

Evaluasi Proses Produksi dan Pengemasan *Modified Cassava Flour* (Mocaf) di PT Rumah Mocaf Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah

Evaluation of the Process of Production and Packaging of Modified Cassava Flour (Mocaf) at PT Rumah Mocaf, Banjarnegara Regency, Central Java

Ika Dyah Kumalasari^{1*}, Zaimul Azizzah²

^{1,2}*Program Studi Teknologi Pangan - Universitas Ahmad Dahlan*

*corr_author: ika.kumalasari@tp.uad.ac.id

ABSTRAK

Tepung mocaf adalah tepung yang terbuat dari bahan baku singkong yang dimodifikasi dengan proses fermentasi. Kualitas suatu produk sangat penting bagi perusahaan agar proses produksi berjalan dengan baik dan tidak memiliki hambatan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi proses produksi dan pengemasan produk tepung mocaf di PT Rumah Mocaf Kabupaten Banjarnegara Jawa Tengah. Metode penelitian dilakukan dengan cara pengamatan langsung, wawancara dengan karyawan, pengambilan data proses produksi dan pengemasan produk, dan identifikasi cacat produk. Analisis jumlah dan cacat tertinggi menggunakan diagram pareto dan analisis penyebab cacat produk menggunakan diagram *fishbone*. Berdasarkan hasil analisis identifikasi cacat produk, dapat diketahui bahwa cacat tepung mocaf terdapat pada kesalahan proses pengeringan, pengupasan kulit singkong dan pencucian, fermentasi, penggilingan. Hasil analisis pareto menunjukkan bahwa jenis cacat yang menyebabkan kerusakan pada tepung mocaf adalah adanya bau asam dengan presentase 42% (cacat tertinggi), warna tepung tidak putih 25%, kadar air tinggi 21% dan bentuk tepung agak kasar 13%. Hasil analisis jenis cacat kemasan pada proses pengemasan tepung mocaf adalah kerusakan saat penyimpanan seperti terbentuk lubang pada kemasan, tanggal produksi atau tanggal kadaluwarsa yang tidak terlihat, kemasan tidak tertutup rapat dan kemasan rusak pada saat di-*sealer*. Faktor penyebab cacat tepung mocaf berdasarkan analisis diagram *fishbone* yaitu dari bahan baku, mesin, metode, pekerjaan dan lingkungan.

Kata-kata kunci: diagram fishbone, kemasan, mocaf, pareto

ABSTRACT

Mocaf flour is flour made from cassava raw material which is modified by a fermentation process. The quality of a product is very important for the company so that the production process runs well and does not have obstacles. The purpose of this study was to evaluate the production and packaging process of mocaf flour products at PT Rumah Mocaf, Banjarnegara Regency, Central Java. The research method was carried out by direct observation, interviews with employees, data collection of the production process and product packaging, identification of product defects, analysis of the highest number and defects using Pareto diagrams and analysis of the causes of product defects using fishbone diagrams. Based on the analysis of product defect identification, it can be seen that the

defects in mocaf flour are found in errors in the drying process, peeling cassava skin and washing, fermentation, milling. The results of the Pareto analysis showed that the types of defects that caused damage to mocaf flour were the presence of a sour smell with a percentage of 42% (the highest defect), 25% flour color, 21% high water content and 13% coarse flour. The results of the analysis of the types of packaging defects in the mocaf flour packaging process are damage during storage such as holes in the packaging, the production date or expiration date is not visible, the packaging is not tightly closed and the packaging is damaged when it is sealed. Factors causing defects in mocaf flour based on fishbone diagram analysis are from raw materials, machines, methods, work and the environment.

Keywords: *fishbone diagram, mocaf, packaging, pareto.*

PENDAHULUAN

Singkong merupakan salah satu produk lokal yang memiliki prospek cerah. Singkong memiliki kandungan zat gizi dan kimia yang cukup lengkap, yaitu karbohidrat, lemak, protein, serat makanan, vitamin (B1, C), mineral (Fe, F, Ca), zat non gizi tanin dan air (Soenarso, 2004). Produksi tanaman singkong secara nasional pada tahun 2014 adalah 23,4 juta ton, tahun 2015 adalah 21,8 juta ton, tahun 2016 adalah 20,2 juta ton, tahun 2017 adalah 19 juta ton dan tahun 2018 adalah 19,3 juta ton (Badan Pusat Statistik, 2019). Singkong dapat dimanfaatkan dalam sektor industri menjadi alkohol, etanol dsb. Selain itu, singkong dapat diolah menjadi produk olahan gapelek, tepung tapioka, pati, krupuk, tape, keripik, dsb.

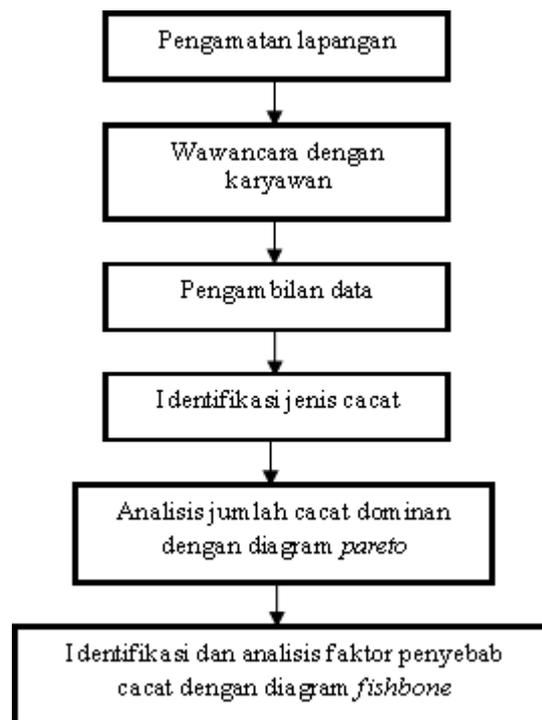
Tepung mocaf merupakan turunan dari tepung singkong yang dimodifikasi menggunakan proses fermentasi. Bahan baku utama tepung mocaf adalah singkong. Tepung mocaf memiliki keunggulan dibandingkan tepung terigu, antara lain warna tepung yang lebih putih, viskositas lebih tinggi, daya rehidrasi lebih baik dan rasa ubi yang lebih menarik, sehingga mocaf memiliki potensi yang lebih luas dan dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu (Puji, 2010). Prinsip dari pembuatan tepung mocaf yaitu karena adanya proses fermentasi yang dapat menyebabkan perubahan karakteristik dari tepung yang dihasilkan. Prinsip fermentasi tepung mocaf menggunakan prinsip modifikasi dari sel singkong oleh bakteri asam laktat (Murtiningsih and Suyati, 2011). Mikroba yang tumbuh selama proses fermentasi adalah enzim pektinolitik dan selulolitik yang berperan menghancurkan dinding sel singkong, sehingga terjadi liberasi granula pati. Mikroba tersebut menghasilkan enzim untuk menghidrolisis pati menjadi gula yang selanjutnya diubah menjadi asam organik terutama asam laktat. Kualitas tepung mocaf berdasarkan syarat mutu pada SNI No.7622 Tahun 2011. Berdasarkan dari jurnal penelitian, bahwa mutu tepung mocaf berpengaruh pada lamanya proses fermentasi. Waktu fermentasi berpengaruh nyata terhadap kadar pati, kadar serat dan kadar air tepung mocaf. Semakin lama fermentasi tepung mocaf berwarna lebih putih, beraroma khas ubi kayu dan memiliki tekstur lebih halus (Vera and Akbar, 2018)

Pengemasan merupakan suatu proses perancangan dan pembuatan wadah atau pembungkus untuk suatu produk. Pengemasan dapat berfungsi sebagai pelindung, pengamanan produk tertentu serta memberikan citra tertentu untuk menarik konsumen (Mudra, 2010). Kemasan merupakan salah satu untuk perusahaan membedakan produknya dan mempengaruhi peningkatan penjualan. Apabila kemasan mengalami kerusakan, akan mempengaruhi kualitas produk yang ada di dalamnya. Sehingga kemasan harus dibuat semenarik mungkin dan seaman mungkin, dengan demikian dapat memikat konsumen.

Suatu perusahaan tidak jauh dari adanya suatu masalah. Salah satu masalah yang ada pada suatu industri pangan adalah kegagalan pada produk akhir jadi yang mempengaruhi penurunan kualitas produk. Kualitas suatu produk sangat mempengaruhi tingkat minat konsumen. Dengan keadaan tersebut, perusahaan harus mempunyai kemampuan untuk menjaga kelancaran satu proses produksi agar kelangsungan proses produksi tidak memiliki hambatan. Apabila pada proses produksi terganggu, maka akan mengalami kerugian banyak pihak terutama pada pencapaian perusahaan. Selain itu, adanya cacat pada produk dapat meningkatkan biaya produksi dari perusahaan disebabkan adanya proses tambahan untuk memperbaiki produk. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pengendalian kualitas produk tepung mocaf di PT Rumah Mocaf untuk meminimalisis atau mengurangi penyebab cacat untuk meningkatkan kualitas tepung mocaf dan mengurangi kerugian dari perusahaan.

METODE PENELITIAN

Metode pemecahan masalah yang dilakukan yaitu meliputi beberapa tahapan sebagai berikut (Gambar 1).



Gambar 1. Alur penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Syarat Tepung Mocaf

Standar kualitas tepung mocaf dari PT Rumah Mocaf Indonesia berdasarkan atas Badan Standar Nasional Indonesia (SNI) No.7622 untuk produk tepung mocaf. Syarat mutu tepung mocaf dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Syarat mutu tepung mocaf berdasarkan SNI No.7622

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bentuk	-	Serbuk halus
1.2	Bau	-	Normal
1.3	Warna	-	Putih
2	Benda-benda asing	-	Tidak ada
3	Serangga dalam semua bentuk stadia dan potongan –potongannya yang tampak	-	Tidak ada
4	Kehalusan		
4.1	Lolos ayakan 100 mesh	% b/b	Min. 90
4.2	Lolos ayakan 80 mesh	% b/b	100
5	Kadar air	% b/b	Maks. 13
6	Abu	% b/b	Maks. 1,5
7	Serat kasar	% b/b	Maks. 2,0
8	Derajat putih (MgO = 100)	-	Min. 87
9	Belerang dioksida (SO ₂)	% b/b	Negatif
10	Derajat asam	ml NaOH 1 N/100 g	Maks. 4,0
11	HCN	mg/kg	Maks. 10
12	Cemaran logam		
12.1	Cadmium (Cd)	mg/g	Maks. 0,2
12.2	Timbal (Pb)	mg/g	Maks. 0,3
12.3	Timah (Sn)	mg/g	Maks. 40,0
12.4	Merkuri (Hg)	mg/g	Maks. 0,05
13	Cemaran Arsen (As)	mg/g	Maks. 0,5
14	Cemaran mikroba		
14.1	Angka Lempeng Total (35°C, 48 jam)	Koloni/g	Maks. 1 x 10 ⁶
14.2	<i>Escherichia coli</i>	APM/g	Maks. 10
14.3	<i>Bacillus cereus</i>	Koloni/g	< 1 x 10 ⁴
14.4	Kapang	Koloni/g	Maks. 1 x 10 ⁴

Berdasarkan Tabel 1, tepung mocaf seharusnya memiliki bau normal khas tepung. Namun, tepung mocaf yang cacat biasanya memiliki bau menyengat dan agak asam. Warna tepung mocaf memiliki warna putih bersih. Namun, tepung mocaf yang cacat memiliki warna kuning dan terdapat butiran-butiran berwarna coklat sehingga digolongkan dalam keadaan cacat. Kadar air tepung mocaf memiliki nilai maksimal 13% dan minimal 11%. Sedangkan tepung mocaf yang cacat memiliki kadar air lebih dari 13% atau terlalu kecil sekitar 9%. Bentuk tepung mocaf dikatakan kasar jika memiliki tekstur yang agak kasar. Pengujian yang dilakukan oleh PT Rumah Mocaf sesuai standar SNI hanya meliputi uji organoleptik bau, warna, bentuk, tekstur dan kadar air pada tepung mocaf.

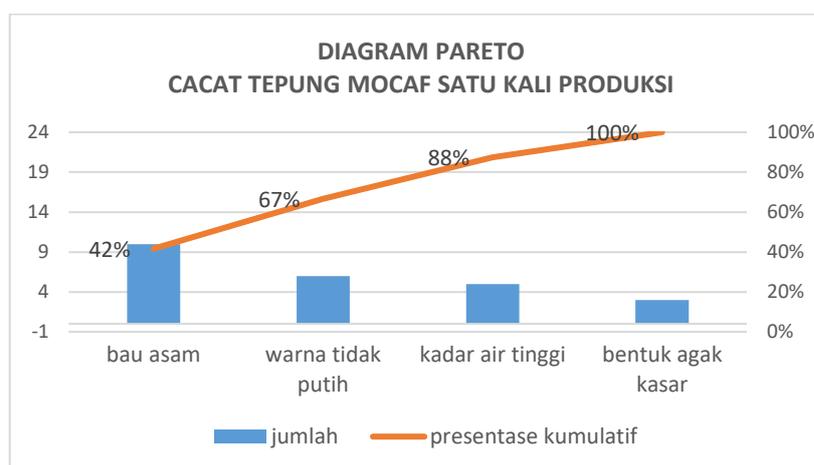
2. Analisis Diagram Pareto

Analisis jenis dan jumlah cacat pada tepung mocaf setiap satu kali produksi dapat menggunakan diagram *pareto*. Menurut Heizer, Jay and Barry Render (2006) diagram *pareto* adalah sebuah metode untuk menganalisis kesalahan, kerusakan atau cacat yang

dapat membantu memusatkan perhatian untuk usaha penyelesaian masalah. Diagram *pareto* dapat digunakan untuk membandingkan suatu proses, yaitu proses yang tidak sesuai sebelum dan setelah mengalami perbaikan proses. Analisis penyebab cacat dalam proses produksi mocaf di PT Rumah Mocaf dilakukan dengan menghitung persentase dari jumlah cacat. Jenis dan jumlah cacat tepung Mocaf dalam satu kali produksi dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil analisis jenis dan jumlah cacat produk mocaf dengan menggunakan diagram Pareto dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 2. Jenis dan jumlah cacat tepung mocaf produksi POG050321 & POG170521 dengan jumlah 90 karung dan total berat 3041,2 kg

Jenis Cacat	Jumlah cacat	Presentase	Presentase kumulatif
Bau asam	10	42%	42%
Warna tidak putih	6	25%	67%
Kadar air tinggi	5	21%	88%
Bentuk agak kasar	3	13%	100%
Total	24	100%	



Gambar 2. Diagram Pareto jenis dan jumlah cacat tepung mocaf

Berdasarkan data yang diperoleh dari Tabel 2, yang kemudian dianalisis menggunakan diagram *pareto* dan dapat diketahui bahwa jenis dan jumlah cacat tepung mocaf untuk satu kali produksi adalah memiliki bau asam, warna tepung tidak putih, kadar air tinggi dan bentuk tepung agak kasar. Hasil rata-rata analisis cacat tepung mocaf untuk satu kali produksi pada bulan Mei bahwa presentase kerusakan tertinggi pada bau asam dengan nilai 42%. Sedangkan warna tidak putih adalah 25%, kadar air tinggi 21% dan bentuk tepung agak kasar 13%. Tingginya presentase bau asam pada tepung mocaf dapat disebabkan karena kurang tepat pada saat proses pengeringan, disebabkan tepung mocaf yang masih panas setelah digiling langsung dimasukkan ke dalam karung dan pada saat penirisan setelah proses fermentasi yang kurang sempurna juga dapat menyebabkan bau asam pada tepung karena masih ada residu asam yang tertinggal di dalam singkong.

3. Analisis Kerusakan pada Proses Pengolahan

Kerusakan pada tepung mocaf terjadi kerusakan pada parameter bau, warna dan kadar air. Kerusakan yang terjadi dapat disebabkan oleh beberapa faktor saat proses pengolahan tepung mocaf, yaitu:

a. Pengeringan

Singkong yang belum kering dengan sempurna diolah menjadi tepung akan menyebabkan kadar air pada tepung tinggi dan kandungan air yang tinggi dapat menyebabkan bau pada tepung. Waktu pengeringan yang tepat untuk chips singkong adalah kurang lebih 5 jam dan tidak boleh kurang dari 5 jam.

b. Pengupasan dan pencucian

Pengupasan kulit singkong berpengaruh pada warna tepung mocaf. Apabila pengupasan kulit singkong tidak bersih maka akan meninggalkan bercak coklat pada singkong sehingga tepung tidak berwarna putih bersih. Pencucian singkong yang tidak bersih dapat menyebabkan tepung mocaf tidak berwarna putih bersih.

c. Fermentasi

Tepung mocaf yang tidak berwarna putih bersih dapat diakibatkan karena waktu fermentasi kurang. Proses fermentasi juga berpengaruh pada kandungan kadar air pada tepung mocaf. Semakin lama waktu fermentasi, kandungan air akan semakin menurun karena terjadi degradasi pati serta pembentukan gula sederhana dan pelepasan air (Efendi, 2010).

Fermentasi juga dapat menyebabkan proses kontaminasi dengan bakteri lain seperti dari air yang digunakan kotor, wadah dan alat tidak bersih dan karyawan kurang menjaga kebersihan. Adanya kontaminasi mikroba dapat menyebabkan adanya kerusakan pada proses fermentasi sehingga dapat menurunkan kualitas pada tepung mocaf. Sehingga diterapkan *higiene* dan sanitasi bagi para pekerja, alat dan wadah yang baik sangat penting untuk menghindari terjadinya kontaminasi.

d. Penggilingan

Penyebab tepung mocaf memiliki tekstur yang agak kasar karena ukuran penggilingan pada alat yang digunakan tidak tepat. Mesin terkadang mengalami kesalahan karena kapasitas mesin yang kecil namun jumlah produksi tepung mocaf yang banyak, sehingga mesin harus bekerja lebih dari kapasitasnya.

4. Analisis Cacat Kemasan Tepung Mocaf

Analisis cacat kemasan tepung mocaf ini menggunakan data produksi tepung mocaf dari Bulan Januari sampai April 2021. Data kerusakan kemasan dari PT Rumah Mocaf merupakan data dari kemasan bentuk standing pouch 500 gr. Untuk setiap kali produksi, PT Rumah Mocaf mampu membuat sebanyak 200 pouch tepung 500 gram dari 10 kg tepung mocaf yang sudah diayak. Dari 10 ton singkong dapat dibuat menjadi 2,7 ton tepung mocaf. Data cacat kemasan tepung mocaf di PT Rumah Mocaf dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah cacat kemasan tepung mocaf produksi Januari-April 2021

Bulan (Tahun 2021)	Total produksi (pouch)	Jumlah Cacat (pouch)
Januari	3600	10
Februari	2600	12
Maret	5000	11
April	4800	12

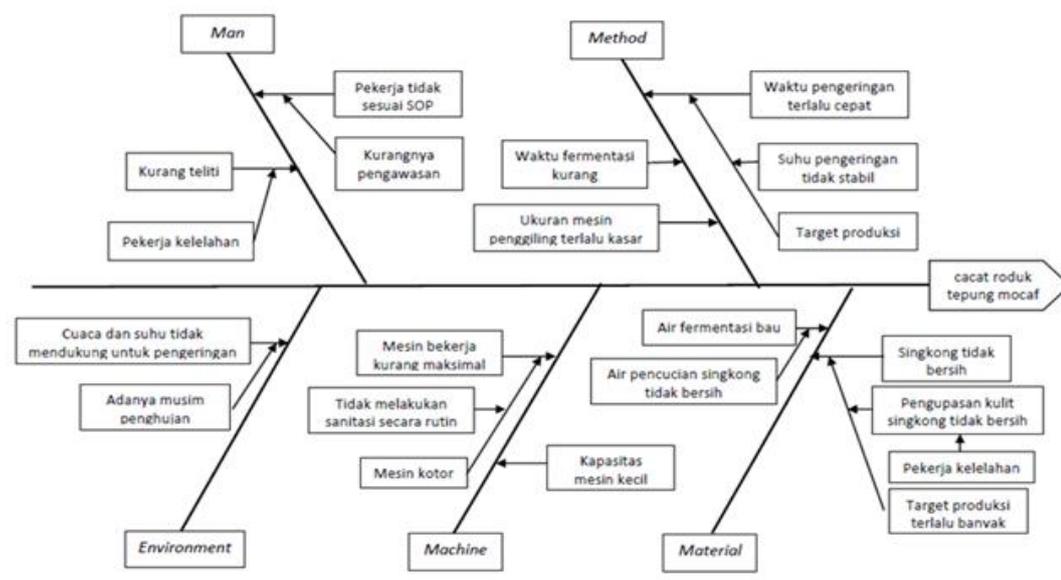
Berdasarkan Tabel 3 Jumlah cacat kemasan tepung mocaf produksi Januari hingga April 2021 adalah jumlah cacat kemasan tepung mocaf setiap bulan adalah 10-12 *pouch*. Pada bulan Januari, menghasilkan 3600 *pouch* tepung mocaf dan memiliki cacat sebanyak 10 *pouch*. Bulan Februari menghasilkan 2600 *pouch* memiliki cacat produk sebanyak 12 *pouch*. Bulan Maret memproduksi 5000 *pouch* memiliki cacat produk sebanyak 11 *pouch*. Bulan April memproduksi 4800 *pouch* dan memiliki cacat sebanyak 12 *pouch*. Bentuk

kerusakan atau cacat dari kemasan antara lain rusak pada saat di tempat penyimpanan seperti terbentuk lubang pada kemasan, tanggal produksi atau tanggal kadaluwarsa yang tidak terlihat, kemasan tidak tertutup rapat dan kemasan rusak pada saat *disealer*.

5. Analisis Diagram *Fishbone*

Diagram sebab akibat atau diagram *fishbone* merupakan diagram yang digunakan untuk menganalisis dan mengidentifikasi suatu proses atau kegiatan yang dapat menemukan penyebab suatu masalah terjadi (Tjiptono and Diana, 2001). Keuntungan dari menyusun diagram *fishbone* untuk menemukan akar permasalahan dengan pendekatan terstruktur, mendorong kelompok untuk berpartisipasi dan meningkatkan pengetahuan dengan menganalisis penyebab masalah dan mengidentifikasi wilayah dimana data seharusnya dikumpulkan untuk penelitian lebih lanjut (Illie, 2010).

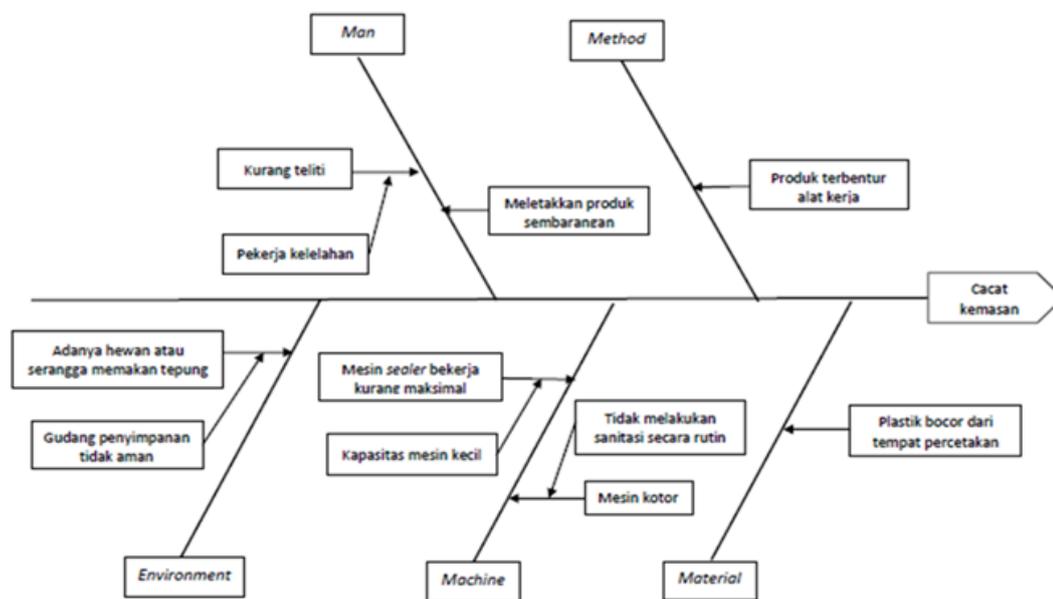
Suatu perusahaan selalu menginginkan agar terjadi *zero defect* (tidak ada produk cacat). Namun terjadinya produk cacat sulit dihindari karena adanya kesalahan dalam proses. Produk cacat dapat terjadi pada bahan, tenaga kerja atau mesin dan harus diproses (Abdul and Wasilah, 2012). Salah satu strategi perusahaan untuk memperbaiki kualitas produk dengan cara melakukan evaluasi proses dengan pengendalian kualitas. Evaluasi proses dapat dilakukan dengan analisis faktor penyebab cacat produk menggunakan metode diagram *fishbone*. Diagram *fishbone* hasil analisis penyebab cacat produk tepung mocaf di PT Rumah Mocaf dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram *fishbone* cacat produk tepung mocaf

Berdasarkan Gambar 3 diagram *fishbone* cacat produk tepung mocaf dapat dilihat bahwa banyaknya penyebab produk tepung mocaf mengalami kegagalan disebabkan oleh beberapa faktor yaitu faktor bahan baku, mesin, lingkungan, metode dan pekerja. Faktor penyebab cacat yang terjadi selama proses produksi tepung mocaf di PT Rumah Mocaf berdasarkan analisis diagram *fishbone* adalah singkong tidak bersih, air yang digunakan tidak bersih, mesin bekerja kurang maksimal, kapasitas mesin kecil, proses pengeringan dan waktu fermentasi yang kurang, ukuran dari mesin penggiling terlalu besar, pekerja kurang teliti dan tidak mematuhi SOP perusahaan.

Kemasan suatu merupakan satu hal yang dilihat dan disentuh pertama kali oleh konsumen dalam memilih suatu produk. Pengemasan merupakan kegiatan mendesain dan memproduksi kemasan. Kemasan berguna sebagai wadah untuk melindungi suatu produk agar tetap terjaga kualitasnya. Apabila kemasan mengalami kerusakan maka kualitas produk akan menurun dan dapat menyebabkan kerugian bagi perusahaan. Oleh karena itu, perusahaan harus melakukan analisis guna mencari faktor penyebab cacat dari kemasan yang dapat menurunkan kualitas produk. Analisis dapat dilakukan menggunakan metode diagram *fishbone*. Diagram *fishbone* hasil analisis penyebab cacat kemasan tepung mocaf di PT Rumah Mocaf dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram *fishbone* cacat kemasan tepung mocaf

Berdasarkan Gambar 4 diagram *fishbone* cacat kemasan tepung mocafine dapat dilihat bahwa banyaknya penyebab kemasan tepung mocaf mengalami kerusakan disebabkan oleh beberapa faktor yaitu bahan baku, mesin, lingkungan, metode dan pekerja. Faktor penyebab cacat kemasan kemasan tepung mocaf pada proses pengemasan di PT Rumah Mocaf berdasarkan analisis diagram *fishbone* adalah kemasan rusak karena kelalaian pekerja, mesin *sealer* kotor dan kurang maksimal, adanya tikus, semut dan serangga.

KESIMPULAN

Hasil analisis dan evaluasi cacat tepung mocaf menggunakan diagram pareto dan diagram fishbone menunjukkan bahwa penyebab cacat tepung mocaf terdapat pada kesalahan proses pengeringan, pengupasan kulit singkong dan pencucian, fermentasi, penggilingan. Penyebab cacat kemasan tepung mocaf dapat disebabkan oleh kelalaian pekerja, mesin *sealer* kotor dan kurang maksimal, adanya tikus, semut dan serangga. Oleh karena itu, pengendalian mutu harus dilakukan agar produk dapat memiliki kualitas yang baik

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik [BPS] (2019) '*Luas panen, Produktivitas, Produksi Tanaman Ubi Kayu Seluruh Provinsi*'. Jakarta : Badan Pusat Statistik.
- BSN. Badan Standardisasi Nasional. SNI 01- 7622-2011: Tepung Mocaf, BSN, Jakarta.
- Efendi, P. J. (2010) Kajian Karakteristik Fisik Mocaf (*Modified Cassava Flour*) dari Ubi Kayu (*Manihot esculenta Crantz*) Varietas Malang-1 dan Varietas Mentega dengan Perlakuan Lama Fermentasi. Skripsi Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Heizer, J. and Barry, R.(2006) *Manajemen Operasi*, Jilid I ; diterjemahkan oleh: Setyoningsih,D., dan Almahdy,I; Edisi tujuh, Jakarta : Salemba Empat.
- Illie, G. A. (2010). Application Of Fishbone Diagram to Determine The Risk Of an Event with Multiple Causes. *Management Research and Practice Vol 2 Issue*, 1-20.
- Mudra, W.(2010) *Desain Kemasan Produk* . Denpasar: Pusat seni kreasi baru LP2M.
- Murtiningsih and Suyati (2011) '*Membuat Tepung Umbi dan Variasi Olahannya*' Jakarta: PT Argo Media Pustaka.
- Puji, J.E. (2010) *Kajian Karakteristik Fisik MOCAF (Modified Cassava Flour) Dari Singkong (Manihot esculenta Crantz) Varietas Malang-I dan Varietas Gatotkaca dengan Perlakuan Lama Fermentasi*. Skripsi Jurusan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Sebalas Maret. Surakarta.
- Soenarso, S.(2004) '*Memelihara Kesehatan Jasmani Melalui Makanan*'. Bandung: ITB.
- Tjiptono, F. and Anastasia, D. (2003) '*Total Quality Management*'. Edisi Revisi. Yogyakarta: Andi Offset.
- Vera, A. and Akbar, M. (2018) '*Pembuatan Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) Dengan Berbagai Varietas Ubi Kayu Dan Lama Fermentasi*', *Penelitian Ilmu-Ilmu Teknologi Pangan*, 07, pp. 40–48. Available at: <https://jurnal.um-palembang.ac.id/edible/article/view/1655/1389>.