pada kecepatan 100 yaitu 19,4 gram dibandingkan dengan kecepatan yang lainnya. Nilai massa setiap sampel pada kecepatan 50 rpm juga

memiliki nilai paling besar antara 35-37 gram. Hal ini disebabkan perbedaan kecepatan mata pisau potong dengan kecepatan bakso yang keluar berbeda.

Dengan data yang diperoleh dalam ujicoba, maka dicari simpangan baku (standar deviasi) pada setiap variabel kecepatan. Nilai standar deviasi berbeda-beda pada setiap kecepatan putar poros dengan standar deviasi tertinggi sebesar 3,08 dan terendah sebesar 0,84, sesuai persamaan yang digunakan yaitu persamaan (1). Nilai standar deviasi menunjukkan semakin kecil nilainya maka semakin kecil *error* dari standar yang ditentukan, begitu sebaliknya semakin besar nilai standar deviasi maka *error* dari standar yang ditentukan semakin besar. Berarti semakin kecil nilai standar deviasinya semakin baik. Dari Tabel 1. diatas kecepatan 60 rpm memiliki nilai standar deviasi yang terkecil yaitu 0.84. Hal ini menunjukkan pada kecepatan 60 rpm massa bakso yang dihasilkan paling mendekati seragam, sedangkan pada kecepatan 80 rpm memiliki massa paling tidak seragam, sehingga kecepatan yang ideal digunakan pada mesin *Vertical Meatballs Machine* adalah 60 rpm.



Gambar 2. Grafik kecepatan dan massa

Grafik diatas menunjukkan kecepatan yang digunakan dan rata-rata massa yang dihasilkan. Semakin cepat kecepatan (rpm) digunakan semakin kecil massa bakso yang dihasilkan.

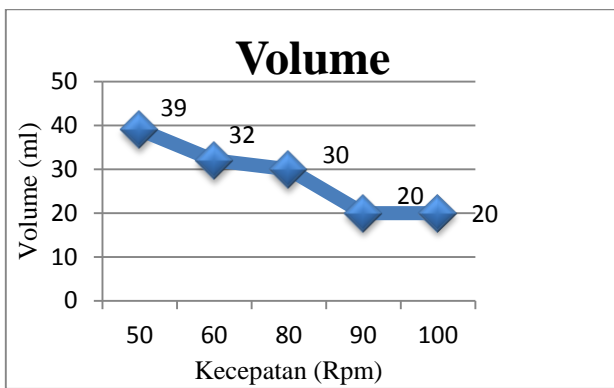
Pada Tabel 2. diatas menunjukkan hasil volume yang berbeda pada setiap variabel kecepatan, nilai rata-rata volume terkecil saat variabel kecepatan 100 rpm.

Volume yang dihasilkan dari ujicoba memiliki rata-rata yang berbeda-beda tergantung kecepatan (rpm) yang digunakan. Semakin tinggi kecepatan yang digunakan semakin kecil volume rata-rata yang dihasilkan. Volume ini menggunakan satuan mililiter (ml). Dari kecepatan yang digunakan, kecepatan 50 rpm memiliki nilai volume rata-rata yang paling besar dibandingkan dengan kecepatan yang lainnya. Nilai volume setiap sampel pada kecepatan 50 rpm memiliki nilai paling besar antara 35-40 ml.

Tabel 2. Standar deviasi pada pengujian volume bakso

Kecepatan (rpm)	Pengukuran (ml)					Volume rata-rata (ml)	Standar Deviasi
	I	II	III	IV	V		
50	40	40	40	35	40	39	2,24
60	35	30	30	35	30	32	2,74
80	35	30	30	28	30	30,6	2,61
90	20	25	25	20	25	21	4,18
100	20	15	20	15	20	18	2,74

Dengan data yang diperoleh dalam ujicoba, maka dicari simpangan baku (standar deviasi) pada setiap variabel kecepatan. Persamaan yang digunakan yaitu persamaan (1). Nilai standar deviasi menunjukkan semakin kecil nilainya maka semakin kecil *error* dari standar yang ditentukan, begitu sebaliknya semakin besar nilai standar deviasi maka *error* dari standar yang ditentukan semakin besar. Berarti semakin kecil nilai standar deviasinya semakin baik. Dari Tabel 2. diatas kecepatan 50 rpm memiliki nilai standar deviasi yang kecil yaitu 2.24. Hal ini menunjukkan pada kecepatan 50 rpm volume bakso yang dihasilkan paling mendekati seragam, sedangkan pada kecepatan 90 rpm memiliki volume paling tidak seragam.



Gambar 3. Grafik kecepatan dan volume

Berdasarkan grafik diatas kecepatan poros berbanding terbalik dengan volume. Semakin besar kecepatan poros semakin kecil volume bakso yang dihasilkan.

4. KESIMPULAN

Pada pengujian massa bakso, nilai tertinggi rata-rata massa bakso pada saat kecepatan 50 rpm yaitu 36,4 gram, sedangkan nilai terendahnya

diperoleh pada saat kecepatan 100 rpm yaitu sebesar 19,4 gram. Pada pengujian volume, nilai rata-rata tertinggi pada saat kecepatan 50 rpm yaitu sebesar 39 ml dan nilai terendahnya yaitu pada kecepatan 100 rpm sebesar 20 ml. Menurut persamaan standar deviasi pada pengujian massa, pada kecepatan 60 rpm merupakan kecepatan yang ideal digunakan karena memiliki simpangan baku yang terendah yaitu 0,84. Dengan perubahan kecepatan putar pada mesin *Vertical Meatballs Machine* maka massa dan volume yang dihasilkan berubah-ubah. Perhitungan dengan persamaan standar deviasi menunjukkan bahwa kecepatan ideal yang digunakan dalam *Vertical Meatballs Machine* yaitu kecepatan 50 rpm dikarenakan nilai simpangannya yang terkecil dibandingkan dengan kecepatan yang lainnya. Semakin cepat kecepatan putar yang digunakan maka semakin kecil rata-rata massa dan volume bakso yang dihasilkan.

REFERENSI

- [1] Ahmad Yusran Aminy, Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XII, *Rancang Bangun Mesin Pencetak Bakso*, Bandar Lampung, 2013.
- [2] <http://www.rumusstatistik.com/2013/07/varian-dan-standar-deviasi-simpangan.html>
- [3] <http://karya-ilmiah.um.ac.id/index.php/TA-Mesin/article/view/22782>
- [4] <http://www.mesincetakbakso.com>
- [5] P.j. Fellows, " food processing technology principles and process" CRC Press 3th washington, DC 2009