

PENGAWASAN MUTU SISTEM FIRST IN FIRST OUT (FIFO) PADA TEPUNG TERIGU



Disusun Oleh :
Dr. Ir. Yoyok Budi Pramono. S.Pt., M.P
Aldia Katherinatama
Ghassani Ardan S

PENGAWASAN MUTU SISTEM FIRST IN FIRST OUT (FIFO) PADA TEPUNG TERIGU



Disusun Oleh :

Dr. Ir. Yoyok Budi Pramono. S.Pt., M.P

Aldia Katherinatama

Ghassani Ardan S



UNDIP PRESS
SEMARANG
2021

PENGAWASAN MUTU SISTEM FIRST IN FIRST OUT (FIFO) PADA TEPUNG TERIGU

Disusun Oleh :

Dr. Ir. Yoyok Budi Pramono, S.Pt., M.P.

Aldia Katherinatama

Ghassani Ardan S

Uk. 15.5cm x 23cm (x + 46 hlm)

ISBN : 978-979-097-807-2



diterbitkan oleh :

**UNDIP PRESS
SEMARANG**

Hak cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan cara apa pun, tanpa izin tertulis dari penyusun buku.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya serta kemudahan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan buku tentang pengawasan sistem *First In First Out* (FIFO) pada tepung terigu dengan baik.

Selesainya penulisan buku ajar ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih pada berbagai pihak yang telah membantu berjalannya serangkaian proses pembuatan buku ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan dan belum sempurna. Oleh karena itu besar harapan penulis untuk menerima kritik dan saran membangun demi perbaikan dan sarana pembelajaran bagi penulis di masa mendatang agar lebih baik lagi. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Semarang, Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR ILUSTRASI	ix
BAB I KARATERISITIK TEPUNG TERIGU	1
BAB II PROSEDUR PENANGANAN MUTU TEPUNG TERIGU	15
2.1. Prosedur Penerimaan Bahan Baku.....	15
2.2. Penyimpanan Tepung Terigu.....	18
BAB III PENENTUAN MASA SIMPAN TEPUNG TERIGU DENGAN PENGAWASAN MUTU SISTEM FIFO	25
3.1. Sistem FIFO pada Tepung Terigu	26
3.2. Kadar Air.....	28
3.3. Aktivitas air (a_w).....	31
3.4. Pendugaan Umur Simpan dengan Analisis Statistik Regresi Linier Berganda.....	33
DAFTAR PUSTAKA	37
INDEX	39
GLOSARIUM.....	41

DAFTAR TABEL

Syarat Mutu Tepung Terigu	7
---------------------------------	---

DAFTAR ILUSTRASI

Alur Sistem FIFO pada Tepung Terigu28

BAB I

KARAKTERISTIK TEPUNG TERIGU

Tepung merupakan salah satu bahan tambahan pangan yang banyak digunakan sebagai bahan baku produk makanan. Tepung adalah partikel padat yang berbentuk butiran sangat halus yang dibuat dengan proses penggilingan. Tepung dibagi menjadi tepung yang berasal dari tumbuhan seperti tepung tapioka, tepung terigu, tepung maizena dan tepung jagung serta tepung yang berasal dari hewan yaitu tepung tulang dan tepung ikan.

Tepung terigu dibuat melalui proses penggilingan biji gandum sehingga menghasilkan bubuk halus. Gandum pertama kali ditemukan di daerah Timur Tengah sebelum tahun 9600 SM. Sejalan dengan pertumbuhan dan penyebaran populasi manusia, demikian juga gandum sebagai makanan pokok juga ikut menyebar ke seluruh penjuru dunia. Hal itulah yang kemudian memunculkan beragam varietas dan jenis gandum yang ada saat ini.

Saat ini, makanan berbasis terigu telah menjadi makanan pokok di banyak negara, bahkan di Indonesia dapat dijumpai beragam makanan yang terbuat dari terigu. Kandungan gizi yang tinggi, pengolahan yang mudah dan praktis, ketersediaan yang cukup, serta harganya relatif terjangkau, menjadikan makanan berbasis terigu merambah cepat ke berbagai negara. Tepung terigu

mengandung banyak karbohidrat yang terdiri dari zat patinya dan protein dalam bentuk gluten. Kandungan gluten ini yang membedakan antara terigu dengan tepung lainnya.

Gluten merupakan senyawa dalam tepung yang bersifat kenyal dan elastis serta berperan penting dalam menentukan kualitas makanan yang dihasilkan. Semakin tinggi kandungan gluten maka semakin tinggi pula kandungan protein dalam tepung. Gluten adalah kompleks protein yang tidak larut dalam air yang berfungsi sebagai blok bangunan kerangka produk. Gluten terdiri dari gliadin dan glutenin, yang menghasilkan komponen viskoelastik. Kandungan ini memungkinkan adonan dibuat menjadi serpihan, gulung atau mengembang. Protein gluten membuat gluten elastis, dan protein gluten gandum memadatkan adonan untuk menahan gas dan menentukan struktur produk yang dipanggang.

Pati atau pati merupakan karbohidrat kompleks, tidak larut dalam air, serbuk berwarna putih, tidak berasa dan tidak berbau. Pati adalah polimer glukosa yang terdiri dari amilosa dan amilopektin. Kandungan pati dalam tepung terigu adalah 65-70%, dan kandungan amilosa adalah 12-24% dari kandungan pati; kandungan amilosa dalam tepung terigu adalah 28%, dan kandungan amilopektin adalah 72%. Amilosa dalam makanan akan menghasilkan sifat keras, sedangkan amilopektin dalam makanan akan menghasilkan kelengketan, amilosa akan menghasilkan kekerasan karena proses retrogradasi pati, yaitu

amilosa-antara amilosa terdispersi dalam air Membentuk ikatan. Partikel tepung yang besar membuat pati sulit untuk digelatinisasi. Gelatinisasi pada pati dikendalikan oleh struktur amilopektin pada pati. Amilopektin yang tinggi akan membuat granula pati membengkak lebih besar jika dipanaskan, sehingga proses gelatinisasi akan lebih cepat.

Kadar protein pada tepung terigu yaitu minimal 7% berdasarkan SNI tepung terigu. Protein pada tepung terigu memiliki gugus yang memiliki kemampuan dalam penyerapan air yang tinggi. Kemampuan protein untuk mengikat air disebabkan oleh adanya gugus yang bersifat hidrofilik. Protein tepung terigu tersusun dari dua jenis protein bukan pembentuk gluten yang terdiri dari enzim, globulin, albumin dan peptida sebesar 15% dan protein pembentuk gluten yang terdiri dari gliadin dan glutenin sebesar 65%. Gluten merupakan protein yang hanya terdapat pada tepung terigu. Glutenin pada gluten menghasilkan sifat elastis pada adonan dan gliadin berpengaruh terhadap sifat kerentangan adonan sehingga adonan tepung mampu mengembang. Tepung terigu akan membentuk gel ketika bercampur dengan air karena sifatnya yang higroskopis sehingga air akan diserap oleh granula – granula pati. Berdasarkan kandungan proteinnya tepung terigu terdiri dari tiga jenis tepung yaitu :

1. Tepung Terigu Protein Tinggi (*Hard Flour*)

Kandungan protein pada tepung terigu tinggi protein adalah sebesar 13 – 14%. Jenis tepung terigu dengan protein tinggi biasa digunakan untuk membuat aneka jenis makanan yang membutuhkan volume dan elastistas yang besar serta mengembang seperti contohnya pada produk roti dan mie instan. Contoh tepung terigu berkadar protein tinggi adalah tepung terigu *merk* cakra kembar.



Sumber : Google

2. Tepung Terigu Protein Sedang (*Medium Flour*)

Kandungan protein pada tepung terigu berprotein sedang adalah berkisar antara 11,0 – 12,5%. Tepung terigu protein sedang disebut juga sebagai tepung terigu serba guna karena

kandungannya yang tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah sehingga cocok digunakan untuk semua jenis makanan. Contoh tepung terigu protein sedang adalah tepung terigu merk segitiga biru.



Sumber : Google

3. Tepung Terigu Protein Rendah (*Soft Flour*)

Tepung terigu segitiga biru merupakan jenis tepung dengan kandungan protein yang rendah yaitu 11,0%. Tepung terigu dengan protein rendah biasa digunakan untuk membuat makanan ringan seperti biskuit, kue kering, *cake* dan aneka gorengan. Kandungan gluten yang rendah pada adonan membuat adonan menjadi lebih renyah karena daya serap air sangat

sedikit. Contoh tepung terigu dengan protein rendah adalah tepung terigu merk kunci biru.

Tepung terigu berprotein 12%-14% ideal untuk pembuatan roti dan mie, 10.5%-11.5% untuk biscuit, pastry/pie dan donat sedangkan untuk gorengan, cake dan wafer gunakan yang berprotein 8%-9%. Jadi suatu tepung terigu belum tentu sesuai dengan semua makanan.



Sumber : Google

Standar mutu tepung terigu berdasarkan Standar Nasional Indonesia ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu Tepung Terigu

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan:		
a. Bentuk	-	Serbuk
b. Bau	-	Normal (bebas dari bau asing)
c. Warna	-	Putih, khas terigu
Benda asing	-	Tidak ada
Kehalusan, lolos ayakan 212 μm (mesh No.70) (b/b)	%	Min 95
Kadar Air (b/b)	%	Maks. 14,5
Kadar Abu (b/b)	%	Maks. 0,70
Kadar Protein (b/b)	%	Min. 7,0
Keasaman	mg KOH/ 100 g	Maks 50
<i>Falling number</i> (atas dasar kadar air 14%)	detik	Min. 300
Besi (Fe)	mg/kg	Min. 50
Seng (Zn)	mg/kg	Min. 30
Vitamin B1 (tiamin)	mg/kg	Min. 2,5
Vitamin B2(riboflavin)	mg/kg	Min 4
Asam folat	mg/kg	Min. 2
Cemaran logam:		
a. Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0
b. Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
c. Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,1
Cemaran mikroba:		

a. Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 1×10^6
b. E. coli	APM/g	Maks. 10
c. Kapang	Koloni/g	Maks. 1×10^4
d. Bacillus cereus	Koloni/g	Maks. 1×10^4

Sumber : SNI Tepung Terigu 01-3751-2009.

Komposisi Utama Tepung Terigu

Komposisi utama tepung terigu menurut buku Professional Baking 6th edition Gisslen, Wayne (2013)

- 1) **Pati.** Pati. Tepung terigu terutama terdiri dari pati, dan kandungan pati sekitar 68-78%. Pati merupakan molekul karbohidrat kompleks yang tersusun dari ikatan monosakarida berupa partikel-partikel kecil yang tetap utuh sebelum dicampur dengan air, sehingga bila dicampur dengan air, pati akan menyerap air dan membengkak.
- 2) **Protein.** Protein bertindak sebagai pengikat yang mengikat butiran pati dan endosperm bersama-sama. 80% protein dalam tepung terigu disebut gluten dan gliadin. Ketika kedua protein ini dicampur dengan air dan dicampur menjadi adonan, mereka membentuk zat elastis yang disebut gluten. Dengan mengetahui kandungan protein tepung terigu, produsen dapat menentukan tepung mana yang paling cocok untuk produksi pangan.
Jika kandungan proteinnnya rendah = kualitas buruk = harga murah. Jika protein tinggi = kualitas tinggi = harga tinggi.

- 3) **Moisture (Kelembaban).** Kandungan kelembaban yang berkondisi baik pada tepung terigu berada di Antara 11-14%. Jika kandungan lebih tinggi dari 14% maka kerusakan akan muncul pada tepung terigu. Beberapa masalah yang dapat terjadi apabila kandungan kelembaban pada terigu melebihi batas normal diantaranya:
- a. Tepung terigu mudah berjamur
 - b. Menimbulkan bau apek
 - c. Pada saat proses pembuatan adonan menyebabkan penambahan air berkurang karena kadar air didalamnya tinggi
- 4) **Gums (Perekat).** Gums terbentuk dari karbohidrat. Gums yang paling penting disebut dengan pentosans. Pentosans ini menyerap air lebih banyak 10-15kali dan memiliki daya serap yang lebih dibandingkan dengan pati dan protein.
- 5) **Fats (Lemak).** Lemak yang terkandung di dalam tepung terigu hanya 1%. Tetapi harus tetap diwaspadai karena lemak berperan penting dalam pengembangan gluten, dan mudah rusak sehingga dapat memberikan rasa pada tepung yang tidak baik.
- 6) **Ash (Abu).** Abu merupakan kandungan mineral dalam tepung. Pada saat membeli tepung terigu, pembuat kue akan

melihat 2 angka penting pada tepung yaitu kandungan protein dan kandungan mineral. Zat pati dan protein jika dibakar sempurna akan berubah menjadi karbondioksida, uap air dan gas-gas lainnya. Tetapi jika mineral yang dibakar maka akan tersisa dalam bentuk debu. Jika semakin tinggi kandungan mineral, warna tepung akan semakin gelap. Kandungan mineral yang terdapat pada tepung terigu berkisar antara 0.3% - 1.5%. g.

Persen Ash adalah kadar abu yang ada pada tepung terigu, dimana kadar abu ini sangat mempengaruhi pada proses. Hasil akhir produk adalah :

- a. Warna daging produk akan gelap
- b. Tingkat kestabilan adonan pada kelebihan waktu aduk berkurang
- c. Tingkat kestabilan adonan pada kelebihan waktu fermentasi berkurang

7) **Pigmen.** Pigmen yang berwarna oranye kekuningan disebut dengan carotenolds. Terdapat pada tepung dengan kandungan yang sangat sedikit. Karena belum adanya pigmen maka tepung yang belum diputihkan akan berwarna creamy. Tepung yang telah melalui proses penggilingan akan bertambah usia, oksigen yang terkandung dapat memudahkan sebagian dari pigmen dan menjadinya tepung berwarna lebih putih.

Mekanisme Pembuatan Tepung Terigu

Proses pengolahan biji gandum menjadi tepung terigu dibagi dalam dua tahap, yaitu tahap persiapan dan tahap penggilingan (milling).

Tahap persiapan dilakukan untuk mempersiapkan kondisi biji gandum sebelum digiling agar dicapai kualitas tepung yang ditetapkan oleh perusahaan dengan cara membersihkan biji gandum dari kotoran-kotoran serta pengkondisian biji gandum sebelum digiling. Proses persiapan ini dilakukan agar memastikan tidak ada lagi kotoran dan material pengganggu, seperti: logam, kayu, batu, ataupun jerami. Proses pembersihan biji gandum meliputi beberapa tahapan yaitu *pre-cleaning*, *first cleaning*, dan *second cleaning*.

Pre cleaning merupakan proses pembersihan gandum sebelum dimasukkan ke *raw wheat bin* (tempat penyimpanan gandum di mill sebelum diolah). Proses ini dilakukan untuk memisahkan *offal* yang berukuran besar. Alat yang digunakan untuk proses *pre cleaning* adalah *drum separator* yang berfungsi untuk memisahkan berdasarkan ukuran. Kemudian setelah biji gandum dimasukkan ke *raw wheat bin* selanjutnya akan dilakukan proses *first cleaning*.

Pada proses *first cleaning* dilakukan proses pengayakan. Ayakan pertama memiliki ukuran 6 – 7 mm dan berbentuk lonjong. Pada ayakan pertama ini biji gandum dapat dibersihkan dari *offal* dengan ukuran yang lebih besar dari 6 – 7 mm seperti

biji bunga matahari, jagung, kacang kedelai, batang-batang, batu. Kemudian, biji gandum yang lolos dari ayakan pertama akan di sortasi kembali menggunakan ayakan kedua. Selanjutnya adalah tahapan *second cleaning*, pada tahapan ini gabah dan kotoran yang tersisa melewati ayakan pertama akan masuk ke ayakan kedua. Ayakan kedua memiliki ukuran diameter sebesar 1,5 mm – 2,5 mm dan berbentuk segitiga di bagian bawah. Pada ayakan kedua, biji gandum dapat dibersihkan dari offal dengan ukuran yang lebih besar dari 1,5 mm – 2,5 mm, seperti biji – biji kecil dan batu.

Selanjutnya adalah proses *second cleaning*. Proses ini merupakan proses pembersihan gandum setelah melewati tahapan pengkondisian. Tujuan dari fase *second cleaning* ini yaitu membersihkan dan memisahkan debu atau kulit gandum yang terkelupas yang masih melekat pada gandum dari proses sebelumnya, sebelum masuk ke *hopper* dan akan masuk ke proses penggilingan dengan *roll mill*.

Setelah dilakukan pembersihan biji gandum akan di *tempering* (proses mendinginkan gandum yang telah diberi air dalam tempering bin selama waktu tertentu berdasarkan jenis gandum) sebelum masuk proses penggilingan. Pada tahap ini gandum akan disemprot dengan air agar bahan baku gandum tersebut bisa mencapai kadar air tertentu, kemudian didiamkan dalam jangka waktu tertentu pula, biasanya 8 – 24 jam. Perendaman ini bertujuan untuk membuat gandum menjadi lebih

lembab dan tidak terlalu keras sehingga kadar air gandum meningkat sesuai yang diinginkan.

Tahap berikutnya adalah proses *milling* yaitu penggilingan untuk menjadikan gandum menjadi tepung, bran dan polard. Prinsip proses penggilingan adalah memisahkan endosperma dari lapisan sel aleuron atau lapisan kulit. Ukuran mesh yang digunakan biasanya antara 1-100 μm . Proses tepung yang baik umumnya menghasilkan 74-84% tepung terigu sedangkan bran dan pollard kira-kira 20-26%.

Pada tahap ini, gandum akan melewati beberapa proses yang berulang-ulang seperti proses pemecahan, penggilingan (*rolling*), pengayakan (*shifting*) dan pemurnian (*purifying*). Di proses ini juga bisa dilakukan fortifikasi (penambahan mineral dan vitamin) yang bertujuan untuk pengkayaan material sehingga menghasilkan produk dengan tambahan gizi yang diinginkan serta adanya penambahan *flour additives* sesuai produsen terigu masing-masing.

BAB II

PROSEDUR PENANGANAN MUTU TEPUNG TERIGU

Penanganan tepung terigu dimulai dari prosedur penerimaan bahan baku, penyimpanan bahan baku dan penanganan mutu terigu.

2.1. Prosedur Penerimaan Bahan Baku

Penanganan bahan baku dimulai pada saat penerimaan bahan baku tersebut. Penerimaan bahan baku dilakukan dengan pembongkaran barang terlebih dahulu dari *truck* ekspedisi sesuai dengan dengan informasi urutan kedatangan yang diterima dibagian *security*. Sopir akan memberikan surat jalan kemudian surat jalan ke admin gudang kemudian surat jalan tersebut akan diperiksa untuk dibandingkan dengan PO (*Purchase Order*) guna memastikan jumlah dan jenis barang. Pihak administrasi gudang membuat form bongkar kemudian proses bongkar dilakukan sekaligus perhitungan jumlah barang pada saat barang disusun diatas *pallet* untuk masuk gudang penyimpanan. Bahan baku seperti tepung terigu yang telah dihitung jumlahnya akan segera ditata di gudang penyimpanan dengan sudah diberi kode *batch* (*Running Number*) untuk menentukan sistem FIFO kapan bahan baku tersebut akan dikeluarkan. Pemantauan dan pengawasan bahan di gudang dilakukan oleh QC (*Quality Control*) minimum 1 minggu sekali untuk mengetahui umur dan kondisi bahan

dengan menggunakan SAP (*System Application and Product in Data Processing*). *Quality control* adalah proses pengecekan yang dilakukan oleh bisnis atau perusahaan, untuk memastikan kualitas produk sesuai dengan standar yang ada. Dalam pengawasan mutu tepung terigu maka pada setiap satu *batch* tepung terigu akan diambil sampel oleh QC sebanyak jumlah sampel yang dibutuhkan berdasarkan metode sampling *military standard* dimana apabila dalam satu *truck* terdapat 1.250 zak tepung terigu maka pengambilan sampel dalam satu *batch* tepung tersebut adalah sebanyak 8 zak tepung terigu menurut metode sampling *military standard* . Pada kasus tersebut penentuan level inspeksi yaitu inspeksi spesial 2 (S-2) dengan kode huruf D dapat dilihat pada Gambar 1. Selanjutnya beralih ke tabel AQL Gambar 2 pada kolom *sample size code letter* pilih huruf sesuai dengan level inspeksi S-2 yaitu huruf D, sehingga akan diketahui berapa jumlah sample yang dibutuhkan untuk mewakili 1.250 zak tepung terigu. Penentuan ini umumnya didasarkan pada biaya pengujian, lama pengujian serta adanya keharusan merusak produk. Semakin tingginya level inspeksi akan membutuhkan sampel yang banyak. Hasil sampling yang telah diambil kemudian akan dikirimkan ke pihak QC laboratorium untuk dicek dan diamati.

Gambar 1. Sample Size Code Letters

Lot or batch size		Special Inspection Levels				General Inspection Levels		
		S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2	to 8	A	A	A	A	A	A	B
9	to 15	A	A	A	A	A	B	C
16	to 25	A	A	B	B	B	C	D
26	to 50	A	B	B	C	C	D	E
51	to 90	B	B	C	C	C	E	F
91	to 150	B	B	C	D	D	F	G
151	to 280	B	C	D	E	E	G	H
281	to 500	B	C	D	E	F	H	J
501	to 1,200	C	C	E	F	G	J	K
1,201	to 3,200	C	D	E	G	H	K	L
3,201	to 10,000	C	D	F	G	J	L	M
10,001	to 35,000	C	D	F	H	K	M	N
35,001	to 150,000	D	E	G	J	L	N	P
150,001	to 500,000	D	E	G	J	M	P	Q
500,001	and over	D	E	H	K	N	Q	R

Gambar 2. Acceptable Quality Levels (AQL) Normal Inspection

Sample size code letter	Sample size	Acceptable Quality Levels (normal inspection)																											
		0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000		
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
Q	1250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
R	2000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		

↓ = Use first sampling plan below arrow. If sample size equals or exceeds lot or batch size, do 100 percent inspection.
 ↕ = Use first sampling plan above arrow.

Ac = Acceptance number.
 Re = Rejection number.

2.2. Penyimpanan Tepung Terigu

Proses penyimpanan tepung terigu dilakukan dengan proses mula – mula tepung terigu dikirimkan oleh distributor disimpan di dalam gudang penyimpanan tepung. Tepung diletakkan diatas *pallet* dan disusun silang seperti anyaman tikar. Pada setiap blok *pallet* akan diberi kode *batch* sesuai urutan kedatangannya. Urutan *batch* tersebut akan menjadi urutan pengeluaran tepung terigu dengan sistem FIFO (*First In First Out*). Syarat penyimpanan tepung terigu adalah tinggi tumpukan tepung maksimal 25 zak tepung serta tumpukan tepung tidak boleh menempel dengan dinding (jarak sekitar 30 cm). Gudang penyimpanan tepung yang baik mempunyai standar persyaratan gudang penyimpanan diantaranya : lantai gudang kedap air, permukaan rata, tidak licin dan mudah dibersihkan, dinding dapat menahan air, berwarna terang, atap tidak bocor dan gudang menggunakan sistem sirkulasi udara yang baik. Suhu ruang yang baik untuk standar penyimpanan tepung terigu adalah $25^{\circ} - 28^{\circ}\text{C}$ dengan RH 40 – 60%.

Penyimpanan tepung terigu dapat mempengaruhi karakteristik dan kualitas tepung terigu. Tepung terigu yang semakin lama disimpan di gudang penyimpanan akan meimbulkan adanya kenaikan kadar air dan a_w pada tepung terigu. Kadar air yang tinggi pada tepung terigu mempengaruhi karakteristik tepung terigu dimana partikel pada tepung terigu akan semakin besar. Hal ini disebabkan karena kadar air yang

tinggi menyebabkan densitas kamba pada tepung terigu semakin tinggi, sebab air dalam bahan dapat mengganggu dan menguraikan struktur protein sehingga butiran bahan menjadi porous dan tepung terigu akan semakin kohesif. Parameter kritis untuk produk – produk yang bersifat bubuk seperti tepung adalah penggumpalan. Semakin kohesif bahan maka akan menyebabkan kecenderungan tepung terigu untuk menggumpal. Kadar air yang tinggi menyebabkan partikel pada tepung menjadi lebih berat sehingga volume pada rongga partikel menjadi lebih besar karena partikel yang terbentuk semakin besar dan mengakibatkan terjadinya penggumpalan. Karakteristik tepung yang mudah menggumpal dan ukuran partikel yang besar dapat menurunkan kualitas bahan dan produk yang dihasilkan. Tepung terigu dengan partikel yang besar akan membuat proses pengayakan menjadi lebih sulit, hal ini mempengaruhi pada saat proses pencampuran adonan yang mengakibatkan adonan menjadi sulit untuk homogen. Contoh penggunaan tepung terigu adalah salah satunya sebagai adonan mie. Mie adalah salah satu produk pangan yang berbahan dasar tepung terigu. Adonan mie yang tidak homogen akan menyebabkan kualitas mie menjadi mudah putus sehingga dapat mempengaruhi banyaknya produk gagal. Berdasarkan hal tersebut maka, proses penyimpanan tepung terigu merupakan hal penting dalam prosedur penanganan tepung terigu untuk menjaga kualitas bahan baku sehingga dihasilkan

produk dengan kualitas yang baik dan menurunkan jumlah produk yang gagal.

2.3. Penanganan Mutu Tepung Terigu

Kualitas terigu dipengaruhi oleh moisture (kadar air), ash (kadar abu), dan beberapa parameter fisik lainnya, seperti water absorption, development time, stability, dan lain-lain. Dalam pembuatan makanan, hal yang harus diperhatikan ialah ketepatan penggunaan jenis tepung terigu.

Moisture (kadar air)

Moisture menunjukkan kadar air dalam terigu. Bila jumlah moisture melebihi standar maksimum maka dapat menurunkan daya simpan terigu, karena akan semakin cepat rusak, berjamur dan bau apek.

Ash (kadar abu)

Kadar abu pada terigu mempengaruhi proses dan hasil akhir produk antara lain warna produk (warna crumb pada roti, warna mie) dan tingkat kestabilan adonan.

Water Absorption (daya serap air)

Water absorption adalah kemampuan terigu untuk menyerap air. Kemampuan daya serap air pada terigu akan berkurang bila kadar air (moisture) terlalu tinggi atau tempat

penyimpanan lembab. Kebutuhan *Water Absorption* sangat bergantung dari produk yang akan dihasilkan. Dalam pembuatan roti umumnya diperlukan *water absorption* yang lebih tinggi dari pada pembuatan mie dan biskuit.

Developing Time

Developing time adalah waktu yang diperlukan adonan untuk mencapai keadaan kalis pada saat diaduk. Bila waktu pengadukan kurang disebut under mixing yang berakibat volume tidak maksimal, serat/remah roti kasar, roti terlalu kenyal, aroma roti asam, roti cepat keras, permukaan kulit roti pecah dan tebal. Sedangkan bila kelebihan pengadukan disebut over mixing yang berakibat volume roti melebar/datar, roti kurang mengembang, serat/remah roti kasar, warna kulit roti pucat, permukaan roti mengecil, permukaan kulit roti banyak gelembung dan roti tidak kenyal.

Stability

Stability yaitu kemampuan tepung terigu untuk menahan stabilitas adonan agar tetap sempurna meskipun telah melewati waktu develop (kalis). Stabilitas tepung pada adonan dipengaruhi beberapa hal antara lain jumlah protein, kualitas protein dan zat additive/tambahan. Stabilitas tepung terhadap adonan sangat dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain :

- Jumlah protein
- Kualitas protein
- Zat aditive yang ditambahkan

Umumnya kandungan Gluten menentukan kadar protein tepung terigu, semakin tinggi kadar Gluten, semakin tinggi kadar protein tepung terigu tersebut. Kadar gluten pada tepung terigu itulah yang menentukan kualitas pembuatan suatu makanan. Gluten bertanggung jawab terhadap sifat pengembangan adonan tepung terigu setelah ditambah air dan ditambah bahan pengembang atau difermentasi dengan menggunakan ragi. Tepung terigu keras mengandung gluten sekitar 13 persen sedangkan tepung terigu lunak kandungan glutennya sekitar 8,3 persen.

Pada pembuatan tepung gandum seringkali ditambahkan bahan-bahan aditif yang berfungsi untuk meningkatkan sifat-sifat tepung gandum yang dihasilkan. Salah satunya yaitu L-sistein yang berfungsi sebagai *improving agent* (meningkatkan sifat-sifat tepung gandum yang diinginkan). Sistein dapat melembutkan gluten (protein utama gandum yang berperan dalam pengembangan adonan yang dibuat dari tepung gandum), dengan demikian adonan tepung gandum menjadi lebih lembut. Disamping melembutkan, adanya sistein dapat mengakibatkan pengembangan adonan yang lebih besar.

Selain L-sistein ternyata cukup banyak bahan aditif lain yang mungkin digunakan dalam pengolahan tepung terigu.

Misalnya penambahan asam askorbat, bromat alkali atau enzim lipoksigenase dari kedele akan meningkatkan kualitas gluten tepung gandum yang lemah, misalnya pada pembuatan roti. Dalam hal ini, adonan menjadi lebih kering, resistensi terhadap ekstensi meningkat, lebih toleran pada pencampuran dan lebih stabil selama fermentasi. Selain itu, volume adonan selama pemanggangan meningkat dan struktur crumb (bagian dalam roti) menjadi lebih baik. Penambahan enzim proteinase pada tepung terigu dapat mengakibatkan adonan yang dibuat menjadi lebih lembut. Penambahan enzim alfa-amilase dalam bentuk tepung malt atau tepung enzim hasil kerja mikroorganisme dapat meningkatkan kemampuan menghidrolisa pati yang dikandung dalam tepung terigu, dengan demikian khamir yang tumbuh pada pembuatan adonan mendapat energi yang cukup sehingga pembentukan karbon dioksida optimal dan pengembangan adonan menjadi optimal.

BAB III

PENENTUAN MASA SIMPAN TEPUNG TERIGU DENGAN PENGAWASAN MUTU SISTEM FIFO

Penentuan masa simpan tepung terigu didapat dengan melakukan pengujian kadar air kritis dan a_w kritis bahan secara berkala sehingga diperoleh hasil masa simpan tepung terigu menggunakan metode analisis regresi linier berganda. Sistem manajemen pergudangan merupakan suatu proses kegiatan logistik/barang dalam gudang yang meliputi pengelolaan administratif dan pengelolaan operasional perusahaan. Dengan demikian, manajemen pergudangan akan selalu berhubungan dengan penatausahaan, tata kerja, dan tata ruang.

Selain First In First Out (FIFO), ada beberapa macam sistem pergudangan yang sering digunakan di perusahaan. Diantaranya adalah metode LIFO (Last In First Out) dan FEFO (First Expired First Out). Metode yang digunakan dalam metode lifo adalah mengeluarkan/ menjual barang yang terakhir masuk, biasanya metode ini diterapkan di bisnis-bisnis seperti toko baju. Jika mendahulukan penjualan barang yang pertama kali masuk, maka barang yang baru akan lama terjualnya sehingga dikhawatirkan ketinggalan model. Sementara itu untuk metode fefo adalah barang dengan masa kadaluarsa yang terdekat harus keluar lebih dulu. Metode ini biasanya diterapkan pada apotik atau toko ritel yang menjual makanan dan minuman (biasanya

dalam kemasan) yang memiliki masa kadaluarsa. Untuk produk-produk makanan metode yang paling sering digunakan di perusahaan adalah metode FIFO atau First In First Out. Hal ini dilakukan guna menjaga kualitas bahan yang digunakan sehingga meminimalisir adanya kontaminasi pada bahan dan kerusakan. Biasanya sistem fifo ini digunakan selama 3 hari, maksimal 7 hari. Dengan kurun waktu tersebut, bahan yang terjadwal digunakan harus sudah habis dipakai.

3.1. Sistem FIFO pada Tepung Terigu

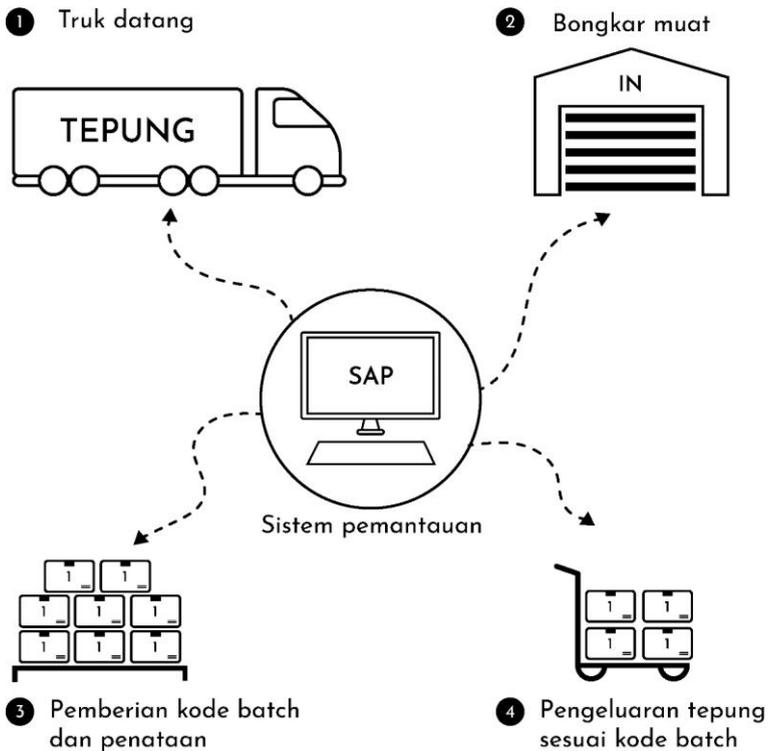
First In First Out merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mencegah terjadinya susut bahan baku akibat adanya kerusakan bahan selama penyimpanan atau pergudangan. Metode ini digunakan dengan prinsip bahan baku makanan yang lebih dulu masuk di gudang penyimpanan terlebih dahulu digunakan. Metode ini dilakukan untuk menghindari kerusakan bahan makanan yang di simpan di gudang. Tepung terigu tergolong bahan mudah rusak karena karakteristik tepung terigu yang mudah menyerap air selama penyimpanan sehingga dalam proses penyimpanannya diperlukan penanganan yang baik dan tepat agar tetap menjaga kualitas bahan yang digunakan untuk keperluan produksi. Penentuan bahan yang pertama dikeluarkan dapat dilakukan dengan memberikan identitas pada tiap bahan baku lalu dilakukan perputaran dengan sistem FIFO (*First In First Out*). Batas waktu antara saat penerimaan dengan

penyimpanan atau persiapan pengolahan bahan diperlukan untuk menentukan perputaran sistem FIFO yang dapat dilakukan dengan menetapkan batas kritis bahan.

Sistem FIFO merupakan sistem yang dimaksudkan agar barang yang pertama kali masuk ke gudang penyimpanan akan dikeluarkan paling awal. Sistem FIFO dilakukan dengan pemberian nomor kode *batch* (*running number*) yang kemudian akan dimasukkan pada SAP (*System Application and Product in Data Processing*) agar selalu terpantau oleh sistem sehingga keberlangsungan sistem FIFO dapat berjalan dengan baik. Proses penyimpanan bahan baku dan pengeluaran bahan baku untuk keperluan produksi dipantau dan dikontrol dengan menggunakan SAP (*System Application and Product in Data Processing*). SAP digunakan untuk mengetahui seluruh kegiatan transaksi hingga pendistribusian bahan baku untuk kebutuhan produksi sehingga semua informasi bahan dapat selalu terpantau.

Kode *batch* tepung terigu yang digunakan adalah JTX**01**XXX dengan angka 01 bercetak tebal menunjukkan *running number* tepung tersebut. Kode *batch* dapat ditentukan berdasarkan urutan bongkar tepung per *truck* per hari. *Truck* yang mendapatkan urutan bongkar pertama menunjukkan bahwa tepung terigu berkode batch 01 yang berarti tepung akan dikeluarkan pertama kali terlebih dahulu untuk keperluan produksi hingga habis dan seterusnya. Penerapan manajemen sistem FIFO pada tepung terigu dilakukan untuk meminimalkan

adanya kerusakan tepung terigu selama penyimpanan yang berkaitan dengan karakteristik tepung terigu. Alur sistem FIFO pada tepung terigu dapat dilihat pada Ilustrasi 1.



Ilustrasi 1. Alur Sistem FIFO pada Tepung Terigu

3.2. Kadar Air

Kadar air bahan terbagi menjadi dua, kadar air awal yang didapatkan dari hasil uji kadar air awal sampel sebelum digunakan dan kadar air kritis yaitu kadar air produk dimana sebagai titik kritis bahan sudah tidak dapat diterima atau kadar

air kritis juga disebut sebagai batas penerimaan produk. Kadar air pada bahan makanan kering juga masih mampu mengalami penurunan mutu dan mudah rusak selama penyimpanan dan distribusi maka perlu adanya pendekatan kadar air kritis untuk mengetahui masa simpan bahan sehingga meminimalkan susut bahan. Air dalam bahan pangan menjadi hal penting dalam bahan pangan untuk menjaga kualitas bahan agar tetap baik dan sesuai standar.

Komponen jumlah air merupakan hal yang penting dalam bahan makanan karena jumlah air pada bahan makanan menentukan segala aspek makanan dari segi tekstur, cita rasa, kenampakan serta umur simpan suatu produk makanan. Semakin banyak kadar air dalam suatu bahan, maka semakin cepat pembusukannya oleh mikroorganisme sehingga dilakukannya proses pengeringan untuk mengurangi kadar air produk sampai batas maksimum mikroorganisme tumbuh dan kerja ezim pembusuk terhambat.

Kandungan gluten dalam tepung terigu mengakibatkan daya ikat air pada produk menjadi tinggi sehingga mempengaruhi kadar air pada produk. Amilosa yang terdapat pada tepung terigu juga mempengaruhi daya ikat air karena amilosa bersifat mampu menyerap air. Pada saat penyimpanan tepung terigu kadar air tepung terigu akan cenderung meningkat. Hal ini terjadi karena pengikatan air oleh tepung dipengaruhi oleh gugus hidrofilik molekul pati sesuai kelembapan udara

disekitarnya. Suhu dan RH yang berubah – berubah selama proses penyimpanan tepung terigu dapat mengakibatkan perubahan pada kadar air tepung terigu sehingga mempengaruhi karakteristik tepung terigu. Penyimpanan tepung terigu merupakan langkah awal untuk mengontrol karakteristik tepung terigu agar tetap baik ketika digunakan untuk proses produksi.

Perhitungan kadar air kritis tepung terigu dilakukan dengan metode pengovenan melalui perhitungan basis kering. Tepung terigu diambil sampel sesuai kebutuhan dan disimpan pada suhu 25° C dengan RH 40 – 60% selama 8 hari lalu diamati pada hari ke-0, ke-2, ke-4 dan hari ke-8. Tepung terigu yang diambil adalah sampel tepung terigu cakra kembar. Mula – mula botol timbang kosong ditimbang, kemudian dimasukan sampel sebanyak 3 – 4 gram lalu dilakukan pengoven selama 3 jam pada suhu 105° - 106° C sehingga didapatkan hasil kadar air tepung terigu dengan rumus :

$$\frac{\text{Berat B} - \text{Berat C}}{\text{Berat B} - \text{Berat A}} \times 100\%$$

Keterangan

Berat A : Berat botol timbang kosong

Berat B : Berat sampel

Berat C : Berat botol timbang + sampel setelah di oven setelah dioven kembali 1 jam.

3.3. Aktivitas air (a_w)

Aktivitas air (a_w) merupakan jumlah air bebas yang tersedia dan dapat digunakan untuk pertumbuhan mikroba dalam makanan. Semakin banyak jumlah air yang terikat maka aktivitas air pada suatu bahan juga akan semakin menurun sehingga berpengaruh terhadap masa simpan bahan yang semakin lama. Aktivitas air atau *water activity* (a_w) dipengaruhi oleh kadar air. Mikroba umumnya dapat tumbuh pada kisaran a_w 0,6 – 0,99. Kandungan air pada bahan pangan terdiri dari tiga jenis yaitu air bebas, air terikat secara fisik dan air terikat secara kimia. Air bebas merupakan air yang terdapat pada permukaan bahan dan dapat dipergunakan oleh mikroba untuk pertumbuhan serta mudah diuapkan dengan menggunakan proses pengeringan, air terikat secara fisik merupakan bagian air bahan yang terdapat pada matriks bahan karena adanya ikatan – ikatan fisik sementara air terikat secara kimia terbagi menjadi air yang terikat sebagai air kristal dan air yang terikat dalam sistem dispersi koloidal. Bahan baku kering seperti tepung memiliki nilai aktivitas air yang relatif rendah karena kadar air pada tepung juga rendah namun pada proses penyimpanannya aktivitas air pada tepung terigu dapat terjadi peningkatan.

Pada saat proses penyimpanan tepung terigu, a_w tepung terigu akan cenderung meningkat karena kadar air bahan yang juga meningkat seiring dengan lama penyimpanannya. Tingginya nilai a_w pada tepung terigu mempengaruhi kualitas tepung yang

menurun. Umur simpan tepung terigu dapat ditentukan dengan adanya kadar air kritis dan a_w kritis. Kadar air kritis ditentukan dengan menggunakan a_w kritis untuk pertumbuhan mikroorganisme. Peningkatan aktivitas air (a_w) yang dapat terjadi selama penyimpanan tepung mengakibatkan tepung terigu menjadi mudah terkontaminasi oleh mikroba dan memicu adanya serangga yang hinggap pada tepung sehingga tepung terigu menjadi rusak. Pati pada tepung terigu bersifat hidrofilik sehingga kadar air tepung terigu dapat mudah meningkat pada proses penyimpanan. Pada dasarnya penyimpanan tepung terigu semakin hari akan semakin baik karena adanya proses *aging* pada tepung terigu akan meningkatkan kecerahan warna pada tepung sehingga distribusi molekul air di dalam matrik adonan akan semakin sempurna dan adonan dapat mengalami pergelatinisasian dengan baik. Tepung dalam pengolahannya mengalami aging secara alami yakni menggunakan paparan atmosfer atau oksigen. Proses aging ini akan menentukan kemampuan karakteristik tepung untuk dijadikan produk tertentu. Namun, salah satu kelemahan pada produk pertanian apabila disimpan dalam waktu yang lama maka akan muncul hama atau serangga seperti *Ephestia kuehniella* salah satu hama yang menyerang produk tepung – tepungan. Hama serangga yang merusak hasil pertanian pada tahapan pascapanen merupakan salah satu faktor yang memegang peranan penting penyebab susut bahan dan produk sehingga dalam penyimpanan tepung

terigu pengawasan pada kadar air dan aw tepung terigu sangat penting untuk menjaga kualitas bahan.

Perhitungan a_w kritis dilakukan dengan sampel diambil secukupnya dan dituangkan ke dalam wadah lalu dimasukkan ke dalam a_w meter dan ditunggu hingga nilai a_w muncul kemudian dicatat. Nilai a_w didefinisikan sebagai aktivitas air suatu bahan pangan yang dihasilkan dari perbandingan tekanan uap air dari bahan pangan (P) dengan tekanan uap air murni (P_o) pada suhu yang sama. Sehingga didapatkan rumus a_w :

$$a_w = \frac{P}{P_o}$$

3.4. Pendugaan Umur Simpan dengan Analisis Statistik Regresi Linier Berganda

Pendugaan umur simpan tepung terigu dilakukan dengan analisis statistik menggunakan aplikasi SPSS 26 dengan uji ANOVA untuk mendapatkan koefisien regresi dan nilai F hitung kemudian dilanjutkan uji *Durbin – Watson* untuk mengetahui ada tidaknya korelasi berdasarkan waktu lama simpan dengan kadar air dan a_w tepung terigu. Persamaan analisis regresi yang didapatkan adalah sebagai berikut :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$$

Keterangan

Y : Umur simpan

a : *Intercept*

b : Koefisien regresi

X1 : Kadar air kritis

X2 : a_w kritis

Berdasarkan nilai regresi yang didapatkan pada uji ANOVA maka dilakukan pengujian hipotesis dengan uji F pada taraf signifikansi 0,05 yang menyimpulkan ada pengaruh nyata atau tidak ada pengaruh nyata terhadap variabel ujinya.

Pendugaan umur simpan penting untuk menganalisa masa simpan suatu bahan atau produk guna menjaga kualitas bahan dan produk yang dihasilkan. Pendugaan umur simpan didapatkan berdasarkan titik kritis suatu bahan. Seperti contohnya, pada industri pembuatan mie, tepung merupakan bahan utama dalam proses pembuatannya. Tentunya penanganan kualitas tepung ini perlu diperhatikan agar dapat menghasilkan produk dengan kualitas yang baik. Tepung merupakan bahan semi basah sehingga dalam penyimpanannya perlu diperhatikan karena dikhawatirkan bahan dapat rusak karena kontaminasi seperti serangga. Titik kritis pada bahan semi basah terletak pada kadar air dan a_w kritisnya. Semakin tinggi kadar air dan a_w dari titik kritisnya maka bahan akan semakin mudah rusak.

Dalam hal ini perlu dilakukan pengamatan secara berkala terhadap kadar air dan a_w kritis bahan supaya meminimalisir kerusakan. Kadar air kritis tepung terigu adalah sebesar 13,5% dan a_w kritis tepung terigu adalah 0,6. Kenaikan kadar air seiring dengan meningkatkan nilai a_w . Kadar air dapat semakin bertambah seiring dengan lamanya penyimpanan karena bahan akan menyerap air dari lingkungannya. Oleh karenanya pendugaan umur simpan dilakukan untuk mencegah kerusakan bahan sehingga penyimpanan yang dilakukan tepat.

Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa pengamatan kadar air dan a_w kritis selama 8 hari mengalami peningkatan. Kadar air tepung terigu mula – mula 12,6% dan di hari ke-8 menjadi 13,2% sementara nilai a_w tepung terigu mula – mula 0,565 dan dihari ke-8 menjadi 0,592. Hal ini menandakan bahwa penyimpan tepung terigu selama 8 hari membuat kadar air dan a_w hampir mendekati titik kritisnya, untuk itu dilakukan analisis pendugaan umur simpan dengan menggunakan analisis regresi berganda sehingga didapatkan bahwa maksimum lama penyimpan tepung terigu untuk tetap menjaga kadar air dan a_w nya tidak melebihi titik kritis adalah 10 hari berdasarkan rumus perhitungan pendugaan masa simpan. Pendugaan umur simpan pada bahan utama dalam pembuatan makanan seperti tepung, merupakan hal yang sangat penting untuk menjamin kualitas mutu makanan yang diproduksi. Dengan mengetahui masa simpan suatu bahan, maka perusahaan pangan atau para

produsen akan dapat mengoptimalkan penanganan bahan dan penyimpanan bahan dengan baik sehingga tidak menimbulkan kerusakan pada saat proses penyimpanan bahan sebelum digunakan untuk kebutuhan produksi.

DAFTAR PUSTAKA

Astuti, E. I., Yuliawati, S., dan Rahadian, R. 2016. Gambaran Faktor-faktor yang terkait dengan keanekaragaman hama gudang pada tepung terigu di Pasar Tradisional Kota Semarang. *J. Kesehatan Masyarakat*. 4(4): 282-288.

Badan Standarisasi Nasional. 2009. *Tepung Terigu*. SNI 01-3751-2009. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Graciafernandy, M. A., Ratnawati, R., dan Buchori, L. 2012. Pengaruh suhu udara pengering dan komposisi zeolit 3A terhadap lama waktu pengeringan gabah pada fluidized bed dryer. *J. Ilmiah Momentum*. 8(2): 6 – 10.

Gunawan, I. 2016. *Pengantar Statistika Intereferensial*. Rajawali Pres : Jakarta.

<https://bakingnfood.wordpress.com/2009/12/09/proses-produksi-tepung-terigu/>

<https://www.republika.co.id/berita/gayahidup/kuliner/16/10/28/dunia-islam/info-halal/08/12/30/23398-tepung-terigu>

- Kumalasari, R., Desnilasari, D., dan Wadhesnoeriba, S. P. 2018. Evaluasi mutu kimia dan organoleptik mi kering bebas gluten dari tepung komposit jagung singkong selama penyimpanan. *J. Ilmu Pertanian Indonesia*, 23(3): 173-182.
- Minah, N., F., Astuti, S., dan Jimmy, J. 2018. Optimalisasi proses pembuatan substitusi tepung terigu sebagai bahan pangan yang sehat dan bergizi. *J. Industri Inovatif*. 5(2): 1-8.
- Pratiwi, A. R dan Anjasari. 2012. Deteksi ergosterol sebagai indikator kontaminasi cendawan pada tepung terigu. *J. Teknologi dan Industri Pangan*. 13(3): 254-259.
- Rina, A. 2008. Sistem Manajemen Mutu dan Keamanan Pangan pada Perusahaan Jasa Boga. *Kesmas: National Public Health Journal*. 2(6): 263-272.

INDEX BUKU

A

Aging, 28
Air bebas, 26
Air terikat, 26
Aktivitas air, 4, 26
Amilopektin, 7, 8
Amilosa, 8, 24

E

Epesthia Kuehniella, 28

F

FIFO, 3, 4, 6, 14, 15, 19, 20, 22

G

Gluten, 9

H

Hidrofilik, 9, 24, 27

K

Kadar air, 16, 23, 27, 30, 31, 32

P

Pati, 8, 27
Purchase Order, 13

Q

Quality Control, 14

R

Retrogradasi pati, 8

S

SAP, 14, 21

T

Tepung, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12,
15, 16, 19, 20, 22, 25, 31, 33
Titik kritis, 23, 30, 32

GLOSARIUM

A

- Aging : Proses dimana oksigen akan mematangkan protein sehingga tepung menjadi lebih kuat, elastis, dan memudarkan warna tepung
- Air Bebas : Air yang secara fisik terikat dalam jaringan matriks bahan seperti membran, kapiler, serat dan lain-lain.
- Air Terikat : Air terikat yaitu air yang terikat secara fisik menurut sistem kapiler atau absorpsi karena adanya tenaga penyerapan
- Aktivitas Air : Sebuah angka yang menghitung intensitas air di dalam unsur-unsur bukan air atau benda padat
- Amilopektin : Polisakarida yang tersusun dari monomer α -glukosa
- Amilosa : Polisakarida, polimer yang tersusun dari glukosa sebagai monomernya. Tiap-tiap monomer terhubung dengan ikatan α -1,4-glikosidik.

B

- Biskuit** : Produk jajanan renyah yang dibuat dengan cara dipanggang (kue kering)
- Bisnis** : Suatu organisasi yang menjual barang atau jasa kepada konsumen atau bisnis lainnya, untuk mendapatkan laba

C

- Cita rasa** : Suatu cara pemilihan makanan yang harus dibedakan dari rasa makanan tersebut.

D

- Dispersi** : Peristiwa penguraian cahaya polikromatik (putih) dihasilkan menjadi cahaya-cahaya monokromatik (me, ji, ku, hi, bi, ni, u) pada prisma lewat pembiasan atau pembelokan.
- Dinding** : Dinding adalah suatu struktur padat yang membatasi dan kadang melindungi suatu area.
- Densitas Kamba** : Salah satu sifat fisik yang digunakan untuk menentukan jumlah susu bubuk yang diisi dalam kemasan

E

Ephestia : Serangga hama gudang yang berukuran
Kuehniella : kecil ; dominan menyerang gabah/tepung.

F

FIFO : First In First Out ; sebuah metode yang
: mana sebuah barang pertama kali masuk
harus juga pertama kali yang dikeluarkan

G

Gluten : Salah satu jenis protein yang terkandung
: di dalam biji-bijian, seperti gandum dan
barley atau jelai
Tipe khusus protein gluten yang dibentuk
Gliadin : oleh ikatan glutenin, dan umumnya
ditemukan dalam gandum
Glutenin : Satu dari dua protein penyusun gluten ;
: memiliki pengaruh terhadap sifat elastis
dari gluten

H

Menurut etimologinya terdiri atas dua kata yaitu hidro (air) dan filik (suka)

Hidrofilik : sehingga dapat diartikan bahwa hidrofilik merupakan suatu senyawa yang dapat berikatan dengan air.

I

Intercept : Suatu titik perpotongan antara suatu garis dengan sumbu Y pada diagram/sumbu kartesius saat nilai $X = 0$

J

Jerami : Hasil samping usaha pertanian berupa tangkai dan batang tanaman sereal yang telah kering, setelah biji-bijiannya dipisahkan.

K

Kadar air : Persentase kandungan air suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (wet basis) atau berdasarkan berat kering (dry basis)

P

- Pati : Karbohidrat yang berbentuk granul yang terdapat di dalam organ tanaman.dipisahkan.
- Purchase Order : Dokumen yang dibuat oleh pembeli untuk menunjukkan barang yang ingin mereka beli dari pihak penjual.

Q

- Quality Control : Proses yang bisa menjadikan entitas pada penilaian kualitas dari berbagai faktor yang telah terlibat dalam kegiatan produksi.

R

- Retrogradasi : Kemampuan molekul pati untuk Pati mengkristal setelah gelatinisasi.

S

- SAP : *System Application and Product in Data Processing* : salah satu software ERP terkemuka dunia yang dikembangkan untuk mendukung suatu organisasi dalam menjalankan kegiatan operasionalnya secara lebih efisien dan efektif.

T

- Tepung : Partikel padat yang berbentuk butiran halus atau sangat halus tergantung proses penggilingannya
- Titik Kritis : Sebuah titik suhu dimana fase air dan uap tidak dapat dibedakan.



Dr. Ir. Yoyok Budi Pramono, S.Pt., M.P.

Dr. Ir. Yoyok Budi Pramono adalah staf pengajar pada Jurusan Pertanian, Program Studi S-1 Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Hingga kini, penulis berminat dan aktif menulis berbagai buku dengan topik-topik yang sama.



Aldia Katherinatama



Ghassani Ardan Setiawan

Aldia Katheriatama lahir di Semarang pada tanggal 19 Juni 1999. Saat ini terdaftar sebagai mahasiswa pada program studi S-1 Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang | Ghassani Ardan Setiawan lahir di Semarang pada tanggal 19 April 1999. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Saat ini terdaftar sebagai mahasiswa pada program studi S-1 Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang .



diterbitkan oleh :
**UNDIP PRESS
SEMARANG**

ISBN 978-979-097-807-2

