PROSES PENIMBANGAN HINGGA PENAMPUNGAN DALAM PENGOLAHAN TEPUNG TERIGU PT. INDOFOOD SUKSES MAKMUR TBK. DIVISI BOGASARI FLOUR MILLS

Laporan Studi Ekskursi

Disusun oleh :

Kelompok Kimia XI MIPA 1

Sekolah Menengah Atas Katolik St. Louis 1
Jalan M. Jasin Polisi Istimewa 7
Surabaya
2019

PROSES PENIMBANGAN HINGGA PENAMPUNGAN DALAM PENGOLAHAN TEPUNG TERIGU PT. INDOFOOD SUKSES MAKMUR TBK. DIVISI BOGASARI FLOUR MILLS

Laporan Studi Ekskursi ini disusun untuk memenuhi
Penilaian Kognitif dan Psikomotorik Kimia dan
Penilaian Kognitif Bahasa Indonesia

Disusun oleh :

Kelompok Kimia XI MIPA 1

Sekolah Menengah Atas Katolik St. Louis 1
Jalan M. Jasin Polisi Istimewa 7
Surabaya

2019

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Studi Ekskursi berjudul "Proses Penimbangan Hingga Penampungan Dalam Pengolahan Tepung Terigu PT Indofood Sukses Makmur Tbk Divisi Bogasari Flour Mills" yang disusun oleh :

1. Alexander Amadeus / 27395 / 01
2. Benedict Davon Martono / 27446 / 06
3. Catherine Soeradih / 27483 / 08
4. Cynthia Ivana Suseno / 27527 / 11
5. Edward Ryan / 27551 / 12
6. Jonathan Ryan Darmawan / 27660 / 17
7. Jovian Wilbert / 27670 / 19
8. Valencia Sydney / 27899 / 34
9. Vanessa Patricia / 27905 / 36

telah disetujui dan disahkan oleh :

GURU PEMBIMBING	TANDA TANGAN	NILAI
Rahati Arniayu, S.Si.		
Drs. Muljono		18 17
Lucia Harvianti, S.S.		19

Mengetahui,

Kepala SMA Katolik St. Louis 1 Surabaya,

SMAK ST. LOUIS SURABAYA

Dra. Indah Noor Aini, M. Pd.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia dan penyertaan-Nya sehingga laporan studi ekskursi kimia yang berjudul "Proses Penimbangan Hingga Penampungan Dalam Pengolahan Tepung Terigu PT Indofood Sukses Makmur Tbk Divisi Bogasari Flour Mills" ini dapat kami selesaikan tepat pada waktunya dengan baik. Pembuatan laporan studi ekskursi ini disusun untuk memahami proses pengolahan pembuatan tepung terigu ditinjau dari ilmu kimia dan sebagai syarat memenuhi penilaian kognitif dan psikomotorik Kimia dan penilaian kognitif Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.

Berkat bimbingan banyak pihak, akhirnya laporan studi ekskursi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, kami menyampaikan terima kasih kepada beberapa pihak yang telah terlibat yaitu :

1. Dra. Indah Noor Aini, M. Pd., selaku Kepala Sekolah dan Pelindung kegiatan ini;
2. Y. Hari Suyanto, M.Si., selaku Wakil Kepala Sekolah bidang kurikulum dan penasihat kegiatan ini;
3. Dra. Maria Viciati, MM, selaku Koordinator Bidang Studi Ilmu Pengetahuan Alam dan Ketua Pelaksana kegiatan ini;
4. Rahati Arniayu, S.Si., selaku Ibu Guru Bidang Studi Kimia dan Pendamping kegiatan Studi Ekskursi kelas XI MIPA 1 tahun ajaran 2018/2019;
5. Lucia Harvianti, S.S., selaku Ibu Guru Bidang Studi Bahasa Inggris kelas XI MIPA 1 tahun ajaran 2018/2019;

6. Drs. Muljono selaku Wali Kelas XI MIPA 1 dan Bapak Guru Bidang Studi Bahasa Indonesia kelas XI MIPA 1 tahun ajaran 2018/2019;
7. Pimpinan PT Indofood Sukses Makmur Tbk Divisi Bogasari Flour Mills yang telah memberi kesempatan dan izin kunjungan dalam kegiatan ekskursi;
8. Bapak/Ibu Guru Orang Tua / Wali Murid Kelas XI MIPA 1 yang telah memberikan dukungan dan motivasi;
9. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung terselenggaranya kegiatan ini.

Kami berharap supaya laporan studi ekskursi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca yaitu masyarakat pada umumnya, terutama untuk pelajar yang ingin mengetahui proses pengolahan tepung terigu.

Pembuatan laporan studi ekskursi ini tidak luput dari berbagai kekurangan, baik dari segi isi, pengetikan, maupun tata bahasa yang digunakan dalam laporan ini. Masukan-masukan, baik kritik maupun saran, yang membangun akan senantiasa diterima sehingga pada penulisan laporan selanjutnya penulis dapat membuat laporan yang lebih baik dan betul-betul dapat memenuhi fungsinya.

Surabaya, 15 Maret 2019

Tim Penulis

ABSTRAK

Kegiatan kunjungan ke PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Bogasari Flour Mills ini bertujuan untuk mengamati proses produksi, mengenal macam-macam tepung, memperdalam wawasan mengenai komposisi, kandungan dan manfaat tepung serta hubungannya dengan sistem koloid. Penelitian yang kami lakukan adalah dalam bentuk pengamatan. Populasi dalam penelitian ini gandum dan tepung terigu. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah protein, pH, abu, dan kadar air. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa melihat dari ukuran partikel dari tepung terigu yang dihasilkan PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Divisi Bogasari Flour Mills maka dapat disimpulkan bahwa tepung terigu yang dihasilkan apabila dicampurkan dengan air tidak akan membentuk koloid namun suspensi karena ukuran zat terdispersi koloid harus berukuran 10^{-7} cm hingga 10^{-5} cm sedangkan ukuran partikel tepung yang dihasilkan berukuran 1.5×10^{-2}.

Kata kunci : koloid, terdispersi, suspensi, ukuran partikel

ABSTRACT

To gather deeper knowledge of chemistry in industrial circumstances, the excursion upon PT. Bogasari Flour Mills, Tanjung Perak is none other than the ideal endeavor. Over the last few decades, this company has a big role in Indonesia's wheat flour production, controlling 80% of the nation's wheat flour exports. The process and equipment needed in this mega-industry is more efficient, distinct, and advanced than any other wheat flour industries in Indonesia. This paper attempts to explain from measuring to reserving process involved in wheat flour production. Through observing and interviewing the employees only can such results be composed. It is concluded that both of these processes partake heavily in conditioning and sifting wheat. In conclusion, this paper seeks a deep explanation from measuring to reserving process implied in PT. Bogasari Flour Mills wheat flour production.

Keywords: wheat flour, process, measuring, reserving

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....i

LEMBAR PENGESAHAN. ii

KATA PENGANTAR. iii

ABSTRAK. v

ABSTRACT. vi

DAFTAR ISI. vii

DAFTAR TABEL.....ix

DAFTAR GAMBAR. x

BAB 1 : PENDAHULUAN. 1

A. Latar Belakang. 1

B. Rumusan Masalah.....3

C. Tujuan Penelitian 3

D. Manfaat Penelitian.. 4

BAB 2 : LANDASAN TEORI. 5

A. Pengertian Tepung.....5

B. Komposisi Tepung Terigu. 6

C. Kandungan Nutrisi Tepung Terigu. 8

D. Manfaat Tepung Terigu Untuk Kesehatan.....9

E. Jenis. 14

F. Pengertian Koloid.....16

G. Jenis-Jenis Koloid.....16

H. Sifat-Sifat Koloid.....19

I. Pengertian Suspensi.....29

J. Contoh Suspensi.....29

K. Karakteristik Suspensi.....30

L. Pengertian Larutan.....30

BAB 3 : METODOLOGI PENELITIAN.....32

A. Waktu dan Tempat Pelaksanaan 32

B. Profil Perusahaan.....32

C. Rancangan Penelitian.....34

D. Populasi, Sampel, dan Sampling.....35

E. Teknik Pengumpulan Data.....37

F. Instrumen Pengumpulan Data.....39

G. Prosedur Penelitian.....43

BAB 4 : PEMBAHASAN 45

A. Proses Pembuatan Tepung Bogasari.....45

B. Spesifikasi Produk Tepung Bogasari.....49

C. Perbedaan Proses Pembuatan Tepung di PT. Bogasari Flour Mills dengan Tempat Lain.....52

D. Uji Protein Pada Tepung.....56

E. Cara Menghitung Debit Air Yang Diperlukan Dalam Proses Dampening.....58

BAB 5 : PENUTUP.....59

A. Kesimpulan.....59

B. Saran.....59

DAFTAR PUSTAKA.....60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis-jenis koloid.....16

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbedaan (a)larutan, (b)koloid dan (c)suspensi dengan menggunakan efek tyndall.....20

Gambar 2.2 Gerak Brown dari partikel koloid.....21

Gambar 2.3 Sel elektroforesis sederhana.....23

Gambar 4.1 Struktur biji gandum.....47

Gambar 4.3 Tepung Cakra Kembar Emas.....49

Gambar 4.4 Tepung Cakra Kembar.. 50

Gambar 4.5 Tepung Segitiga Biru. 50

Gambar 4.6 Tepung Kunci Biru.....51

Gambar 4.7 Tepung Lencana Merah.....52

Gambar 4.8 Gandum *Hard Wheat*. 54

Gambar 4.9 Gandum *Soft Wheat*.....54

BAB 1

PENDAHULUAN

Setiap tahun SMA Katolik St. Louis 1 Surabaya mengadakan kegiatan studi ekskursi. Setiap siswa diharapkan dapat menerapkan ilmu yang telah mereka pelajri di sekolah dalam kehidupan sehari-hari. Pada tanggal 13 Maret 2019, tim penulis mengunjungi PT Indofood Sukses Makmur Tbk Divisi Bogasari Flour Mills di Tanjung Perak, Surabaya.

A. Latar Belakang

Gandum (*Triticum spp.*) adalah sekelompok tanaman serealia dari suku padi-padian yang kaya akan karbohidrat. Gandum biasanya digunakan untuk memproduksi tepung terigu, pakan ternak, ataupun difermentasi untuk menghasilkan alkohol. Pada umumnya, biji gandum (kernel) berbentuk opal dengan panjang 6–8 mm dan diameter 2–3 mm. Seperti jenis serealia lainnya, gandum memiliki tekstur yang keras. Biji gandum terdiri dari tiga bagian yaitu bagian kulit (*bran*), bagian endosperma, dan bagian lembaga (*germ*).

Gandum memiliki kandungan gizi yang mirip dengan beras yaitu karbohidrat (60%-80%), protein (6%-8%), lemak (1,5%-2%), mineral (1,5%-2%) dan sejumlah vitamin lainnya. Gandum juga mengandung gluten yang tinggi yang membantu proses mengembang pada makanan tertentu seperti roti. Oleh karena itu, gandum dapat diolah lagi menjadi produk lain seperti tepung terigu.

Tepung adalah partikel padat yang berbentuk butiran halus atau sangat halus tergantung proses penggilingannya. Biasanya digunakan untuk keperluan penelitian, rumah tangga, dan bahan baku industri. Tepung bisa berasal dari bahan

nabati misalnya tepung terigu dari gandum, tapioka dari singkong, maizena dari jagung atau hewani misalnya tepung tulang dan tepung ikan.

Menurut Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia (2014), konsumsi terigu selama semester pertama 2014 meningkat 5,5% dibandingkan periode yang sama pada 2013. Salah satu produsen tepung terigu di Indonesia adalah PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Bogasari Flour Mills. PT. ISM Tbk. Bogasari Flour Mills memproduksi tepung terigu dengan berbagai merek dagang seperti "Cakra Kembar", "Cakra Kembar Emas", "Elang", "Kunci Biru", "Segitiga Biru", "Segitiga Hijau", dan "Lencana Merah". PT. ISM Tbk. Bogasari Flour Mills juga memproduksi hasil samping penggilingan gandum seperti *bran, fine bran, pollard, industrial flour* dan *pellet*.

Perusahaan ini didirikan di dua lokasi yaitu Jakarta dan Surabaya sehigga dapat memenuhi kebutuhan terigu masyarakat Indonesia sejak tahun 1971. Pabrik yang dipilih sebagai tempat pelaksanaan Praktek Kerja Industri Pengolahan Pangan (PKIPP) adalah PT. ISM Tbk. Bogasari Flour Mills Surabaya yang terletak di Jl. Nilam Timur No. 16, Tanjung Perak, Surabaya.

Dengan diadakannya penelitian ini, diharapkan dapat memperluas wawasan mengenai produksi dan pengolahan tepung terigu, khususnya mengenai proses penimbangan dan penampungan pada produksi tepung. Proses ini berperan penting dalam pengolahan tepung terigu karena pada proses ini terdapat pengaturan kadar kandungan protein yang berdampak pada hasil tepung yang diinginkan. Oleh karena itu, penelitian ini harus dilakukan agar kita dapat

mengetahui macam-macam kadar tepung dan bagaimana proses produksi tersebut berjalan.

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, ada beberapa rumusan masalah sebagai acuan dalam penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana spesifikasi produk dari Bogasari dan apa saja jenisnya?
2. Bagaimana proses pembuatan tepung dari proses penggilingan gandum?
3. Apa yang membedakan dalam proses pembuatan tepung di PT. ISM Tbk. Boagsari Flour Mills Surabaya?
4. Bagaimana cara mengetahui kandungan protein dalam gandum yang terdapat pada tepung Bogasari?
5. Bagaimana cara menghitung debit air yang dibutuhkan dalam proses *dampening*?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui kandungan yang terdapat pada tepung Bogasari
2. Mengetahui proses pembuatan tepung dari proses penggilingan hingga *packing*
3. Mengetahui hal yang membedakan dalam proses pembuatan tepung di PT. ISM Tbk. Bogasari Flour Mills Surabaya
4. Mengetahui cara membedakan kandungan protein dalam berbagai jenis tepung yang dihasilkan

5. Mengetahui cara menghitung debit air yang dibutuhkan dalam proses *dampening* untuk mencapai kandungan yang sesuai

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat agar:

1. Siswa mengetahui kandungan yang terdapat pada tepung Bogasari
2. Siswa mengetahui proses pembuatan tepung dari peroses penggilingan hingga *packing*
3. Siswa mengetahui hal yang membedakan dalam proses pembuatan tepung di PT. ISM Tbk. Bogasari Flour Mills Surabaya
4. Siswa mengetahui cara membedakan kandungan protein dalam berbagai jenis tepung yang dihasilkan
5. Siwa mengetahui cara menghitung debit air yang dibutuhkan dalam proses *dampening* untuk mencapai kandungan yang sesuai

BAB 2

LANDASAN TEORI

A. Pengertian Tepung

Tepung terigu merupakan tepung yang terbuat dari biji gandum melalui proses penggilingan, yang kemudian dikembangkan menjadi beraneka jenis makanan. Produk yang biasanya dikonsumsi adalah roti, mie, kue, biskuit dan lainnya. Menurut Gisslen (2013), tepung terigu adalah bahan yang paling penting dalam pembuatan sebuah produk *pastry*. Tepung terigu menghasilkan struktur dan jumlah produk yang banyak pada hasil produksi kue, termasuk roti, kue, biskuit dan patisserie. Seorang professional baker memiliki pengetahuan tentang jenis-jenis tepung yang memiliki kualitas dan karakteristik yang berbeda, namun banyak koki rumahan yang bergantung sepenuhnya pada tepung serbaguna.

Tepung mempunyai karakteristik yang bergantung pada variasi dari proses penggilingan gandum, lokasi tumbuhnya gandum dan kondisi pertumbuhan gandum. Hal yang paling penting untuk diketahui seorang *baker* adalah ada beberapa gandum yang keras (*hard*) dan ada beberapa gandum yang lunak (*soft*). Gandum yang keras (*hard*) mengandung jumlah protein yang lebih banyak yang bersama-sama membentuk gluten ketika tepung dilembutkan dan diaduk. (Gisslen, 2013) *Strong flour* terbuat dari gandum yang keras (*hard wheat*), mengandung protein yang lebih tinggi dan digunakan untuk membuat roti dan produk yang menggunakan ragi lainnya. *Weak flour* terbuat dari gandum yang lunak (*soft wheat*) mengandung protein yang lebih rendah dan digunakan untuk membuat cake, biskuit dan patisserie. (Gisslen, 2013) Di dalam tepung terigu terdapat

gluten, yang merupakan senyawa pada tepung terigu yang bersifat kenyal dan elastis. Gluten diperlukan dalam proses pembuatan roti supaya dapat mengembang dengan baik, serta untuk menentukan tekstur kekenyalan mie.

Menurut Handayani (2014), tepung terigu yang dijual di pasaran terdiri atas beberapa jenis berdasarkan protein yang dimilikinya:

a. Tepung Terigu Protein Rendah mengandung protein gluten antara 8-9%. Tepung terigu rendah protein memiliki kandungan rendah protein yang cocok digunakan untuk membuat adonan kue kering.

b. Tepung Terigu Protein Sedang Kandungan protein tepung protein sedang sekitar 10-11%. Tepung ini masih bisa digunakan untuk membuat kue kering, namun lebih cocok digunakan untuk membuat kue yang memerlukan tingkat pengembangan sedang seperti donat, bakpau, cake atau muffin.

c. Tepung Terigu Protein Tinggi Tepung ini memiliki kandungan protein 11-13%. Tepung ini cocok untuk membuat adonan yang memerlukan pengembangan tinggi, seperti adonan roti, pasta atau mie

B. Komposisi Tepung Terigu

Komposisi Utama Tepung Terigu Menurut buku Professional Baking 6th edition Gisslen, Wayne (2013), tepung terigu sebagian besar terdiri dari pati. Pati ini bisa menghasilkan jumlah produksi yang banyak, contohnya roti. Berikut adalah komponen utama dari tepung terigu:

a. Pati Tepung terigu memiliki sekitar 68-78% pati. Pati merupakan molekul karbohidrat kompleks yang terdiri dari ikatan gula yang sederhana yang bentuknya berupa buliran - buliran kecil dan buliran ini akan utuh sampai mereka bercampur dengan air, jika tercampur dengan air, maka pati akan menyerap air dan mengembang.

b. Protein Sebanyak 6-8% dari tepung terigu berupa protein, tergantung dari jenis gandum yang digunakan. Protein bereaksi sebagai *binding agent* (zat pengikat) yang menahan bulir pati bersamaan dengan endosperm. 80% protein yang terdapat dalam tepung terigu disebut gluten dan gliadin. Dua protein ini jika dicampur dengan air dan dicampur ke adonan, maka akan membentuk zat yang elastis yang disebut gluten.

c. *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.

d. *Gums* (Perekat) terbentuk dari karbohidrat. Gums yang paling penting disebut dengan pentosans. Pentosans ini menyerap air lebih banyak 10-15 kali dan memiliki daya serap yang lebih dibandingan dengan pati dan protein.

e. *Fats* (Lemak) yang terkandung di dalam tepung terigu hanya 1%. Tetapi kita harus waspada karena lemak berperan penting dalam pengembangan gluten, dan mudah rusak sehingga dapat memberikan rasa pada tepung yang tidak baik

f. *Ash* (debu) 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 makan 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. 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 memudarkan sebagian dari pigmen dan menjadinya tepung berwarna lebih putih

C. Kandungan Nutrisi Tepung Terigu

Tepung gandum memiliki kandungan serat yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu. Dan beberapa kandungan lain yang tidak terdapat d dalam tepung terigu. Tepung gandum mengandung serat pangan yang tinggi, protein, vitamin B, vitamin E, asam folat, magnesium, tembaga, fosfor, seng, mangan, selenium, zat besi dan asam lemak esensial. Oleh karena itu, mengkonsumsi tepung gandum dalam bentuk beberapa sereal, roti maupun biskuit dapat memenuhi kebutuhan nutrisi dari gandum untuk menjaga kesehatan tubuh.

D. Manfaat Tepung Terigu Untuk Kesehatan

Baru-baru ini, banyak yang menawarnakan beberapa produk makanan yang berasal dari gandum utuh. Yang dimaksud gandum utuh sendiri bukan gandum dalam bentuk yang masih utuh. Akan tetapi kandungan gandum yang masih utuh berupa germ, bran dan juga endosperm gandum yang tetap dapat dikonsumsi, berbeda dengan tepung terigu yang hanya memanfaatkan endosperm dari gandum saja. Dibandingkan dengan tepung terigu, tepung gandum memang memiliki beberapa kandungan yang sangat baik untuk menjaga kesehatan, diantaranya:

1. Mengatasi Peradangan Kronis

Peradangan kronis dapat menyebabkan tubuh menjadi tidak stabil karena efek peradangan terkadang dapat menyebabkan kesehatan terganggu. Tidak hanya bagian tubuh yang terkena peradangan saja yang terganggu, akan tetapi juga akan mempengaruhi kinerja anggota tubuh lainnya. Salah satu cara untuk mengatasi peradangan kronis yakni dapat dengan memanfaatkan tepung gandum dan manfaat roti gandum untuk diet. Kandungan betaine di dalam tepung gandum dapat membantu mengatasi peradangan kronis.

2. Mencegah Diabetes Tipe 2

Tepung gandum sangat kaya akan magnesium di dalamnya. Dimana magneisum dapat bekerja sebagai faktor enzim. Enzim-enzim ini yang kemudian dapat membantu sekresi sukrosa sehingga dapat membantu mengurangi kadar gula darah dalam tubuh. Selain itu, enzim ini juga dapat membantu meningkatkan fungsi pankreas untuk memproduksi empedu.

3. Meningkatkan Metabolisme Tubuh

Tubuh yang mengalami proses metabolisme yang baik akan mendapatkan tubuh yang sehat. Terganggunya metabolisme dalam tubuh dapat mengakibatkan beragam penyakit menyerang tubuh. Mengkonsumsi makanan kaya serat seperti tepung gandum dan manfaat tepung terigu, menjadi salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan serat tubuh dan menjadikan tubuh mengalami proses metabolisme dengan baik. sehingga tubuh dapat menjadi lebih sehat.

4. Meringankan Penyakit Asma

Mengalami masalah pernapasan seperti asma akan sangat mengganggu ketika tubuh mengalami kelelahan, berada pada ruangan yang berdebu maupun sedang kedinginan. Selain menggunakan oksigen ketika kambuh, mengkonsumsi tepung gandum juga dapat membantu meringankan penyakit asma yan diderita. Bukan dengan dimakan pada saat kambuh, akan tetapi dikonsumsi secara rutin. Mengkonsumsi tepung gandum dapat membantu meringankan masalah asma.

5. Mencegah Terbentuknya Batu Empedu

Sekresi asam empedu yang berlebihan dapat menyebabkan timbulnya batu empedu. Untuk mencegah hal tersebut tejadi, konsumsi tepung gandum. Tepung gandum kaya akan serat yang dapat membantu menurunkan sekresi asam empedu. Serat pada tepung gandum merupakan serat larut yang dapat

dengan efektif menurunkan sekresi asam empedu. Manfaat roti gandum adalah salah satu produk dari tepung gandum.

6. Melawan Kanker

Tidak hanya kandungan antioksidan yang dapat mencegah terjadinya kanker. Akan tetapi kandungan serat yang tinggi juga dapat membantu mencegah adanya sel penyebab kanker untuk masuk ke dalam tubuh. Tidak hanya mencegah masuknya sel kanker, akan tetapi mengkonsumsi makanan kaya serat seperti tepung gandum dapat membantu mencegah perkembangan sel kanker di dalam tubuh.

7. Menjaga Kesehatan Jantung

Tepung gandum juga dapat dijadikan bahan untuk membuat sereal atau yang lebih dikenal dengan oatmeal. Makanan dari tepung gandum ini banyak digunakan sebagai makanan sehat yang juga baik untuk jantung. Oatmeal banyak dikonsumsi oleh penderita jantung karena memang sangat baik untuk mencegah terjadinya sumbatan pada pembuluh darah yang mengakibatkan penyakit jantung.

8. Mencegah Terjadinya Alzheimer

Alzheimer atau lebih dikenal dengan penyakit pikun, banyak dialami oleh manusia pada umumnya seiring dengan bertambahnya usia. Terjadinya kepikukan juga dapat dipengarhi oleh faktor nutrisi makanan yang dikonsumsi. Seperti halnya dengan mengkonsumsi tepung gandum, kandungan nutrisi di

dalam tepung gandum dapat mencegah, atau mengurangi risiko terjadinya alzheimer.

9. Mencegah Anemia

Kekurangan produksi sel darah merah, dapat menyebabkan penyakit anemia, dimana penderita akan mudah merasa lemah. Mengkonsumsi makanan dengan zat besi tinggi seperti tepung gandum akan membantu mengembalikan produksi sel darah merah dalam tubuh. Bukan hanya bayam saja yang memiliki kandungan zat besi di dalamnya, akan tetapi tepung gandum juga memiliki kandungan zat besi yang banyak.

10. Menurunkan Tekanan Darah Tinggi

Terbawa emosi, maupun kelelahan dapat menyebabkan naiknya tekanan tinggi. menurunkan tekanan darah tinggi tidak melulu dengan mengkonsumsi buah semangka, melon dan sejenisnya saja. Mengkonsumsi makanan yang bersasal dari tepung gandum daat membantu menurunkan tekanan darah yang tinggi.

11. Menurunkan Berat Badan

Dibandingkan dengan mengkonsumsi nasi, mengkonsumsi makanan yang terbat dari gandum akan lebih sehat. Manfaat gandum untuk diet yang kaya serat akan membantu perut kenyang lebih lama, dan juga melancarkan sistem pencernaan. Dengan mengkonsumsi makanan yang berasal dari tepung gandum, berat badan dapat diturunkan.

12. Menjaga Kesehatan Otak Janin

Ibu hamil biasanya mengkonsumsi makanan yang sehat, untuk menjaga kesehatan bayi dan ibu sendiri. Ibu hamil disarankan mengkonsumsi banyak buah-buahan dan juga makanan yang mengandung folat, slaah satunya yakni makanan yang terbuat dari tepung gandum. Mengkonsumsi makanan yang mengandung folat dapat membantu menjaga kesehatan perkembangan otak janin.

13. Menjaga Kesehatan Kulit

Menginginkan kulit yang sehat dan bercahaya, dapat dilakukan dengan mengandung makanan kaya nutrisi dan juga mengandung serat di dalamnya. Mengkonsumsi makanan yang terbuat dari tepung gandum seperti manfaat roti tawar, dapat membantu menjaga kesehatan kulit, karena memiliki berbagai nutrisi di dalamnya.

14. Melancarkan Pencernaan

Mengkonsumsi makanan kaya serat seperti biji gandum dapat membantu melancarkan pencernaan. Ketika sistem pencernaan lancar, pencernaan akan terhindar dari berbagai masalah pencernaan yang sering terjadi seperti sembelit, penumpukan sisa makanan pada dinding usus, dan beberapa masalah lainnya.

15. Menjaga Kesehatan Tulang

Selain sekian banyak manfaat tepung gandum yang banyak dimanfaatkan seratnya, tepung gandum juga memiliki kandungan mineral yang sangat baik untuk menjaga kesehatan tulang.

E. Jenis

1. Tepung Terigu Protein Rendah

Tepung terigu protein rendah merupakan jenis tepung terigu yang memiliki protein paling rendah. Kadar protein yang terkandung di dalamnya berkisar 6% sampai dengan 8%. Dibandingkan dengan tepung terigu lainnya, kadar gluten yang terkandung di dalamnya paling rendah.

Oleh karena itu, Tepung terigu protein rendah biasa dipakai untuk membuat adonan yang tidak memerlukan tekstur kenyal dan elastis. Tepung ini baik sekali untuk membuat kue-kue yang renyah. Contoh makanan yang diolah menggunakan tepung terigu protein rendah adalah cookies, biskuit, shortbread, gorengan, dan beberapa jenis cake.

Kelebihan tepung terigu ini adalah lebih tahan lama karena kandungan proteinnya yang rendah. Oleh karena itu, makanan yang terbuat dari tepung ini tidak akan mudah berjamur. Itulah mengapa kue-kue kering lebaran dapat tahan hingga 6 bulan. Salah satu produk tepung terigu protein rendah yang dijual di pasaran adalah kunci biru.

2. Tepung Terigu Protein Sedang

Tepung terigu protein sedang memiliki kadar protein berkisar 8% sampai dengan 11%. Tepung terigu ini biasa disebut tepung terigu serbaguna atau *all purpose flour*. Ini karena penggunaannya yang fleksibel.

Tepung terigu ini baik sekali untuk membuat makanan yang bertekstur lembut, namun cukup mengembang. Seperti *cake*, martabak, waffle, dan lain-lain. Namun, saking fleksibel penggunaannya, tepung ini pun ternyata cocok juga untuk membuat aneka gorengan, kue-kue basah, dan makanan lainnya. Di pasaran, salah satu produk tepung terigu protein sedang adalah segitiga biru.

3. Tepung Terigu Protein Tinggi

Tepung terigu ini memiliki kandungan protein yang paling tinggi, 11% sampai dengan 13%. Otomatis, kandungan glutennya pun paling tinggi. Oleh karena itu, cocok sekali untuk membuat adonan yang memerlukan tingkat elastisitas dan kekenyalan yang tinggi. Hasil olahan makanan yang menggunakan tepung ini biasanya mengembang, lembut, kenyal, juga elastis. Misalnya, roti, donat, pasta, mie, dan lain-lain.

Kelemahan tepung terigu ini adalah tidak bertahan lama sehingga makanan hasil olahannya cepat basi. Di pasaran, salah satu produk tepung terigu protein tinggi yang biasa kita jumpai adalah cakra kembar.

F. Pengertian Koloid

Koloid adalah suatu campuran zat heterogen (dua fase) antara dua zat atau lebih dimana partikel-partikel zat yang berukuran koloid (fase terdipersi/yang dipecah) tersebar secara merata di dalam zat lain (medium pendispersi/ pemecah). Ukuran partikel koloid berkisar antara 1–100 nm, ukuran yang dimaksud dapat berupa diameter, panjang, lebar, maupun tebal dari suatu partikel (Purba, 2006:282).

Koloid merupakan suatu sistem dispersi yang ukuran partikelnya lebih besar dari larutan, tetapi lebih kecil dari suspensi (campuran kasar) (Retnowati, 2008:141). Koloid terdiri dari dua bentuk, yaitu fase terdispersi (zat yang didispersikan) dan medium pendispersi (medium yang digunakan untuk mendispersikan) (Kamaludin, 2010:422).

Dalam kehidupan sehari-hari, kita dapat menemukan campuran yang tergolong larutan, koloid, atau suspensi. Contoh larutan: larutan gula, larutan garam, spritus dan alkohol 70%.

G. Jenis Jenis Koloid

Tabel 2.1

Jenis-jenis koloid

No	Nama Koloid	Fase Terdispersi	Medium Terdispersi	Contoh Koloid
1.	Sol padat	Padat	Padat	Panduan logam, kaca berwarna

2.	Sol cair	Padat	Cair	Tinta, cat
3.	Aerosol padat	Padat	Gas	Debu, asap rokok
4.	Aerosol cair	Cair	Gas	Kabut, awan
5.	Emulsi padat (Gel)	Cair	Padat	Mentega, keju, jeli, mutiara
6.	Emulsi	Cair	Cair	Susu, es krim, santan, mayones
7.	Busa padat	Gas	Padat	Batu apung, Styrofoam
8.	Busa cair	Gas	Cair	Busa sabun, krim kopi

Campuran antara fase terdispersi gas dengan medium pendispersi gas menghasilkan campuran yang homogen atau larutan sejati, bukan sistem koloid. Hal ini karena partikel-partikel molekul gas mempunyai diameter kurang dari 10^7 cm dan jarak antarpartikel gas sangat renggang sehingga semua partikel gas dapat bercampur homogen dalam segala perbandingan.

a. Sol

Sol adalah sistem koloid dengan fase terdispersi berwujud padat dalam medium pendispersi berwujud cair atau padat. Sol yang medium pendispersinya berwujud cair (sol cair) juga sering disebut larutan koloid. Fase terdispersi koloid tipe sol ini pada umumnya tidak larut dalam cairan medium pendispersinya, misal sol $Fe(OH)_3$ dalam air.

Kebalikan dari sol cair adalah sol padat. Sol padat adalah salah satu tipe sol yang terbentuk saat zat padat terdispersi dalam medium pendispersi padat,

contoh kaca berwarna. Kaca berwarna dibuat dengan cara mendispersikan senyawa logam yang berbentuk kristal halus ke dalam kaca cair pada suhu tinggi kemudian didinginkan.

Tipe lain dari sol adalah gel. Gel bersifat sedikit kaku. Gel terbentuk dari suatu sol dengan zat terdispersi yang mengadsorpsi medium pendispersi-nya sehingga terjadi koloid yang agak padat. Contoh gel yaitu agar-agar, gelatin, dan gel silika.

b. Aerosol

Aerosol merupakan sistem koloid dengan fase terdispersi padat atau cair dalam medium pendispersi gas. Aerosol dibedakan menjadi dua tipe yaitu aerosol padat dan aerosol cair. Aerosol padat terbentuk apabila partikel-partikel padat yang sangat halus terdispersi ke dalam medium pendispersi gas. Contoh aerosol adalah angin puting beliung.

Aerosol cair adalah koloid yang terdiri atas fase terdispersi cair dalam medium pendispersi gas, contoh kabut. Kabut terjadi apabila udara yang memiliki kelembapan tinggi mengalami pendinginan. Uap air yang terkandung di udara mengembun dan bergabung membentuk butiran- butiran halus dalam ukuran partikel koloid.

c. Emulsi

Emulsi dibedakan menjadi dua, yaitu emuisi cair dan emulsi padat. Emulsi cair biasa disebut emulsi, terjadi saat fase terdispersi yang berwujud cair

terdispersi dalam medium pendispersi yang juga berwujud cair. Namun, sistem dispersi ini tidak dapat bercampur secara homogen, contoh es krim dan susu. Susu merupakan emulsi lemak dalam air. Emulsi padat adalah tipe koloid yang terbentuk dari fase cair yang terdispersi dalam medium pendispersi padat dan tidak dapat bercampur homogen, contoh mentega.

d. Busa

Busa merupakan tipe koloid dengan fase terdispersi gas dalam medium pendispersi cair. Tipe busa ini disebut jga buih. Buih dapat dibuat dengan mengalirkan gas ke dalam zat cair yang mengandung zat pemouih, Zat pembuih berfungsi menstabilkan buih yang terbentuk, contoh sabun, detergen, dan proteir Sementara itu, busa padat terjadi apabila fase gas terdispersi dalam medium padat. Tipe koloid in terbentuk pada suhu tinggi dalam medium pendispersi yang mempuriyai titik lebur di atas suhu kamar. Hal inilah yang mengakibatkan tipe koloid ini pada suhu kamar berwujud padat, contoh lava gunung berapi.

H. Sifat-sifat Koloid

1. Efek Tyndall

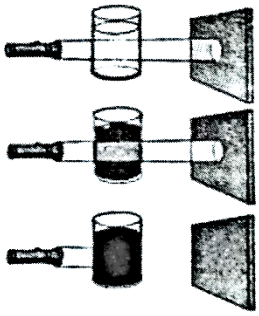
Cara yang paling mudah untuk membedakan suatu campuran merupakan larutan, koloid, atau suspensi adalah menggunakan sifat efek Tyndall . Jika seberkas cahaya dilewatkan melalui suatu sistem koloid, maka berkas cahaya tersebut kelihatan dengan jelas. Hal itu disebabkan penghamburan cahaya oleh partikel-partikel koloid. Gejala seperti itulah yang disebut efek Tyndall. Istilah

efek Tyndall didasarkan pada nama penemunya, yaitu John Tyndall (1820-1893) seorang ahli fisika Inggris.

John Tyndall berhasil menerangkan bahwa langit berwarna biru disebabkan karena penghamburan cahaya pada daerah panjang gelombang biru oleh partikel-partikel oksigen dan nitrogen di udara. Berbeda jika berkas cahaya dilewatkan melalui larutan, nyatanya berkas cahaya seluruhnya dilewatkan. Akan tetapi, jika berkas cahaya tersebut dilewatkan melalui suspensi, maka berkas cahaya tersebut seluruhnya tertahan dalam suspensi tersebut.

Gambar 2.1

Perbedaan (a)larutan, (b)koloid dan (c)suspensi dengan menggunakan efek tyndall



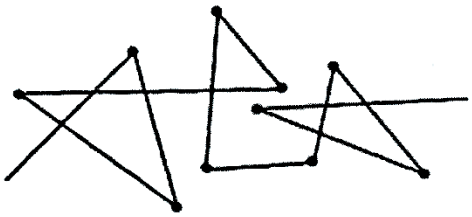
2. Gerak Brown

Dengan menggunakan mikroskop ultra (mikroskop optik yang digunakan untuk melihat partikel yang sangat kecil) partikel-partikel koloid tampak bergerak terus-menerus, gerakannya patah-patah (zig-zag), dan arahnya tidak menentu. Gerak sembarang seperti ini disebut gerak Brown. Gerak Brown

ditemukan oleh seorang ahli biologi berkebangsaan Inggris, Robert Brown (1773–1858), pada tahun 1827. Gerak Brown terjadi akibat adanya tumbukan yang tidak seimbang antara partikel-partikel koloid dengan molekul-molekul pendispersinya. Gerak Brown akan makin cepat, jika partikel-partikel koloid makin kecil. Gerak Brown adalah bukti dari teori kinetik molekul.

Gambar 2.2

Gerak Brown dari partikel koloid



Gerak Brown dari partikel koloid.

3. Elektroforesis

Koloid ada yang netral dan ada yang bermuatan listrik. Bagaimana mengetahui suatu koloid bermuatan listrik atau tidak? Dan mengapa koloid bermuatan listrik? Jika partikel-partikel koloid dapat bergerak dalam medan listrik, berarti partikel koloid tersebut bermuatan listrik. Jika sepasang elektrode dimasukkan ke dalam sistem koloid, partikel koloid yang bermuaran positif akan menuju *elektrode* negatif (*katode*) dan partikel koloid yang bermuatan negatif akan menuju *elektrode* positif (*anode*). Pergerakan partikel-partikel koloid dalam medan listrik ke masing-masing elektrode disebut

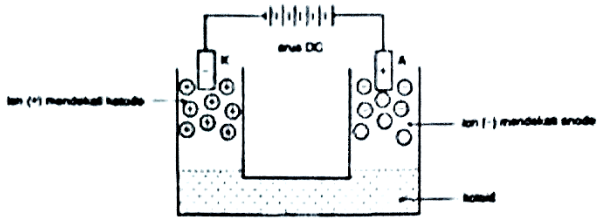
elektroforesis . Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa elektroforesis dapat digunakan untuk menentukan jenis muatan koloid.

Pada sel elektroforesis, partikel-partikel koloid akan dinetralkan muatannya dan digumpalkan di bawah masing-rnasing elektrode. Di samping untuk menentukan muatan suatu partikel koloid, elektroforesis digunakan pula dalam industri, misalnya pembuatan sarung tangan dengan karet. Pada pembuatan sarung tangan ini, getah karet diendapkan pada cetakan berbentuk tangan secara elektroforesis.

Elektroforesis juga digunakan untuk mengurangi pencemaran udara yang dikeluarkan melalui cerobong asap pabrik. Metode ini pertama-tama dikembangkan oleh Frederick Cottrell (1877 - 1948) dari Amerika Serikat. Metode ini dikenal dengan metode Cottrell . Cerobong asap pabrik dilengkapi dengan suatu pengendap listrik (pengendap Cottrell), berupa lempengan logam yang diberi muatan listrik yang akan menggumpalkan partikel-partikel koloid dalam asap buangan.

Gambar 2.3

Sel elektroforesis sederhana



4. Absorbsi

Suatu partikel koloid akan bermuatan listrik apabila terjadi penyerapan ion pada permukaan partikel koloid tersebut. Contohnya, koloid $Fe(OH)_3$ dalam air akan menyerap ion H^+ sehingga bermuatan positif, sedangkan koloid As_2S_3 akan menyerap ion-ion negatif. Kita tahu bahwa peristiwa ketika permukaan suatu zat dapat menyerap zat lain disebut absorpsi . Berbeda dengan absorpsi pada umumnya, penyerapan yang hanya sampai ke bagian dalam di bawah permukaan suatu zat, suatu koloid mempunyai kemampuan mengabsorpsi ion-ion. Hal itu terjadi karena koloid tersebut mempunyai permukaan yang sangat luas.

Sifat absorpsi partikel-partikel koloid ini dapat dimanfaatkan, antara lain sebagai berikut.

a. Pemutihan gula pasir Gula pasir yang masih kotor (berwarna coklat) diputihkan dengan cara absorpsi. Gula yang masih kotor dilarutkan dalam air panas, lalu dialirkan melalui sistem koloid, berupa mineral halus berpori atau arang tulang. Kotoran gula akan diabsorpsi oleh mineral halus berpori atau arang tulang sehingga diperoleh gula berwarna putih.

b. Pewarnaan serat wol, kapas, atau sutera Serat yang akan diwarnai dicampurkan dengan garam $Al_2(SO_4)_3$, lalu dicelupkan dalam larutan zat warna. Koloid $Al(OH)_3$ yang terbentuk, karena $Al_2(SO_4)_3$ terhidrolisis, akan mengabsorpsi zat warna.

c. Penjernihan air Air keruh dapat dijernihkan dengan menggunakan tawas yang ditambahkan ke dalam air keruh. Koloid Al(OH) 3 yang terbentuk akan mengabsorpsi, menggumpalkan, dan mengendapkan kotoran-kotoran dalam air.

d. Obat Serbuk karbon (norit), yang dibuat dalam bentuk pil atau tablet, apabila diminum dapat menyembuhkan sakit perut dengan cara absorpsi. Dalam usus, norit dengan air akan membentuk sistem koloid yang mampu mengabsorpsi dan membunuh bakteri-bakteri berbahaya yang menyebabkan sakit perut.

e. Alat Pembersih (sabun), membersihkan benda-benda dengan mencuci memakai sabun didasarkan pada prinsip absorpsi. Buih sabun mempunyai permukaan yang luas sehingga mampu mengemulsikan kotoran yang melekat pada benda yang dicuci.

f. Koloid tanah liat mampu menyerap koloid humus Koloid tanah dapat mengabsorpsi koloid humus yang diperlukan tumbuh-tumbuhan sehingga tidak terbawa oleh air hujan.

5. Koagulasi

Koagulasi adalah proses penggumpalan partikel-partikel koloid. Proses koagulasi ini terjadi akibat tidak stabilnya sistem koloid. Sistem koloid stabil bila koloid tersebut bermuatan positif atau bermuatan negatif. Jika muatan pada sistem koloid tersebut dilucuti dengan cara menetralkan muatannya, maka koloid tersebut menjadi tidak stabil lalu terkoagulasi (menggumpal).

Koagulasi dengan cara menetralkan muatan koloid dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu sebagai berikut.

1) Penambahan Zat Elektrolit Jika pada suatu koloid bermuatan ditambahkan zat elektrolit, maka koloid tersebut akan terkoagulasi. Contohnya, lateks (koloid karet) bila ditambah asam asetat, maka lateks akan menggumpal. Dalam koagulasi ini ada zat elektrolit yang lebih efisien untuk mengoagulasikan koloid bermuatan, yaitu sebagai berikut.

a. Koloid bermuatan positif lebih mudah dikoagulasikan oleh elektrolit yang muatan ion negatifnya lebih besar. Contoh: koloid $Fe(OH)_3$ adalah koloid bermuatan positif, lebih mudah digumpalkan oleh H_2SO_4 daripada HCl.

b. Koloid bermuatan negatif lebih mudah dikoagulasikan oleh elektrolit yang muatan ion positifnya lebih besar. Contoh: koloid As_2S_3 adalah koloid bermuatan negatif, lebih mudah digumpalkan oleh $BaCl_2$ daripada NaCl

2) Mencampurkan koloid yang berbeda muatan bila dua koloid yang berbeda muatan dicampurkan, maka kedua koloid tersebut akan terkoagulasi. Hal itu disebabkan kedua koloid saling menetralkan sehingga terjadi gumpalan. Contoh, campuran koloid $Fe(OH)_3$ dengan koloid As_2S_3. Selain koagulasi yang disebabkan adanya pelucutan muatan koloid, seperti di atas, ada lagi proses koagulasi dengan cara mekanik, yaitu melakukan pemanasan dan pengadukan terhadap suatu koloid. Contohnya, pembuatan lem kanji, sol kanji dipanaskan sampai membentuk gumpalan yang disebut lem kanji. Di bawah ini beberapa contoh koagulasi dalam kehidupan sehari-hari dan dalam industri.

a) Pembentukan delta di muara sungai. Hal ini terjadi karena koloid tanah liat akan terkoagulasi ketika bercampur dengan elektrolit dalam air laut.

b) Penggumpalan lateks (koloid karet) dengan cara menambahkan asam asetat ke dalam lateks.

c) Sol tanah liat (berbentuk lumpur) dalam air, yang membuat air menjadi keruh, akan menggumpal jika ditambahkan tawas. Ion Al^{3+} akan menggumpalkan koloid tanah liat yang bermuatan negatif.

6. Koloid Liofil dan Koloid Liofob

Adanya sifat absorpsi dan zat terdispersi (dengan fase padat) terhadap mediumnya (dengan fase cair), maka kita mengenal dua jenis sol, yaitu sol liofil dan sal liofob. Sol liofil ialah sol yang zat terdispersinya akan menarik

dan mengabsorpsi molekul mediumnya. Sol liofob ialah sol yang zat terdispersinya tidak menarik dan tidak mengabsorpsi molekul mediumnya.

Bila sol tersebut menggunakan air sebagai medium, maka kedua jenis koloid tersebut adalah sol hidrofil dan sot hidrofob. Contoh koloid hidrofil adalah kanji, protein, sabun, agar-agar, detergen, dan gelatin. Contoh koloid hidrofob adalah sol-sol sulfida, sol-sol logam, sol belerang, dan sol $Fe(OH)_3$. Sol liofil lebih kental daripada mediumnya dan tidak terkoagulasi jika ditambah sedikit elektrolit. Oleh karena itu, koloid liofil lebih stabil jika dibandingkan dengan koloid liofob.

Untuk menggumpalkan koloid liofil diperlukan elektrolit dalam jumlah banyak, sebab selubung molekul-molekul cairan yang berfungsi sebagai pelindung harus dipecahkan terlebih dahulu. Untuk memisahkan mediumnya, pada koloid liofil, dapat kita lakukan dengan cara pengendapan atau penguraian. Akan tetapi, jika zat mediumnya ditambah lagi, maka akan terbentuk koloid liofil lagi. Dengan kata lain, koloid liofil bersifat *reversibel*. Koloid liofob mempunyai sifat yang berlawanan dengan koloid liofil.

7. Dialisis

Untuk menghilangkan ion-ion pengganggu kestabilan koloid pada proses pembuatan koloid, dilakukan penyaringan ion-ion tersebut dengan menggunakan membran semipermeabel. Proses penghilangan ion-ion pengganggu dengan cara menyaring menggunakan membran/selaput semipermeabel disebut dialisis.

Proses dialisis tersebut adalah sebagai berikut: Koloid dimasukkan ke dalam sebuah kantong yang terbuat dari selaput semipermeabel. Selaput ini hanya dapat melewatkan molekul-molekul air dan ion-ion, sedangkan partikel koloid tidak dapat lewat. Jika kantong berisi koloid tersebut dimasukkan ke dalam sebuah tempat berisi air yang mengalir, maka ion-ion pengganggu akan menembus selaput bersama-sama dengan air. Prinsip dialisis ini digunakan dalam proses pencucian darah orang yang ginjalnya (alat dialisis darah dalam tubuh) tidak berfungsi lagi.

8. Koloid Pelindung

Untuk sistem koloid yang kurang stabil, perlu kita tambahkan suatu koloid yang dapat melindungi koloid tersebut agar tidak terkoagulasi. Koloid pelindung ini akan membungkus atau membentuk lapisan di sekeliling partikel koloid yang dilindungi.

Koloid pelindung ini sering digunakan pada sistem koloid tinta, cat, es krim, dan sebagainya; agar partikel-partikel koloidnya tidak menggumpal. Koloid pelindung yang berfungsi untuk menstabilkan emulsi disebut emulgator (zat pengemulsi). Contohnya, susu yang merupakan emulsi lemak dalam air, emulgatornya adalah kasein (suatu protein yang dikandung air susu). Sabun dan detergen juga termasuk koloid pehindung dari emulsi antara minyak dengan air.

I. Pengertian Suspensi

Pengertian Suspensi adalah suatu campuran fluida yang mengandung artikel padat. Dengan kata lain, suspensi dapat diartikan sebagai campuran heterogen dari zat cair dan zat padat yang dilarutkan dalam sebuah zat cair. Partikel padat dalam sebuah sistem suspensi umumnya lebih besar dari 1 mikrometer sehingga memungkinkan terjadinya sedimentasi.

Beda dengan koloid, padatan pada suspensi mengalami pengendapan atau sedimentasi meksipun tidak terdapat gangguan. Suspensi cairan ataupun padatan dalam jumlah kecil yang terdapat dalam gas disebut sebagai aerosol. Contoh sistem aerosol dalam kehidupan manusia adalah debu debu yang ada di atmosfer.

J. Contoh Suspensi

Suspensi dapat dengan mudah kita temukan dalam kehidupan sehari-hari, contohnya adalah :

1. Lumpur dimana tanah dan lempung tersuspensi dalam air.
2. Tepung yang tersuspensi di air juga.
3. Kabut merupakan sistem air yang tersuspensi di udara.
4. Cat.
5. Suspensi dari debu kapur di udara bebas.
6. Suspensi partikel-partikel yang ada di udara.
7. Campuran pasir dengan air, dan

8. Sirup obat batuk.

K. Karakteristik Suspensi

Suspensi mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :

1. Mempunyai ukuran partikel kurang dari 10-5 cm.
2. Dapat dilihat dengan bantuan mikroskop dan dapat disaring menggunakan kertas saring khusus.
3. Bersifat labil, artinya tidak tahan lama dan sering berubah-ubah.
4. Mudah mengalami koagulasi.
5. Termasuk dalam campuran heterogen.

L. Pengertian Larutan

Dalam kimia, larutan adalah campuran homogen yang terdiri dari dua atau lebih zat. Zat yang jumlahnya lebih sedikit di dalam larutan disebut (zat) terlarut atau solut, sedangkan zat yang jumlahnya lebih banyak daripada zat-zat lain dalam larutan disebut pelarut atau solven. Komposisi zat terlarut dan pelarut dalam larutan dinyatakan dalam konsentrasi larutan, sedangkan proses pencampuran zat terlarut dan pelarut membentuk larutan disebut pelarutan atau solvasi.

Contoh larutan yang umum dijumpai adalah padatan yang dilarutkan dalam cairan, seperti garam atau gula dilarutkan dalam air. Gas juga dapat pula dilarutkan dalam cairan, misalnya karbon dioksida atau oksigen dalam air. Selain itu, cairan dapat

pula larut dalam cairan lain, sementara gas larut dalam gas lain. Terdapat pula larutan padat, misalnya aloi (campuran logam) dan mineral tertentu.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Lokasi Penelitian yang digunakan adalah pabrik PT. ISM Tbk. Bogasari Flour Mills Surabaya. Pabrik ini terletak di Jalan Nilam Timur No.16, Perak Utara, Pabean Cantian, Kota Surabaya, Jawa Timur. Penelitian ini dilaksanakan pada hari Rabu, 13 Maret 2019 pukul 09.00-12.00 WIB.

B. Profil Perusahaan

PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Bogasari Flour Mills atau disingkat PT. ISM Bogasari Flour Mills merupakan produsen tepung terigu pertama dan terbesar di Indonesia yang didirikan oleh empat serangkai yaitu Soedono Salim, Djuhur Sutanto, Ibrahim Risjad dan Sudwikatmono. PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Bogasari Flour Mills didirikan secara notarial pada tanggal 7 Agustus 1970 dan resmi beroperasi pada tanggal 29 November 1971. Pabrik Bogasari yang pertama berada di kawasan Cilincing, Jakarta Utara. Selanjutnya, untuk memenuhi tingkat permintaan pasar di kawasan timur dan sekitarnya, maka didirikan PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Bogasari Flour Mills di Surabaya pada tanggal 10 Juli 1972.

PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Bogasari Flour Mills memproduksi berbagai tepung terigu yang berkualitas untuk berbagai kebutuhan dan tepung terigu tersebut dipasarkan dalam berbagai merek utama antara lain: Cakra Kembar, Segitiga Biru, dan Kunci Biru. Merek-merek utama tersebut merupakan merek yang telah mapan, dikenal luas dan dekat di hati konsumen. Guna menjawab

kebutuhan konsumen akan berbagai jenis terigu untuk beberapa jenis makanan, Bogasari melakukan berbagai terobosan dan mengembangkan berbagai merek lainnya seperti Cakra Kembar, Lencana Merah, Segitiga Biru dan Kunci Biru.

PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Bogasari Flour Mills juga menjalin kemitraan dengan usaha kecil dan menengah (UKM) berbasis tepung terigu (mie, bakso, roti, martabak, dan lain-lain) dan juga peternak sapi perah. Selain itu Bogasari Nugraha yang sekarang berubah nama menjadi Indofood Nugraha juga memiliki program penelitian di lingkungan perguruan tinggi.

Quality Policy yang telah diraih oleh PT. ISM Bogasari Flour Mills antara lain:

- ISO 9000 System Management tahun 1996;
- HACCP/ISO 22000 System Management Keamanan Pangan tahun 2001;
- ISO 14000 System Management Lingkungan tahun 2007;
- OHSAS 18000 Occuptional Management Lingkungan tahun 2001;
- SMK3 System Management Keselamatan dan Kesehatan Kerja;
- ISPS Code International Ship & Port Facility Security Code tahun 2004;
- SJH Sistem Jaminan Halal (sertifikat diterbitkan setelah mendapat predikat A sebanyak 3 kali);
- Produk Halal untuk produk tahun 2004.

Visi dan misi dari PT. ISM Tbk. Bogasari Flour Mills Surabaya adalah sebagai berikut:

a. Visi Perusahaan

PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Bogasari Flour Mills memiliki visi "Menjadi perusahaan terkemuka dari penyedia produk tepung-tepungan berkualitas premium dan bernilai tinggi termasuk jasa terkait, yang terintegrasi".

b. Misi Perusahaan

Misi dari PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Bogasari Flour Mills adalah:

1. Menghasilkan produk berkualitas tinggi untuk memenuhi kebutuhan pelanggan;
2. Mendistribusikan produk secara intensif untuk menjangkau seluruh area potensi, baik wilayah Indonesia maupun wilayah regional;
3. Mengembangkan kompetensi sumber daya manusia;
4. Memperkuat daya saing dengan menerapkan teknologi yang tepat dan proses yang efektif;
5. Berupaya secara terus-menerus menambah nilai perusahaan bagi para pemangku kepentingan.

C. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah bagaimana data dikumpulkan dan dianalisis. Tujuannya adalah untuk memberikan penjelasan terhadap keseluruhan proses yang dilakukan, baik pada saat pengumpulan, analisis, maupun penyajiannya, termasuk pada saat penelitian belum dilakukan sebagai tahap perjajakan. Penelitian yang kami lakukan adalah dalam bentuk pengamatan. Penelitian

tentang proses kimia dalam pengolahan gandum menjadi tepung terigu ini menggunakan rancangan penelitian kualitatif karena mempunyai latar yang alami sebagai sumber data dan peneliti dipandang sebagai instrument kunci, bersifat deskriptif, dan penelitian kualitatif lebih memperhatikan proses daripada hasil atau produk semata. Melalui pendekatan kualitatif ini peneliti dapat mengenal obyek yang bersangkutan, hal ini dapat terjadi karena pelibatan langsung dengan obyek penelitian. Di dalam rancangan penelitian ini digunakan metode kualitatif yang terdiri dari tiga tahapan, yaitu tahap pengumpulan data, analisis, dan pembuatan laporan.

Pada tahap pertama, yaitu pengumpulan data, data diperoleh dari pengumpulan data sesuai tema dan rumusan masalah penelitian yang disetujui, Kemudian, tahap selanjutnya yaitu analisis data. Data yang sudah didapat sebelumnya dianalisis dengan teori yang ada. Analisis data ini berfungsi untuk mengetahui kekurangan data yang harus diperoleh dan diketahui metode yang dipakai selanjutnya. Tahapan yang terakhir yaitu pembuatan laporan. Pembuatan laporan ini berupa karya tulis ilmiah sebagai pengambilan nilai kognitif di dalam menempuh pendidikan Sekolah Menengah Atas Program IPA di SMA Katolik St. Louis 1 Surabaya.

D. Populasi, Sampel, dan Sampling

Populasi adalah objek yang secara keseluruhan digunakan untuk penelitian. Populasi dalam penelitian ini gandum dan tepung terigu. Gandum (Triticum spp.) adalah sekelompok tanaman serealia dari suku padi-padian yang kaya akan karbohidrat. Gandum biasanya digunakan untuk memproduksi tepung terigu,

pakan ternak, ataupun difermentasi untuk menghasilkan alkohol. Pada umumnya, biji gandum (kernel) berbentuk opal dengan panjang 6–8 mm dan diameter 2–3 mm. Seperti jenis serealia lainnya, gandum memiliki tekstur yang keras. Biji gandum terdiri dari tiga bagian yaitu bagian kulit (*bran*), bagian endosperma, dan bagian lembaga (*germ*). Tepung terigu adalah tepung atau bubuk halus yang berasal dari bulir gandum, dan digunakan sebagai bahan dasar pembuat kue, mi dan roti. Kata terigu dalam bahasa Indonesia diserap dari bahasa Portugis, trigo, yang berarti "gandum".

Sampel adalah sebagian karakteristik atau ciri yang dimiliki oleh suatu populasi. Sampel diambil karena jumlah populasi yang terlalu besar. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah protein, pH, abu, dan kadar air. Protein (asal kata protos dari bahasa Yunani yang berarti "yang paling utama") adalah senyawa organik kompleks berbobot molekul tinggi yang merupakan polimer dari monomer asam amino yang dihubungkan satu sama lain dengan ikatan peptida. Molekul protein mengandung karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen dan kadang kala sulfur serta fosfor. Protein berperan penting dalam struktur dan fungsi semua sel makhluk hidup dan virus. pH adalah ukuran konsentrasi ion hidrogen dari larutan. Pengukuran pH (potensial Hidrogen) akan mengungkapkan jika larutan bersifat asam atau alkali (atau basa). Jika larutan tersebut memiliki jumlah molekul asam dan basa yang sama, pH dianggap netral. Air yang sangat lembut umumnya asam, sedangkan air yang sangat keras umumnya basa, meskipun kondisi yang tidak biasa dapat mengakibatkan pengecualian. Abu adalah salah satu komponen dalam analisis proksima dari material biologis, yaitu bagian yang

menjadi penjumlah utama dalam persentase hasil analisis. Misalnya, abu dalam tepung adalah sebesar 0,64%. Dalam hal ini, abu yang dihasilkan termasuk semua mineral yang terkandung dalam tepung. Kadar air adalah sejumlah air yang terkandung di dalam suatu benda, seperti tanah (yang disebut juga kelembaban tanah), bebatuan, bahan pertanian, dan sebagainya. Kadar air digunakan secara luas dalam bidang ilmiah dan teknik dan diekspresikan dalam rasio, dari 0 (kering total) hingga nilai jenuh air di mana semua pori terisi air. Nilainya bisa secara volumetrik ataupun gravimetrik (massa), basis basah maupun basis kering.

E. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Sebelum melakukan penelitian, seorang peneliti biasanya telah memiliki dugaan berdasarkan teori yang ia gunakan, dugaan tersebut disebut dengan hipotesis. Untuk membuktikan hipotesis secara empiris, seorang peneliti membutuhkan pengumpulan data untuk diteliti secara lebih mendalam.

Proses pengumpulan data ditentukan oleh variabel-variabel yang ada dalam hipotesis. Pengumpulan data dilakukan terhadap sampel yang telah ditentukan sebelumnya. Data adalah sesuatu yang belum memiliki arti bagi penerimanya dan masih membutuhkan adanya suatu pengolahan. Data bisa memiliki berbagai wujud, mulai dari gambar, suara, huruf, angka, bahasa, simbol, bahkan keadaan. Semua hal tersebut dapat disebut sebagai data asalkan dapat kita gunakan sebagai bahan untuk melihat lingkungan, obyek, kejadian, ataupun suatu konsep.

Data dapat dibedakan dalam beberapa kategori. Jenis-jenis data dapat dikategorikan sebagai berikut:

a. Menurut cara memperolehnya:

- Data primer, yaitu data yang dikumpulkan dan diolah sendiri oleh peneliti langsung dari subjek atau objek penelitian.
- Data sekunder, yaitu data yang didapatkan tidak secara langsung dari objek atau subjek penelitian.

b. Menurut sumbernya

- Data internal, yaitu data yang menggambarkan keadaan atau kegiatan dalam sebuah organisasi
- Data eksternal, yaitu data yang menggambarkan duatu keadaan atau kegiatan di luar sebuah organisasi

c. Menurut sifatnya

- Data kuantitatif, yaitu data yang berbentuk angka pasti
- Data kualitatif, yaitu data yang bukan berbentuk angka

d. Menurut waktu pengumpulannya

- *Cross section/insidentil*, yaitu data yang dikumpulkan hanya pada suatu waktu tertentu

- Data berkala/*time series*, yaitu data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu untuk menggambarkan suatu perkembangan atau kecenderungan keadaan/ peristiwa/ kegiatan.

F. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan data. Karena berupa alat, maka instrumen pengumpulan data dapat berupa *check list*, kuesioner, pedoman wawancara, hingga kamera untuk foto atau untuk merekam gambar.

- Kuesioner atau angket

Angket atau kuesioner pada umumnya digunakan sebagai instrumen penelitian survei atau riset yang menggunakan pendekatan kuantitatif. Kuesioner bisa terdiri atas dua pertanyaan; pertanyaan yang bersifat tertutup dan terbuka. Kuesioner dengan pertanyaan tertutup memberi opsi responden untuk memilih jawaban yang sudah tertulis dalam kuesioner. Pertanyaan terbuka memberi kesempatan pembaca untuk menuliskan jawabannya sendiri.

Tidak ada standar baku tentang struktur kuesioner. Namun demikian, kuesioner sedikitnya harus melibatkan pertanyaan tentang identitas dan pertanyaan penelitian. Perlu dicatat bahwa identitas responden tidak harus identitas sebenarnya. Bakhan pada beberapa penelitian, penulisan nama responden tidak diperlukan demi menjaga kerahasiaan responden dan menegakkan etika riset. Identitas responden yang umumnya dicatat adalah, umur, jenis kelamin, tahun lahir, dan variabel lain yang berguna untuk analisis.

- Panduan wawancara

Penelitian sosial yang melibatkan wawancara sebagai teknik pengumpulan data umumnya membutuhkan panduan wawancara atau istilah Inggrisnya interview guide. Interview guide disusun sebelum peneliti turun lapangan dan bertemu langsung narasumber. Panduan wawancara biasanya dibutuhkan pada awal turun lapangan. Seiring waktu, peneliti biasanya sudah terbiasa dan hafal diluar kepala struktur wawancara sehingga tidak memerlukan lagi interview guide.

Penelitian yang menggunakan interview guide biasanya penelitian dengan pendekatan kualitatif, apalagi yang menuntut wawancara mendalam sebagai salah satu cara mengumpulkan data. Sama seperti angket, struktur pedoman wawancara sangat tergantung pada kebutuhan penelitian akan jawaban pertanyaan serta kenyamanan dalam proses wawancara. Saya pernah mewawancari beberapa traveller ketika penelitian lapangan. Kebanyakan dari mereka merasa nyaman ketika wawancara dimulai dengan menceritakan pengalaman travellingnya. Oleh karena itu, dalam wawancara berikutnya saya meletakkan pertanyaan tentang pengalaman travelling di bagian awal.

- Buku catatan atau buku harian

Peneliti sebaiknya memiliki buku catatan penelitian atau buku harian untuk menuliskan apa yang menarik dan berhubungan dengan fokus penelitian. Proses penelitian berlangsung dalam kurun waktu tertentu. Pada kurun waktu itu, sering kali ide atau peristiwa terjadi diluar dugaan atau diluar kendali

peneliti. Buku catatan berguna untuk mendokumentasikan momentum penting yang kita tidak tahu datangnya. Penelitian sosial berbeda dengan penelitian non-sosial. Peneliti selalu berada pada sudut pandang manusia karena peneliti adalah manusia. Buku harian mampu merekam alur atau kronologi proses penelitian dari kacamata subjektif.

Manfaat buku harian sebagai instrumen penelitian biasanya baru terasa pada tahap analisis data. Tahap analisis melibatkan proses screening untuk menilai bagaimana kualitas data yang sudah terkumpul. Menentukan kualitas data tidaklah mudah, karena peneliti kadang lupa bagaimana konteks sosial yang terjadi ketika data itu muncul. Pada saat itulah, catatan dalam buku harian bisa membantu peneliti mengingat kembali konteks sosial yang mendasarinya. Kalau perlu, ditulis dalam catatan kaki. Penelitian etnografis, etnometodologis, dan fenomenologis menggunakan buku harian sebagai instrumen yang wajib digunakan.

- Alat rekam

Alat rekam bisa terdiri dari kamera, video, atau perekam suara. Sebagai instrumen penelitian, alat rekam mempermudah peneliti melakukan pengumpulan data. Misalnya, ketika wawancara, peneliti bisa mendapatkan narasi detail melalui transkrip apabila wawancara direkam. Tentu saja, etika penelitian tetap harus diperhatikan dengan cara meminta ijin terlebih dahulu sebelum mulai merekam.

Namun, pada beberapa penelitian, penggunaan alat rekam juga beresiko mendistorsi kesan natural fenomena sosial yang diteliti. Narasumber bisa saja menjawab pertanyaan dengan hati-hati sehingga kurang natural karena tahu kalau direkam. Pada titik ini, peneliti harus jeli melihat apakah kualitas data akan lebih baik jika direkam atau tidak. Foto dan video merupakan bentuk lain hasil rekaman. Alat rekam mana yang diperlukan tergantung pada desain penelitian. Penelitian tentang sosiologi visual, antropoligi visual, sejarah visual dan semacamnya, membutuhkan data visual yang berkualitas dan lebih banyak. Tentunya kamera foto atau video sangat diperlukan.

- Buku tes

Buku tes bisa digunakan sebagai instrumen penelitian, terutama riset yang bersifat eksperimen. Eksperimen sosial banyak menggunakan buku tes karena mampu merekam data eksperimen yang dibutuhkan. Misalnya, penelitian tentang efek homeschooling terhadap daya kritis siswa. Peneliti bisa memberikan buku tes untuk diisi oleh mereka yang *homeschooling* kemudian dilihat perkembangannya, atau dibandingkan dengan mereka yang tidak *homeschooling*.

Riset sosial-psikologi juga sering menggunakan buku tes sebagai instrumen penelitian. Pilihan menggunakan buku tes, lagi-lagi sangat tergantung pada pertanyaan penelitian. Pada dasarnya, buku tes berfungsi mirip dengan kuesioner atau polling. Bedanya, buku tes memang benar-benar ditujukan untuk tes, dalam artik menguji kemampuan informan. Pemilihan buku tes

mana yang digunakan juga tidak bisa sembarangan. Buku tes yang tidak kredibel merendahkan kualitas hasil penelitian.

G. Prosedur Penelitian

Tahapan Prosedur Penelitian:

1. Mendefinisikan dan Merumuskan Masalah:

Pendefinisian masalah harus jelas,baik dari segi keluasannya maupun dari segi kedalamannya.

2. Melakukan Studi Kepustakaan (Studi Pendahuluan)

Mengacu pada teori-teori yang berlaku dan dapat dicari atau ditemukan pada buku-buku teks ataupun penelitian orang lain.

3. Merumuskan Hipotesis

Hipotesis merupakan pernyataan atau anggapan yang sifatnya sementara tentang fenomena yang akan diselidiki. Berguna untuk membantu peneliti menuntun jalan pikirannya agar mencapai hasil penelitiannya. Yang dihipotesiskan adalah pernyataan yang ada pada rumusan masalah.

4. Menentukan Model atau Desain Penelitian

Model yang dipakai dapat berupa model matematika. Tahap ini dapat diganti dengan tahap menentukan desain penelitian

5. Mengumpulkan Data

Data harus dicari dengan teknik yang sesuai agar laporan dapar terlengkapi.

6. Mengolah dan Menyajikan Informasi

Setelah data dikumpulkan selanjutnya diolah sehingga informasi yang tersaji lebih mudah diinterpretasikan dan dianalisis lebih lanjut, misalnya dalam bentuk tabel, grafik dan nilai statistik.

7. Menganalisis dan Menginterpretasikan

Selanjutnya hasil olahan tersebut dianalisis lebih lanjut dengan menggunakan alat-alat analisis yang sesuai agar dapat dihasilkan kajian yang cukup tajam, mendalam dan luas.

8. Membuat Kesimpulan dan Laporan

Pada tahap ini peneliti membuat kesimpulan yang sesuai dengan hipotesis yang diajukan. Saran disajikan pula karena penelitian mempunyai keterbatasan-keterbatasan atau asumsi-asumsi.

BAB 4

PEMBAHASAN

A. Proses Pembuatan Tepung Bogasari

1. Pembongkaran Biji Gandum dari Kapal / *Unloading*

PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Divisi Bogasari Flour Mills menggunakan dua jenis gandum yaitu *Hard Wheat* dan *Soft Wheat*. Kedua jenis gandum ini didatangkan dari Australia, Amerika, dan Kanada menggunakan kapal milik Bogasari. Bogasari memiliki dua jenis kapal (*Handymax* dan *Panamax*). Kapal yang membawa biji gandum datang ke pelabuhan khusus untuk Bogasari. Disana, biji gandum disedot menggunakan mesin *Grain Unloader* dengan kapasitas 600 ton / jam. Biji gandum yang sudah dihisap kemudian disalurkan menuju timbangan dengan kapasitas 4 ton menggunakan *Belt Conveyor*. Selain ditimbang, biji gandum juga diperiksa kualitasnya. Setelah ditimbang, biji gandum disimpan didalam silo. Gandum disimpan didalam silo dibedakan berdasarkan jenis, asal, dan waktu kedatangannya. Satu silo hanya bisa diisi oleh satu jenis dari satu asal dan satu waktu kedatangan. Gandum disimpan didalam silo hingga gandum akan digiling.

2. Pembersihan Biji Gandum / *Cleaning*

Sebelum biji gandum digiling, biji gandum dibersihkan terlebih dahulu dari kulit ari dan juga *impurities* (kotoran) yang ikut terbawa dengan biji gandum. Proses ini juga memisahkan biji gandum yang rusak dari biji

gandum yang layak untuk digiling. Proses pembersihan biji gandum menggunakan banyak alat yang memiliki fungsi masing-masing yang berbeda. Biji gandum akan dipisahkan dari semua logam yang terbawa bersama biji gandum menggunakan alat *Magnet Separator*. Semua logam yang ada akan menempel pada magnet yang ada. *Separator* merupakan alat yang digunakan untuk memisahkan biji gandum dari tangkai maupun biji-bijian lain yang ikut masuk bersama biji gandum. Biji gandum juga melewati alat *Aspirator Channel* dimana biji gandum akan ditiup dengan angin untuk memisahkan gandum dari *impurities* lain yang lebih ringan dari pada biji gandum. Biji gandum dipisahkan dari gandum yang rusak atau pecah menggunakan alat *Disc Carter*. Semua biji gandum dan kulit gandum yang tersaring akan dimasukkan ke silo khusus untuk *pellet*. Namun sebelum dimasukkan kualitas dari kulit dan biji gandum yang rusak diperiksa terlebih dahulu. *Pellet* dapat digunakan untuk bahan pangan ternak. Terakhir, biji gandum masuk ke alat *Dry Stoner* untuk memisahkan biji gandum dari *impurities* yang lebih berat dari biji gandum. Proses pembersihan dilakukan sebanyak dua kali. Pembersihan kedua dilakukan setelah proses pengkondisian.

3. Pengkondisian/*Dampening*

Pengkondisian merupakan proses dimana biji gandum diberi air untuk melunakkan bagian *endosperm* sehingga mudah saat digiling. Selain itu, proses pengkondisian ini juga bertujuan untuk menkontrol kadar air yang diinginkan dalam tepung. Penambahan air yang ditambahkan dihitung

menggunakan rumus untuk memastikan kualitas dan konsistensi dari tepung yang dihasilkan

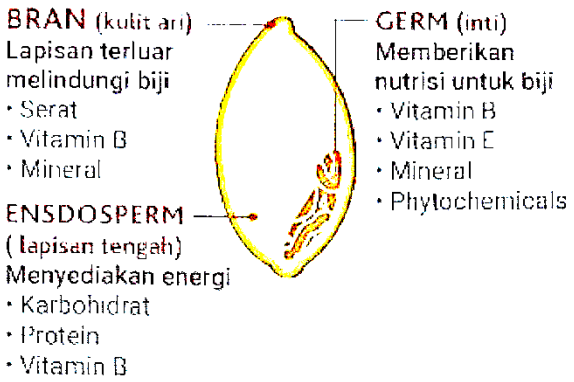
Proses pengkondisian ini ditunjang dengan alat *Bucket Elevator* yang berfungsi memindahkan biji gandum secara vertikal dan juga alat *Screw Dampener* yang terpisah menjadi 2 bagian yaitu *Flow Meter* yang berfungsi untuk mengetahui apakah ada aliran dan *Water Meter* yang berfungsi untuk mengatur jumlah air yang harus ditambahkan ke biji gandum.

Setelah air dengan jumlah yang tepat ditambahkan, biji gandum masuk ke proses *Tempering*. Proses ini berfungsi untuk membiarkan air masuk ke dalam biji gandum dengan membiarkan selama beberapa waktu. Untuk tepung dengan protein tinggi, biji gandum harus dibiarkan antara 24 – 26 jam. Sedangkan untuk tepung dengan protein sedang, biji gandum harus dibiarkan selama 16 – 18 jam. Hal ini dikarenakan untuk tepung dengan protein tinggi menggunakan gandum berjenis *Hard Wheat* sedangkan untuk tepung dengan protein rendah menggunakan campuran gandum berjenis *Hard Wheat* dan *Soft Wheat*. Setelah melalui proses *dampening* dan *tempering*, biji gandum dimasukkan kembali ke tahap pembersihan. Kandungan air yang diinginkan adalah 13.9%-14.1%

4. Penggilingan/*Milling*

Gambar 4.1

Struktur biji gandum



Biji gandum yang sudah melalui tahap pembersihan dan pengkondisian dibawa menuju *Milling Section* dimana biji gandum akan digiling, digerus, dan diayak hingga mendapatkan ukuran yang diinginkan.

Biji gandum yang siap digiling masuk ke mesin *Milling* dimana gandum akan digiling, digerus, dan diayak. Mesin *Milling* terdiri atas 2 buah silinder baja bergerigi berputar berlawanan arah yang dapat diatur celah antara kedua silinder baja sehingga dapat menghasilkan partikel tepung yang diinginkan. Setelah digiling dan digerus, biji gandum pecah menjadi beberapa bagian yaitu *endosperm* yang telah terpecah, *bran*, *pollard*, dan *germ*. *Bran* merupakan bagian kulit dari biji gandum. *Pollard* merupakan bagian biji gandum yang lebih dekat dengan *endosperm*. *Germ* merupakan bagian inti atau lembaga dari biji gandum. Bagian-bagian selain *endosperm* akan dibawa menuju *Pellet Section* untuk diolah menjadi *pellet* yang dapat digunakan untuk pakan ternak. PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Divisi Bogasari Flour Mills mengekspor *pellet* yang didapat ke berbagai negara. Bagian yang digunakan adalah bagian *endosperm* dari biji gandum tersebut. *Endosperm* digiling dan digerus hingga ukuran

partikelnya 150 mikron atau 0,015 cm. *Endosperm* yang sudah mencapai ukuran tersebut akan lolos dari pengayakan dan masuk ke proses *packaging* atau pengemasan.

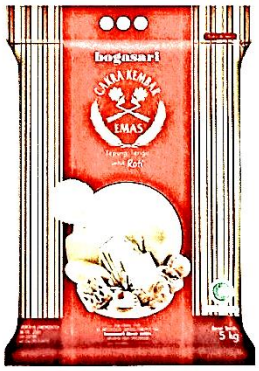
B. Spesifikasi Produk Tepung Bogasari

Terdapat 5 macam epung terigu yang dimiliki oleh PT. Bogasari Flour Mills, yaitu Cakra Kembar Emas, Cakra Kembar, Segitiga Biru, Kunci Biru, dan Lencana Merah. Berikut spesifikasi tiap produk:

a. Cakra Kembar Emas

Gambar 4.3

Tepung Cakra Kembar Emas



Protein : 14%-15.5%

Ash : Max 0.55%

Moisture : Min 14.3%

b. Cakra Kembar

Gambar 4.4

Tepung Cakra Kembar

Protein : 13%-14%

Ash : Max 0.64%

Moisture : Min 14.3%

c. Segitiga Biru

Gambar 4.5

Tepung Segitiga Biru

Protein : 11%-12.5%

Ash : Max 0.64%

Moisture : Min 14.3%

d. Kunci Biru

Gambar 4.6

Tepung Kunci Biru

Protein : Max 11%

Ash : Max 0.64%

Moisture : Min 14.3%

d. Lencana Merah

Gambar 4.7

Tepung Lencana Merah

Protein: Min 1.5%

Ash: Max 0.64%

Moisture: Min 14.3%

C. Perbedaan Proses Pembuatan Tepung di PT. Bogasari Flour Mills dengan Tempat Lain

Proses pembuatan tepung di PT. ISM Bogasari Flour Mills tentu saja berbeda, didasarkan pada lima jenis tepung yang berbeda pula. Perbedaan dalam kelima jenis tepung ini didasarkan pada kegunaan dan kandungan yang ada dalam tepung.

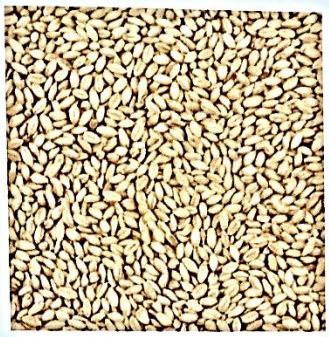
Kandungan protein pada tepung terigu dibagi menjadi 3 yaitu: tepung terigu *high protein* atau tinggi protein, tepung terigu *medium protein* atau protein sedang, dan tepung terigu *low protein* atau protein rendah. Tepung terigu yang dimiliki oleh PT. Bogasari Flour Mills ada lima macam, yaitu Cakra Kembar Emas, Cakra Kembar, Segitiga Biru, Kunci Biru, dan Lencana Merah.

Tepung Cakra Kembar Emas dan Cakra Kembar memiliki kandungan protein yang termasuk *high protein flour*. Kandungan dalam tepung *high protein flour* ini mencapai 13-15,5%. Tepung Segitiga Biru termasuk dalam *medium protein flour*. Tepung dengan kandungan *medium protein flour* memiliki kandungan protein sebesar 11-12,5%. Sementara yang terakhir yaitu Kunci Biru dan Lencana Merah termasuk dalam *low protein flour*. *Low protein flour* memiliki kandungan protein sekitar 9,5-11%. Protein yang terkandung dalam tepung juga tak lepas dari perbedaan jenis gandumnya. Ada dua jenis gandum berdasarkan bentuknya, yaitu *hard wheat* dan *soft wheat*.

Hard wheat adalah spesies gandum yang paling banyak ditanam di dunia dan banyak digunakan sebagai bahan baku pembuatan roti karena mempunyai kadar protein yang tinggi. Gandum ini mempunyai ciri-ciri kulit luar berwarna coklat, bijinya keras, dan berdaya serap air tinggi.

Gambar 4.8

Gandum *Hard Wheat*



Soft wheat adalah spesies yang berbeda dan hanya sedikit ditanam. Setiap bulirnya terdiri dari tiga sampai lima buah, berwarna putih sampai merah, bijinya lunak, berdaya serap air rendah dan berkadar protein rendah. Jenis gandum ini biasanya digunakan untuk membuat biskuit dan kadang-kadang membuat roti. Perbedaan gandum ini juga mempengaruhi proses *dampening* atau proses pengendapan.

Gambar 4.9

Gandum *Soft Wheat*

Di PT. ISM Bogasari Flour Mills, gandum berjenis *hard wheat* dan *soft wheat* sudah dibagi dalam silo-silo yang berbeda. Gandum *hard wheat* dan *soft wheat* sudah dibedakan menurut kandungannya dari awal pengemasan dari tiap negara

yang diimpor. Gandum yang datang dari negara-negara tertentu akan di cek kembali oleh PT. ISM Bogasari Flour Mills. Walaupun gandum-gandum tersebut memiliki jenis yang sama, namun kandungan protein gandum ditiap negara bisa berbeda. Maka dari itu, PT. ISM Bogasari Flour Mills memasukkan gandum-gandum di silo yang berbeda. Saat datang, PT. ISM Bogasari Flour Mills kembali mengecek dengan uji tes laboratorium. Uji tes laboratorium ini terutama untuk uji protein dan debu.

Proses *dampening* adalah proses penambahan air pada gandum untuk melunakkan endosperma dari gandum. Proses *dampening* adalah proses penambahan air agar campuran gandum memiliki kadar air yang diinginkan serta melunakkan endosperm pada gandum. Endosperma merupakan bagian yang terbesar dari biji gandum (80-83%) yang banyak mengandung protein, pati, dan air. Pada proses penggilingan, bagian inilah yang akan diambil sebanyak-banyaknya untuk diubah menjadi tepung terigu dengan tingkat kehalusan tertentu. Pada bagian ini juga terdapat zat abu yang kandungannya akan semakin kecil jika mendekati inti dan akan semakin besar jika mendekati kulit. Pelunakan endosperm akan memudahkan proses *milling* atau pengayakan dan penggilingan. Proses *dampening* tergantung pada kandungan air dari gandum, kepadatan, dan kekerasan biji gandum. Selanjutnya, gandum akan memasuki proses *tempering*. Proses *tempering* adalah waktu dimana air yang ditambahkan pada gandum akan diserap oleh gandum. Gandum *hard wheat* dan *soft wheat* memiliki perbedaan waktu dalam proses *tempering*. Pada gandum *hard wheat*, proses *tempering* yang dilakukan ialah 24-26 jam. Pada gandum *soft wheat*, proses *tempering* yang

dilakukan ialah 16-18 jam. Target air yang akan diserap oleh tepung berkisar 13,9-14,1%. Proses ini terjadi dalam *silo tempering*. Setelah proses *dampening* dan *tempering*, gandum-gandum yang sudah lunak tersebut akan dimasukkan ke dalam proses *cleaning* kembali, terutama alat *scourer* dan *magnet separator*. Setelah di proses dalam *cleaning*, gandum akan masuk ke dalam proses *milling* atau pengayakan.

Untuk membuat tepung dengan kandungan protein *high protein flour*, diperlukan hanya kandungan protein dari *hard wheat*. Untuk membuat tepung dengan kandungan protein *medium*, diperlukan pencampuran tepung dari *hard wheat* dan *soft wheat*. Sementara untuk membuat tepung dengan kandungan protein *low*, hanya diperlukan kandungan protein dari *soft wheat*. Pencampuran kandungan protein tergantung dari berapa kandungan protein yang akan di dapatkan. Semakin sempurna pencampuran protein pada tepung, maka semakin sempurna pula protein yang akan didapatkan.

D. Uji Protein Pada Tepung

Di Bogasari, cara menguji kandungan protein yang terdapat pada tepung adalah menggunakan Metode Kjeldhal. Analisa protein cara Kjeldahl pada dasarnya dapat dibagi menjadi tiga tahapan yaitu proses destruksi, proses destilasi dan tahap titrasi.

1. Tahap destruksi

Pada tahapan ini sampel dipanaskan dalam Asam Sulfat (H_2SO_4) pekat (90-95%) sehingga terjadi destruksi menjadi unsur-unsurnya. Elemen karbon,

hidrogen teroksidasi menjadi CO, CO_2 dan H_2O. Sedangkan nitrogennya (N) akan berubah menjadi $(NH_4)_2SO_4$. Untuk mempercepat proses destruksi, ditambahkan Katalisator Selenium. Dengan penambahan katalisator tersebut titk didih asam sulfat akan dipertinggi sehingga destruksi berjalan lebih cepat. Selenium dapat mempercepat proses oksidasi karena zat tersebut selain menaikkan titik didih juga mudah mengadakan perubahan dari valensi tinggi ke valensi rendah atau sebaliknya.

2. Tahap destilasi

Pada tahap destilasi, ammonium sulfat ($(NH_4)_2SO_4$) dipecah menjadi ammonia (NH3) dengan penambahan NaOH 40% sampai alkalis dan dipanaskan. Ammonia yang dibebaskan selanjutnya akan ditangkap oleh asam klorida atau asam borat H_3BO_3 4 % dalam jumlah yang berlebih.

3. Tahap titrasi

Pada tahap ini, dapat diketahui berapa persen jumlah ion Nitrogen yang terdapat pada sampel dengan menghitung berapa banyaknya asam borat yang bereaksi dengan ammonia menggunakan asam khlorida 0,1 N dengan indikator (BCG + MR). Akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna larutan dari biru menjadi merah muda. Berikut adalah rumus yang dipakai:

$$\%N = N.HCl \times 14{,}008 \times 100\ \%$$

Setelah diperoleh %N, selanjutnya dihitung kadar proteinnya dengan mengalikan suatu faktor. Besarnya faktor perkalian N menjadi protein ini tergantung pada persentase N yang menyusun protein dalam suatu bahan.

E. Cara Menghitung Debit Air Yang Diperlukan Dalam Proses Dampening

Dalam Proses Dampening, terdapat rumus untuk perhitungan debit air yang diperlukan. Rumusnya adalah:

$$W = \frac{M2-M1}{100-M2} xQ$$

W = Debit air (L)

M2 = Kadar air yang diinginkan (%)

M1 = Kadar air mula-mula (%)

Q = Berat biji gandum (kg)

Berikut contoh perhitungan debit air:

$$W = \frac{14-10}{100-14} x2000$$

$$W = \frac{4}{86} x2000$$

W =93.02 kg air yang ditambahkan

BAB 5

PENUTUP

A. Kesimpulan

Melihat dari ukuran partikel dari tepung terigu yang dihasilkan PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Divisi Bogasari Flour Mills maka dapat disimpulkan bahwa tepung terigu yang dihasilkan apabila dicampurkan dengan air tidak akan membentuk koloid namun suspensi karena ukuran zat terdispersi koloid harus berukuran 10^{-7} cm hingga 10^{-5} cm sedangkan ukuran partikel tepung yang dihasilkan berukuran 1.5×10^{-2}.

B. Saran

Saran yang kami ajukan adalah untuk kemanan kerja, setiap karyawan diwajibkan untuk menggunakan helm, masker, *safety shoes,* dan *ear plug*.

DAFTAR PUSTAKA

Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia. 2015. *Tepung Terigu*. http://www.aptindo.or.id (22 Maret 2019).

Arwar, R., Danakusuma, T., dan Daradjat, A.A. 1989. *Prospek Pengembangan Terigu di Indonesia*, (dalam: Risalah Simposium II, Penelitian Tanaman Pangan, Buku I), Bogor: Pusat Penelitian Tanaman Pangan, 225-239

Bogasari. 2011a. Cakra Kembar. http://www.bogasari.com/produk /lihatproduk.aspx?b=cakra-kembar (22 Maret 2019).

Bogasari. 2011b. Segitiga Biru. http://www.bogasari.com/produk /lihatproduk.aspx?b=segitiga-biru (22 Maret 2019)

Bogasari. 2011c. Sejarah Bogasari. http://www.bogasari.com/tentangkami /sejarah.aspx (22 Maret 2019)

Bogasari. 2011d. Seputar Tepung Terigu. http://www.bogasari.com/ tentang-kami/seputar-tepung-terigu.aspx (22 Maret 2019).

Kamaludin, Agus,dkk. 2010. *Seri Lengkap Soal & Penyelesaian Uji Kopetensi Kimia Untuk SMA/MA*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Murtini, E.S., Susanto, T., dan Kusumawardani, R. 2005. *Karakteristik Sifat Fisik, Kimia, dan Fungsional Tepung Gandum Lokal Varietas Selayar, Nias, dan Dewata. Jurnal Teknologi Pertanian*. 6 (1):57-65.

Ocrim. 2013. *Milling*. retrieved from http://www.ocrim.com/site/molini /macinazione /macinazione.html (22 Maret 2019).

Ocrim. 2013. *Precleaning and Cleaning*. retrieved from http://www.ocrim.com /site /molini/pulitura/pulitura.html (22 Maret 2019).

Purba, Michael. 2006. *Kimia Untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.

Retnowati, Priscilla. 2008. *Seribu Pena Kimia Untuk Kelas SMA atau MA Kelas XI*. Jakarta: erlangga.

Wijaya, Robby and Widiastri, Faradhita (2016) *Laporan kerja praktek PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Bogasari Flour Mills Surabaya* retrieved from http://repository.wima.ac.id/6969/ (22 Maret 2019).