



Pengendalian mutu *modified cassava flour* (mocaf) di PT. Rumah Mocaf Indonesia, Banjarnegara, Jawa Tengah

Afist Azkiya Sidqi, Ika Dyah Kumalasari*

Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia

Article history

Diterima:

8 September 2021

Diperbaiki:

5 November 2021

Disetujui:

14 Maret 2022

Keyword

Fishbone diagram;

Mocaf;

Pareto diagram;

Quality control

ABSTRACT

Indonesia is a country with abundant products in agriculture and plantation. One of the agricultural products in Indonesia is cassava. PT Rumah Mocaf Indonesia is a company that focuses on developing mocaf products to improve the welfare of cassava farmers and drive the rural economy. Company produce mocaf following company standards and SNI, one of the requirements is quality control of mocaf production for continuous evaluation and improvement to achieve the condition with no defective products. The purpose of mocaf quality control is to find out the types of defects and the factors that cause them. The sampling method, in this case, used random sampling, and the quality control used The Seven Tools method combining Pareto Chart and Fishbone Diagram. Based on the results of the analysis that has been carried out, the results of the Pareto Chart show that there are several types of defects, there are in odor, color, and moisture, with the chief defect of mocaf found in the odor criteria of flour with 44 % chief defect. The results of the Fishbone Diagram show the factors that cause defects in mocaf are influenced by man factor due to the lack of knowledge and skills when carrying out the mocaf productions, material factor due to long growing period with high moisture content, method factor due to unstable drying temperature and enzyme dose and time during fermentation there are not following regulations, machine factor due to dirty machine and small capacities of the machine, and environment factor due to unpredictable weather and temperature.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

* Penulis korespondensi

Email : ika.kumalasari@tp.uad.ac.id

DOI 10.21107/agrointek.v16i3.11747

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan hasil pertanian dan perkebunan yang melimpah, sehingga sektor tersebut memegang peranan penting dalam perekonomian Indonesia. Salah satu faktor yang menunjang pembangunan nasional adalah pembangunan pertanian, baik secara langsung seperti dalam penyerapan tenaga kerja, peningkatan pendapatan masyarakat, perolehan devisa melalui ekspor dan penekanan inflasi, maupun secara tidak langsung melalui terciptanya pembangunan dengan kondisi yang kondusif dan hubungan sinergis dengan sektor lain (Kurdanti, 2015).

Salah satu hasil sektor pertanian yang melimpah di Indonesia adalah ubi kayu atau singkong. Singkong merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki peluang untuk dikembangkan dalam rangka meningkatkan perekonomian petani singkong dan pemasukan devisa negara. Melimpahnya hasil singkong menyebabkan harga pasar yang rendah sehingga perlu dilakukan diversifikasi bahan baku singkong menjadi produk dengan nilai jual yang lebih tinggi.

Mocaf atau *modified cassava flour* atau tepung singkong termodifikasi adalah tepung yang dihasilkan dengan memodifikasi sel singkong melalui proses fermentasi menggunakan enzim organik dari aktivitas bakteri asam laktat sehingga menghasilkan tepung dengan karakteristik bebas protein gluten. Mocaf mempunyai karakteristik berwarna putih dan tidak beraroma singkong, sehingga dapat digunakan sebagai alternatif pengganti tepung terigu untuk bahan utama produk olahan makanan (Kardhinata *et al.*, 2019).

Karakteristik mocaf yang bebas protein gluten menyebabkan mocaf lebih aman dikonsumsi karena tidak semua orang dapat mengonsumsi dan mencerna gluten dengan baik. Individu yang memiliki alergi terhadap gluten atau *intolerant gluten*, penyandang *Celiac Disease*, dan penyandang *Autism Spectrum Disorder* (ASD) harus menghindari gluten agar tidak timbul dampak buruk pada tubuh (Risti dan Rahayuni, 2013).

Dalam memproduksi mocaf, PT Rumah Mocaf Indonesia melakukan kerjasama dengan petani singkong dan pengrajin mocaf kemitraan sehingga mocaf yang dihasilkan masih memiliki kualitas yang beragam dan sering kali ditemukan

mocaf yang tidak sesuai dengan standar SNI atau disebut cacat. Menurut BSN (2011), standar mutu mocaf, kadar air memiliki nilai maksimal 13 %, kehalusan atau besar butiran 80 *mesh*, warna putih, dan aroma serta rasa yang netral. Cacat pada tepung mocaf dapat terjadi pada kriteria kadar air, aroma, warna, dan kehalusan. Faktor-faktor yang memengaruhi mutu mocaf adalah komposisi mocaf dan proses pembuatan mocaf. Menurut Deyana *et al.* (2019), semakin rendah komposisi kadar air maka kualitas tepung semakin baik karena akan memperpanjang daya simpan. Proses fermentasi dan penggilingan singkong juga dapat mempengaruhi karakteristik fisik mocaf sehingga berpengaruh pada mutu atau kualitas mocaf yang diproduksi.

Permintaan terhadap mocaf yang semakin meningkat setiap tahunnya menyebabkan perlunya dilakukan pengendalian mutu terhadap mocaf yang dihasilkan oleh mitra pengrajin mocaf di PT Rumah Mocaf Indonesia. Tujuan dari pengendalian mutu adalah untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan standar yang ingin dicapai, memperbaiki mutu atau kualitas produk yang belum sesuai dengan standar, dan untuk mempertahankan kualitas yang sesuai (Kaban, 2016). Selain itu, untuk mencapai sasaran peluang pasar adalah dengan meningkatkan kepuasan konsumen atas nilai guna produk, karena saat ini tuntutan masyarakat terhadap mutu produk semakin tinggi.

Salah satu metode untuk melakukan pengendalian mutu mocaf adalah metode *Seven Tools*. Metode *Seven Tools* merupakan alat-alat statistik untuk mencari, mengukur, dan menganalisis akar penyebab masalah yang terjadi pada mutu atau kualitas, sehingga mutu tersebut dapat dikendalikan (Diniaty, 2016).

Alat yang digunakan untuk melakukan pengendalian mutu mocaf di PT Rumah Mocaf Indonesia adalah *Pareto Chart* dan Diagram *Fishbone*. *Pareto Chart* atau Diagram *Pareto* memiliki fungsi sebagai pembanding kategori kejadian yang tersusun menurut ukurannya dan untuk menentukan prioritas dari kategori kejadian yang akan dianalisis, sedangkan Diagram *Fishbone* digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis sebab dari suatu kejadian atau masalah (Idris *et al.*, 2016).

Oleh karena itu, untuk mendapatkan mocaf yang baik dan sesuai dengan SNI dan mengurangi jumlah kecacatan, maka perlu dilakukan

pengendalian mutu atau *quality control* terhadap kadar air, aroma, dan warna pada mocaf di PT Rumah Mocaf Indonesia sehingga dapat dilakukan perbaikan berkelanjutan untuk mengurangi jumlah produk cacat yang berdampak pada efisiensi produksi dan penekanan kerugian yang dialami oleh petani, pengrajin, maupun PT Rumah Mocaf Indonesia.

METODE

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik pengambilan acak atau *random sampling*. Selanjutnya sampel akan diperiksa kriteria aroma, warna, dan kadar air serta dianalisis dengan metode *seven tools* diagram *Pareto* dan diagram *Fishbone* lalu dilakukan pengambilan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mocaf yang diproduksi oleh pengrajin mocaf kemitraan PT Rumah Mocaf Indonesia, selanjutnya dilakukan pengendalian mutu atau *quality control* terhadap mocaf yang dihasilkan. Pengendalian mutu pada mocaf di PT Rumah Mocaf Indonesia dilakukan terhadap kriteria kadar air, aroma, warna, dan bentuk atau kehalusan mocaf yang mengacu pada Badan Standardisasi Nasional (2011) tentang Tepung Mocaf.

Pelaksanaan *quality control* mocaf di PT Rumah Mocaf Indonesia dilakukan oleh *Person in Charge* (PIC) *Quality Control*. Hasil *quality control* kemudian dicatat pada form *quality control* Mocaf yang dihasilkan PT Rumah Mocaf Indonesia memiliki 2 *grade* atau kelas, yaitu *grade A* dan *grade B*. *Grade* mocaf PT Rumah Mocaf Indonesia ditentukan setelah pengendalian mutu dilakukan pada kriteria kadar air, aroma, warna, dan bentuk atau kehalusan. *Grade* mocaf PT Rumah Mocaf Indonesia terdiri dari *grade A* dan *grade B*.

Mocaf dengan *grade A* memiliki nilai sempurna pada pemeriksaan kriteria aroma, warna, dan kadar air atau dapat dikatakan ketiga kriteria tersebut sesuai dengan (BSN 2011). Sedangkan untuk mocaf dengan *grade B* adalah tepung yang memiliki nilai tidak sempurna pada minimal satu hingga tiga kriteria yang diperiksa. Tepung tersebut adalah mocaf cacat yang memerlukan perbaikan. Mocaf dengan *grade B* akan dikembalikan kepada pengrajin mocaf lalu akan diperbaiki apabila dimungkinkan. Mocaf tidak dapat diperbaiki akan digunakan sebagai bahan dasar pakan ternak maupun campuran pembuatan pupuk organik.

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 danpotongan-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

Gambar 1 Syarat mutu mocaf

Pengendalian mutu mocaf pada kriteria kadar air memiliki batas maksimal yaitu kadar air tidak boleh lebih dari 13 %. Penentuan kadar air mocaf dilakukan dengan alat *moisture meter* TK100S. Syarat mutu kriteria aroma mocaf adalah tidak lagi beraroma singkong atau memiliki aroma kecut. Aroma mocaf yang dihasilkan harus segar dan netral hingga tidak beraroma. Pengendalian mutu terhadap kriteria aroma dilakukan oleh tenaga terlatih dari PT Rumah Mocaf Indonesia. Pengendalian mutu terhadap kriteria warna dapat dilakukan dengan melihat dan dibandingkan dengan sampel yang telah diuji dalam skala laboratorium. Warna mocaf yang dihasilkan harus putih, tidak boleh agak abu-abu hingga abu-abu.

Pada kriteria bentuk atau kehalusan mocaf, tidak dilakukan terlalu ketat karena PT Rumah Mocaf Indonesia telah memberikan regulasi kepada pengrajin mocaf untuk melakukan penggilingan dengan ukuran 0,4 mm. Selain itu, sebelum mocaf akan dikemas, dilakukan pengayakan terlebih dahulu agar butiran mocaf memiliki ukuran yang seragam.

Berdasarkan data hasil *quality control* terhadap kadar air, aroma, warna, dan bentuk atau kehalusan mocaf di PT Rumah Mocaf Indonesia selama bulan Januari-April 2021 di PT Rumah

Mocaf Indonesia, maka dapat diidentifikasi jumlah cacat terhadap kriteria kadar air, aroma, dan warna pada mocaf di PT Rumah Mocaf Indonesia pada tabel 1.

PT Rumah Mocaf Indonesia selalu melakukan perbaikan terus-menerus untuk menghasilkan mocaf dengan kualitas baik sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan dan aman untuk dikonsumsi manusia. Salah satu analisis yang dapat dilakukan untuk mengetahui masalah utama atau cacat produk adalah menggunakan Diagram *Pareto*.

Diagram *Pareto* adalah grafik balok dan grafik baris yang menggambarkan perbandingan masing-masing jenis data terhadap keseluruhan. Diagram *Pareto* berfungsi untuk mengidentifikasi masalah utama untuk peningkatan kualitas dari yang paling besar ke yang paling kecil. Dalam diagram pareto, berlaku aturan 80/20, yang memiliki arti 20 % jenis kecacatan dapat menyebabkan 80 % kegagalan proses (Idris *et al.*, 2016).

Oleh karena itu, berdasarkan data pada Tabel 2, dapat diketahui cacat dominan pada mocaf dengan diagram pareto sehingga selanjutnya dilakukan evaluasi agar dapat mengurangi produk mocaf yang cacat.

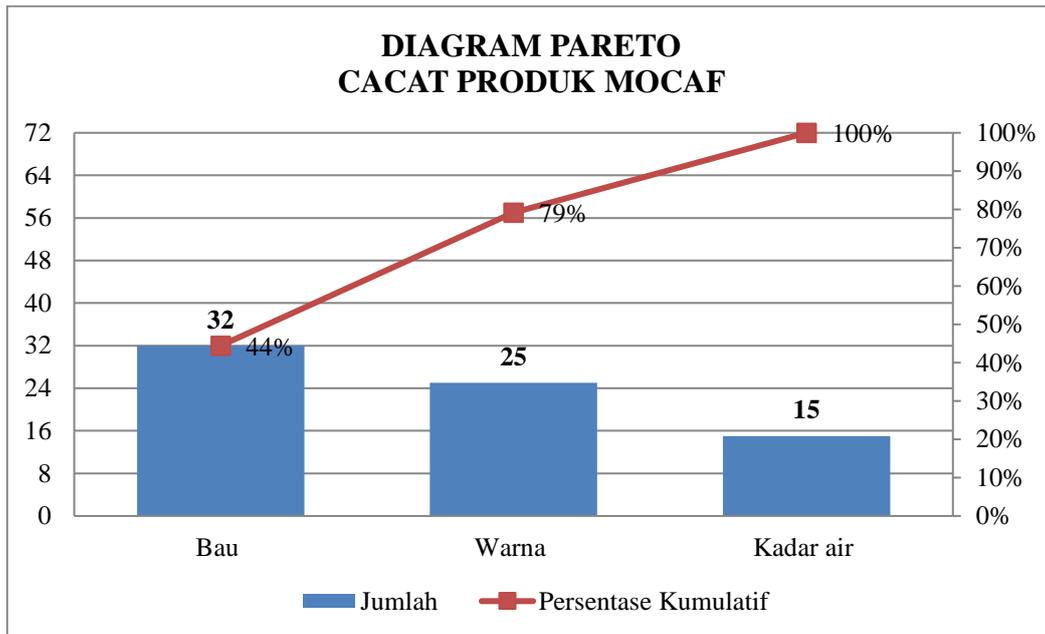
Tabel 1 Kriteria dan jumlah cacat mocaf produksi Januari-April 2021

Kriteria	Januari		Februari		Maret		April	
	Grade A	Grade B	Grade A	Grade B	Grade A	Grade B	Grade A	Grade B
Aroma	24	6	56	9	72	10	139	7
Warna	25	5	62	3	75	7	136	10
Kadar Air	26	4	59	6	79	3	144	2
Jumlah Produksi	30		65		82		146	

Keterangan: jumlah dalam karung

Tabel 2 Proporsi cacat pada produk mocaf

Jenis cacat	Jumlah	Persentase	Persentase Kumulatif
Aroma	32	44 %	44 %
Warna	25	35 %	79 %
Kadar air	15	21 %	100 %
Total	72	100 %	100 %



Gambar 2 Diagram pareto cacat produk mocaf

Berdasarkan Diagram *Pareto* tersebut, cacat mocaf pada kriteria aroma adalah sebesar 44 %, cacat mocaf pada kriteria warna adalah 35 %, dan cacat mocaf pada kriteria kadar air sebesar 21 %. Oleh karena itu, dapat diketahui dan disimpulkan bahwa cacat dominan mocaf yang dihasilkan dari produksi bulan Januari-April 2021 terdapat pada kriteria mutu aroma. Kriteria aroma merupakan kriteria penting yang sangat mempengaruhi kualitas dari mocaf karena dapat memengaruhi penerimaan sensoris dari konsumen. Cacat pada kriteria atau kriteria aroma dari mocaf adalah mocaf memiliki aroma apek atau asam, sedangkan menurut Devani dan Wahyuni (2017) tentang tepung mocaf, mocaf harus memiliki aroma yang normal atau netral.

Cacat pada karakteristik aroma dari mocaf di PT Rumah Mocaf Indonesia dapat terjadi karena kurangnya pengetahuan dan kelalaian pengrajin mocaf kemitraan saat memasukkan tepung hasil penggilingan saat masih panas ke dalam karung lalu karung ditutup. Hal ini dapat menahan uap panas sehingga menghasilkan mocaf dengan aroma apek dan mengalami perubahan kandungan air dalam mocaf. Aroma apek atau asam dari singkong pada mocaf dapat mengurangi penerimaan sensoris konsumen hingga dapat merusak produk mocaf itu sendiri maupun produk turunan dari mocaf.

Selain itu, proses fermentasi yang kurang baik dalam waktu atau lama fermentasi dan konsentrasi enzim organik, dapat menyebabkan

cacat aroma pada mocaf yang dihasilkan. Menurut Putri *et al.* (2018) fermentasi untuk memodifikasi sel singkong dapat meningkatkan kemampuan gelasi, kemudahan melarut, nilai viskositas, dan daya rehidrasi dari mocaf yang akan dihasilkan. Konsentrasi enzim yang kurang tepat untuk fermentasi singkong dapat mengakibatkan sel-sel singkong tidak terfermentasi seluruhnya sehingga akan memengaruhi kriteria aroma dan warna pada mocaf. Selain itu, lamanya waktu yang digunakan untuk fermentasi juga dapat memengaruhi kadar air, kadar protein, kadar lemak, dan derajat putih dari mocaf yang dihasilkan.

Menurut Nur'utami *et al.* (2020), selama proses fermentasi berlangsung, granula pati akan terhidrolisis dan menghasilkan monosakarida sebagai bahan baku pembetukan asam-asam organik. Asam organik dalam singkong kemudian menghasilkan rasa dan aroma yang khas yang menutupi rasa dan aroma singkong yang kurang disukai oleh konsumen.

Proses fermentasi singkong juga diketahui dapat memengaruhi derajat putih dari mocaf yang diproduksi. Menurut Nur'utami *et al.* (2020), selama proses fermentasi berlangsung terjadi penghilangan pigmen warna pada singkong dan protein yang menyebabkan terjadinya reaksi *maillard* atau pencokelatan apabila produk dipanaskan.

Lama waktu fermentasi *chips* untuk memodifikasi sel singkong juga dapat menurunkan kadar air pada mocaf yang akan

dihasilkan. Hal ini sejalan dengan pernyataan bahwa enzim organik dari bakteri asam laktat (BAL) dapat mendegradasi pati sehingga semakin banyak air terikat yang terbebaskan dan mengakibatkan *chips* menjadi lunak dan berpori. Kondisi *chips* yang berpori selanjutnya dapat membantu proses pengeringan agar berjalan lebih efektif (Kurniati *et al.*, 2012).

Setelah diketahui permasalahan utama atau cacat utama produk mocaf yang diproduksi oleh mitra pengrajin PT Rumah Mocaf Indonesia, selanjutnya dilakukan analisis faktor-faktor penyebab kecacatan tersebut dengan menggunakan Diagram *Fishbone* atau Sebab-Akibat untuk mengetahui penyebab utama kecacatan sehingga dapat dihasilkan saran perbaikan untuk mengurangi jumlah cacat produk. Hasil analisis diagram *fishbone* menggunakan metode wawancara mendalam dengan *Person In Charge* (PIC) *Quality Control* PT Rumah Mocaf Indonesia dilakukan untuk mengetahui permasalahan-permasalahan yang terjadi berkaitan dengan cacat pada mocaf yang dihasilkan oleh mitra pengrajin PT Rumah Mocaf Indonesia. Permasalahan-permasalahan tersebut kemudian dianalisis menggunakan Diagram *Fishbone* untuk mengetahui sebab dan akibat sehingga dapat ditentukan solusi pemecahan masalah. Diagram Sebab-Akibat (*cause and effect diagram*), disebut juga Diagram Tulang Ikan (*Fishbone Chart*). Diagram *Fishbone*

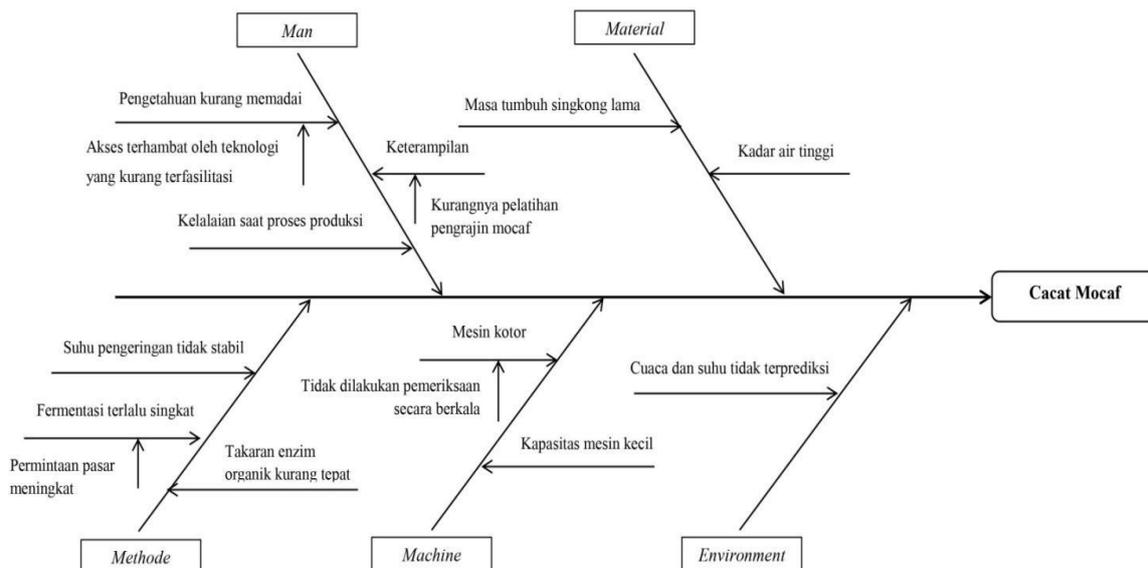
memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dan mempunyai akibat pada masalah yang sedang diteliti.

Oleh karena itu, dilakukan wawancara mendalam dengan *PIC Quality Control* PT Rumah Mocaf Indonesia, maka dapat diperoleh permasalahan-permasalahan yang terjadi terkait dengan cacat pada mocaf yang dihasilkan oleh mitra pengrajin mocaf PT Rumah Mocaf Indonesia. Didapatkan hasil analisis Diagram *Fishbone* pada gambar 3.

Berdasarkan Gambar 3, dapat diketahui faktor-faktor penyebab cacat pada tepung Mocafine di PT Rumah Mocaf Indonesia dengan penjelasan sebagai berikut:

1. *Man* (manusia)

Faktor manusia merupakan salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya cacat pada mocaf di PT Rumah Mocaf Indonesia. Kurangnya pengetahuan dan keterampilan para petani singkong dan pengrajin mocaf kemitraan dalam memproduksi mocaf dapat menyebabkan kelalaian saat melakukan proses produksi sehingga dapat memengaruhi mutu dari mocaf yang dihasilkan. Kurangnya pengetahuan dan keterampilan para petani singkong dan pengrajin mocaf kemitraan dapat terjadi pada petani dan pengrajin baru yang masih dalam tahap belajar membuat mocaf.



Gambar 3 Diagram *fishbone*

Tabel 3 Saran perbaikan

Penyebab Cacat Produk	Saran Perbaikan
1. Faktor <i>Man</i> : Kelalaian saat proses produksi dan kurang memadai pengetahuan serta keterampilan	<ul style="list-style-type: none"> a. Melakukan pelatihan mendalam mengenai proses produksi mocaf kepada para petani singkong dan pengrajin mocaf kemitraan yang baru. b. Melakukan pelatihan dan lebih memerhatikan lama dan takatan enzim organik saat melakukan proses fermentasi <i>chips</i>. c. Memerhatikan waktu memasukkan mocaf ke dalam karung setelah digiling. Usahakan tidak ditutup dengan rapat saat mocaf masih panas, karena uap panas akan tertahan dan menyebabkan tepung memiliki kadar air tinggi, beraroma apek-asam, dan memiliki warna abu-abu.
2. Faktor <i>Material</i> : Masa tumbuh singkong yang lama dan singkong memiliki kandungan air yang tinggi.	<ul style="list-style-type: none"> a. PT Rumah Mocaf Indonesia memiliki banyak mitra petani singkong dan pengrajin mocaf, sehingga dapat melakukan sistem penanaman singkong pada waktu yang berbeda agar permintaan pasar untuk mocaf yang diproduksi oleh PT Rumah Mocaf Indonesia tetap dapat terpenuhi.
Penyebab Cacat Produk	Saran Perbaikan
3. Faktor <i>Method</i> : Suhu pengeringan yang tidak stabil dan proses fermentasi <i>chips</i> yang kurang maksimal.	<ul style="list-style-type: none"> b. Melakukan evaluasi pemilihan jenis singkong yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan mocaf di PT Rumah Mocaf Indonesia. a. Melakukan proses pengeringan dengan menggunakan <i>oven</i> saat panas dari sinar matahari tidak stabil karena pergantian cuaca. b. Melakukan proses fermentasi <i>chips</i> selama paling singkat 72 jam. Pada penelitian yang dilakukan oleh [10], lama fermentasi singkong dapat mempengaruhi mutu mocaf. Mocaf yang dihasilkan setelah fermentasi <i>chips</i> selama 72 jam dapat memenuhi standard mutu [12] dengan nilai derajat putih yang tinggi (96,419 %), kadar air yang rendah, dan kadar protein dan kadar lemak lebih tinggi.
4. Faktor <i>Machine</i> : Mesin berkapasitas kecil dan dalam keadaan kotor.	<ul style="list-style-type: none"> a. Melakukan pembersihan mesin secara berkala baik saat tidak digunakan maupun setelah digunakan. b. Meningkatkan proses produksi mocaf dalam satu bulan untuk meningkatkan produktivitas produksi.
5. Faktor <i>Environment</i> : Cuaca dan suhu yang tidak terprediksi.	<ul style="list-style-type: none"> a. Melakukan pengeringan saat cuaca cerah agar saat terjadi perubahan cuaca secara tiba-tiba, <i>chips</i> tidak basah atau lembap.

2. *Material* (bahan baku)

Kondisi dari material atau bahan baku juga dapat menentukan kualitas dari mocaf yang diproduksi. Bahan baku singkong memiliki masa tumbuh yang lama yaitu 10-12 bulan. Permintaan pasar yang besar menyebabkan petani harus memanen singkong sebelum umur baik untuk

dijadikan bahan baku mocaf. Hal ini menyebabkan mocaf yang dihasilkan tidak memiliki mutu sesuai dengan standar yang digunakan atau diterapkan oleh PT Rumah Mocaf Indonesia.

Selain itu, bahan baku yang memiliki kandungan air tinggi dapat menyebabkan proses

produksi mocaf kurang efisien. Singkong dengan kadar air relatif tinggi hanya akan menghasilkan rendemen mocaf yang kecil atau sedikit sehingga dapat menyebabkan kerugian bagi petani, pengrajin, maupun PT Rumah Mocaf Indonesia. Tidak hanya itu, singkong dengan kadar air tinggi dapat mengganggu karakteristik kadar air mocaf yang dihasilkan sehingga menyebabkan produk cacat.

3. *Method* (proses produksi)

Proses produksi mocaf mengandalkan panas matahari untuk mengeringkan *chips* singkong sebelum dilakukan proses penggilingan atau penepungan. Suhu yang tidak stabil dalam proses pengeringan dapat menyebabkan *chips* tidak kering secara merata sehingga dapat memengaruhi karakteristik kadar air dari mocaf yang diproduksi.

Lama waktu dan takaran enzim organik yang kurang tepat saat dilakukan fermentasi *chips* dapat memengaruhi kriteria kadar air, aroma, dan warna yang dihasilkan. Oleh karena itu, proses fermentasi yang terlalu singkat dan takaran enzim organik yang kurang tepat dapat mengganggu mutu mocaf yang diproduksi.

4. *Machine* (mesin)

Mesin adalah salah satu faktor yang memengaruhi cacat pada mocaf. Mesin yang sedang dalam kondisi kotor karena digunakan setiap kali produksi dan tidak dibersihkan kembali, dapat menyebabkan kontaminasi pada mocaf yang diproduksi sehingga memengaruhi karakteristik aroma dan warna tepung.

5. *Environment* (lingkungan)

Cuaca dan suhu lingkungan yang tidak dapat diprediksi dapat mengganggu proses produksi mocaf sehingga menyebabkan terjadinya penurunan kualitas atau cacat produk. Pada saat pengeringan *chips* dapat terjadi hujan sehingga *chips* basah. *Chips* yang basah ini akan menghasilkan mocaf dengan karakteristik aroma apek dan warna yang keabu-abuan.

Saran mengurangi cacat pada mocaf. Analisis diagram *fishbone* dari hasil wawancara dan observasi lapangan, penulis memberikan saran guna mengurangi kecacatan mocaf di PT Rumah Mocaf Indonesia sehingga dapat mengurangi kerugian ketiga klaster yang ada di PT Rumah Mocaf Indonesia. Berikut saran yang disampaikan oleh penulis pada Tabel 3.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil adalah kriteria cacat yang terjadi pada mocaf yang diproduksi oleh PT Rumah Mocaf Indonesia adalah cacat pada kriteria kadar air, aroma, dan warna tepung. Kriteria cacat dominan pada mocaf yang diproduksi oleh PT Rumah Mocaf Indonesia produksi bulan Januari-April 2021 adalah cacat pada kriteria aroma dengan persentase cacat 44 %. Faktor-faktor yang memengaruhi terjadinya penurunan mutu atau cacat pada mocaf antara lain faktor manusia atau *man* karena pengetahuan dan keterampilan yang kurang memadai serta kelalaian saat melakukan proses produksi mocaf, faktor bahan baku atau *material* karena bahan baku memiliki masa tumbuh yang lama dan mengandung kadar air tinggi, faktor cara produksi atau *method* karena suhu pengeringan yang tidak stabil dan waktu serta takaran enzim saat fermentasi yang tidak sesuai dengan ketentuan perusahaan, faktor mesin produksi atau *machine* karena mesin yang kotor dan kapasitas kecil, serta faktor lingkungan atau *environment* karena cuaca dan suhu yang tidak terprediksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada PT Rumah Mocaf Indonesia yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk melaksanakan penelitian dan membantu saya mendapatkan data yang saya butuhkan sebagai hasil pelaporan penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. 2011. *SN 7622:2011 Tepung Mokaf*. www.bsn.go.id
- Devani, V., Wahyuni, F. 2017. Pengendalian Kualitas Kertas Dengan Menggunakan Statistical Process Control di Paper Machine 3. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*. <https://doi.org/10.23917/jiti.v15i2.1504>
- Deyana, A.N.P.R., Yusa, N.M., Pratiwi, I.D.P.K. 2019. Perbandingan Modified Cassava Flour (Mocaf) dengan Tepung Kacang Hijau (Vigna Radiate. L) Terhadap Karakteristik Sponge Cake. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*. <https://doi.org/10.24843/itepa.2019.v08.i02.p07>
- Diniaty, D. 2016. Analisis Kecacatan Produk Tiang Listrik Beton Menggunakan Metode Seven Tools dan New Seven Tools (Studi Kasus: PT. Kunango Jantan). *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan*

- Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri.*
<https://doi.org/10.24014/jti.v2i2.5102>
- Idris, I., Sari, R.A., Wulandari, U, W. 2016. Pengendalian Kualitas Tempe Dengan Metode Seven Tools. *Teknovasi*.
- Kaban, R. 2016. Pengendalian Kualitas Kemasan Plastik Pouch Menggunakan Statistical Procces Control (SPC) di PT Incasi Raya Padang. *Jurnal Optimasi Sistem Industri.*
<https://doi.org/10.25077/josi.v13.n1.p518-547.2014>
- Kardhinata, E.H., Purba, E., Suryanto, D., Rusmarilin, H. 2019. Modified cassava flour (MOCAF) content of cassava (Manihot esculenta CRANTZ) in North Sumatera. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 260(1).
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/260/1/012088>
- Kurdanti, W . 2015. Buku Pedoman Gizi Rumah Sakit, Dirjen Pelayanan Medik, Direktorat Rumah Sakit Khusus dan Swasta. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*.
- Kurniati, L.I., Aida, N., Gunawan, S., Widjaja, T. 2012. Pembuatan MOCAF (Modified Cassava Flour) dengan Proses Fermentasi Menggunakan Lactobacillus plantarum, Saccharomyces cereviseae, dan Rhizopus oryzae. *Jurnal Teknik Pomits*.
- Nur'utami, D.A., Fitrilia, T., Oktavia, D. 2020. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Karakteristik Sensori dan Daya Kembang Roti Mocaf (Modified Cassava Flour). *JURNAL AGROINDUSTRI HALAL.*
<https://doi.org/10.30997/jah.v6i2.3255>
- Putri, N.A., Herlina, H., Subagio, A. 2018. Karakteristik Mocaf (Modified Cassava Flour) Berdasarkan Metode Penggilingan dan Lama Fermentasi. *JURNAL AGROTEKNOLOGI.*
<https://doi.org/10.19184/j-agt.v12i1.8252>
- Risti, Y., Rahayuni, A. 2013. Pengaruh Penambahan Telur Terhadap Kadar Protein, Serat, Tingkat Kekenyalan, dan Penerimaan Mie Basah Bebas Gluten Berbahan Baku Tepung Komposit (Tepung Komposit : Tepung Mocaf, Tapioka, dan Maizena). *Journal of Nutrition College.*
<https://doi.org/10.14710/jnc.v2i4.3833>