

**JENIS-JENIS KOLOID DALAM PROSES PRODUKSI
PAKAN TERNAK PT. SINAR INDOCHEM**

Laporan Studi Ekskursi



Disusun Oleh:

Kelompok Kimia XI MIPA 5

SMA Katolik St. Louis 1

Jalan M. Jasin Polisi Istimewa 7

Surabaya

2020

JENIS-JENIS KOLOID DALAM PROSES PRODUKSI PAKAN TERNAK PT. SINAR INDOCHEM

Laporan Studi Ekskursi ini disusun untuk memenuhi penilaian
kognitif mata pelajaran Kimia, Bahasa Indonesia, dan Bahasa
Inggris



Disusun Oleh:

Kelompok Kimia XI MIPA 5

SMA Katolik St. Louis 1

Jalan M. Jasin Polisi Istimewa 7

Surabaya

2020

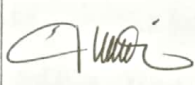
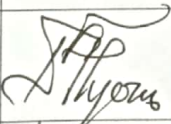
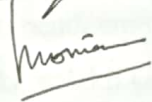
Lembar Pengesahan

Laporan Studi Ekskursi yang berjudul “Jenis-jenis Koloid Dalam Proses Produksi

Pakan Ternak PT. Sinar Indochem” yang disusun oleh:

Andrew Christopher C.	/27969/ 02
Cendrawan Han S.	/28027/ 04
Jessica Andrea S.	/28152/ 13
Kevin Halim	/28197/ 19
Natalia Ayubita P.	/28259/ 23
Regina Ivana	/28282/ 24
Tania Stephanie S.	/28330/ 30
Valencio Nathanael	/28346/ 32
Vincentius G.P.A.B. Mahendra	/28362/ 34

telah disetujui dan disahkan oleh:

Nama	Tanda Tangan	Tanggal	Nilai
Dra. Maria Viciati, MM.		14 / 2020 Maret	
Drs. Muljono			
Monica Maria W.S., S.Pd., M.Hum.		14 / 2020 Maret	

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus karena berkat rahmat dan cinta-Nya laporan studi ekskursi dapat penulis buat dengan baik dan sebagaimana mestinya.

Laporan ini dibuat sebagai hasil dari studi ekskursi yang telah dilaksanakan oleh murid kelas sebelas MIPA SMAK St.Louis Surabaya khususnya bidang kimia, serta memenuhi tugas mata pelajaran Bahasa Inggris, Bahasa Indonesia, dan Kimia. Laporan studi ekskursi yang telah penulis susun mengambil topik “Koloid”. Tujuan penulis memilih topik ini adalah untuk mempelajari jenis koloid yang terdapat pada pakan ternak ayam.

Dalam pembuatan laporan penulis tidak menemukan rintangan dan halangan yang menghambat terselesaikannya laporan studi ekskursi ini. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

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.
3. Bapak/Ibu Guru Bidang Studi Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Biologi, Fisika, Kimia, dan Matematika kelas XI tahun ajaran 2019/2020.
4. Drs. Hermawan, selaku Wali Kelas XI MIPA 5 TAHUN AJARAN 2019/2020.
5. Dra. Maria Viciati, MM, selaku Guru Bidang Studi Kimia kelas XI tahun ajaran 2019/2020 dan pendamping kegiatan ekskursi kelompok Kimia-2.
6. Drs. Mauritius Basuki, selaku Guru Pendamping kegiatan ekskursi kelompok Kimia-2.
7. Orang tua dan teman-teman yang telah mendukung terselesaikannya makalah ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisannya laporan ini memiliki banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu, semua kritik dan saran diterima dengan penuh keterbukaan. Akhir kata, harapan penulis semoga materi yang diulas dalam makalah ini dapat tersampaikan dengan baik dan memberikan manfaat bagi para pembaca.

Surabaya, Maret 2020

Penulis

ABSTRACT

Excursion is an important program for all 11 graders majoring in science in St.Louis 1 Catholic Senior High School. In this program, students were divided to 8 groups, each going to a respective facility or factory in hopes to learn the application of the lessons taught in school. This excursion study's purpose was to find out the types of colloid that were apparent in P.T. Sinar Indochem, a livestock feed company. The methodologies that were used in the study are observation, interview, and data analysis. By doing so, the types of colloid apparent in the company were identified. In the making of the livestock feed, it is found that when the materials are incorporated, a solid sol is made. When the mixture is heated with steam, gelatinization is bound to happen, thus creating a solid emulsion. Aside from the production process, the use of a chemical laboratory in creating livestock feed with balanced nutrition was also explained in detail. Based on this short study, it can be concluded that the materials studied in school is applied in real life production. The next excursion can also visit P.T. Sinar Indochem to learn more about colloid.

Key words: colloid, process, laboratory, and balanced nutrition.

ABSTRAKSI

Eskursi adalah sebuah kegiatan yang wajib diikuti oleh siswa-siswi kelas XI MIPA di SMA Katolik St. Louis 1 Surabaya. Pada kegiatan ini, seluruh siswa-siswi dibagi menjadi 8 kelompok. Setiap kelompok pergi ke perusahaan atau pabrik dengan tujuan mempelajari penerapan pelajaran yang diterima selama di sekolah. Tujuan dari kegiatan studi ekskursi ini adalah menemukan jenis-jenis koloid yang terdapat di P.T. Sinar Indochem, sebuah perusahaan pakan ternak. Metodologi yang digunakan dalam studi ekskursi ini adalah observasi, wawancara, dan analisis data. Dengan ini, jenis-jenis koloid berhasil diidentifikasi. Dalam pembuatan pakan ternak, koloid berjenis sol padat terbentuk saat proses pengadukan. Saat adonan hasil pengadukan dipanaskan dengan uap air, terjadi proses gelatinisasi yang membentuk koloid berjenis emulsi padat. Selain proses produksi, manfaat dari laboratorium kimia dalam pembuatan pakan ternak dengan kandungan nutrisi yang seimbang juga dijelaskan secara rinci. Berdasarkan pembelajaran singkat yang telah dijalani, bisa disimpulkan bahwa materi yang dipelajari di sekolah diterapkan dalam dunia kerja. Studi ekskuri selanjutnya juga bisa mengunjungi P.T. Sinar Indochem untuk mempelajari penerapan koloid.

Kata kunci: koloid, proses, laboratorium, dan kandungan nutrisi yang seimbang.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRACT	vi
ABSTRAKSI	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Makalah	3

BAB II DASAR TEORI	5
A. Senyawa Murni dan Senyawa Campuran	5
B. Sistem Dispersi	6
C. Pengertian Koloid	9
BAB III METODE PENELITIAN	17
A. Teknik Pengumpulan Data	17
BAB IV PEMBAHASAN	19
A. Proses Produksi Pakan Ternak	19
B. Jenis-jenis Koloid Dalam Proses Pembuatan Pakan Ternak	23
C. Manfaat Laboratorium Kimia Dalam Pembuatan Pakan Ternak	26
BAB V PENUTUP	33
A. Kesimpulan	33
B. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1.1 <i>Silo</i>	20
Gambar 4.1.2 Timbangan berskala besar	21
Gambar 4.1.3 Timbangan berskala kecil	21
Gambar 4.1.4 <i>Hammermill</i>	21
Gambar 4.1.5 Alat <i>Mixing</i>	22
Gambar 4.1.6 Alat <i>Pelleting</i>	23
Gambar 4.2.1 <i>Soy Bean Meal</i>	24
Gambar 4.2.2 <i>Meat Bone Meal</i>	24
Gambar 4.3.1 Alat <i>Soxhlet Method</i>	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kelompok Kimia XI MIPA 5	36
------------	--------------------------------	----

BAB I

PENDAHULUAN

Koloid adalah suatu campuran antara fase terdispersi dengan medium pendispersi yang bersifat heterogen. Banyak sekali wujud koloid dalam kehidupan sehari-hari, termasuk dalam proses produksi di P.T. Sinar Indochem. Koloid memegang peran penting dalam pembuatan pakan ternak di P.T. Sinar Indochem.

A. Latar Belakang

Ekskursi adalah salah satu kegiatan terbesar yang wajib diikuti bagi seluruh siswa-siswi kelas XI jurusan IPA di SMA Katolik St.Louis 1 Surabaya. Pada kegiatan ini, seluruh siswa-siswi kelas XI jurusan IPA dibagi menjadi empat kelompok menurut mata pelajaran, yaitu kelompok matematika, fisika, kimia, dan biologi. Setiap kelompok akan mengunjungi sebuah pabrik, instalasi, maupun tempat hiburan yang berkaitan dengan materi yang telah dipelajari di sekolah. Tujuan dari kegiatan yang berlangsung selama dua hari satu malam ini adalah untuk menambah pengetahuan siswa sekaligus sebagai penerapan dari ilmu yang telah diterima dalam proses belajar mengajar yang terjadi di sekolah serta mempererat hubungan antar semua siswa-siswi kelas XI jurusan IPA.

Ekskursi mata pelajaran kimia bagi siswa-siswi kelas XI-MIPA 5 hingga XI-MIPA 9 bertempat di PT Sinar Indochem. PT Sinar Indochem terletak di Jalan Bypass Krian km.32, Krian, Jawa Timur. Pabrik ini bergerak di bagian pakan ternak dan telah beroperasi sejak tahun 2012. Produk dari PT Sinar Indochem antara lain pakan ayam potong, pakan ayam petelur, dan pakan burung puyuh dengan merek Starfeed. Dengan kapasitas produksi yang mencapai tiga puluh ribu ton per bulan, PT Sinar Indochem telah berkembang menjadi salah satu perusahaan pakan ternak terbesar di Indonesia.

Pada ekskursi ini penulis ingin mempelajari penerapan materi koloid dalam proses produksi pakan ternak. Diharapkan melalui kegiatan ekskursi ini pemahaman mengenai materi koloid dapat diperdalam.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dituliskan di atas, maka perumusan masalah dalam laporan ini adalah:

- Apa saja bahan baku yang terkandung dalam pakan ternak ?
- Bagaimana proses produksi pakan ternak ayam ?
- Jenis koloid apa yang ada dalam pembuatan pakan ternak ayam ?
- Apakah kegunaan laboratorium kimia dalam produksi pakan ternak ayam?

C. Tujuan

Studi Ekskursi di P.T. Sinar Indochem ini memiliki berbagai macam tujuan, antara lain:

- Umum :
Menerapkan pembelajaran kimia di sekolah di industri pakan khususnya pakan ternak.
- Khusus :
 - a. Mengamati berbagai bahan baku, bahan setengah jadi maupun bahan jadi yang ada pada industri.
 - b. Mencoba mengklasifikasikan segala bahan baku, bahan setengah jadi maupun bahan jadi apakah termasuk senyawa murni atau campuran pada perusahaan tempat studi ekskursi.
 - c. Mengklasifikasikan campuran sebagai suspensi kasar, larutan sejati, atau koloid berdasarkan data bahan setengah jadi maupun bahan jadi yang ada selama proses produksi dan hasil produksi yang diberikan oleh perusahaan tempat studi ekskursi.
 - d. Mencoba menemukan apakah ada bahan baku, bahan setengah jadi maupun bahan jadi yang termasuk jenis koloid pada saat kegiatan studi ekskursi berdasarkan fase terdispersi dan fase pendispersi.
 - e. Mendeskripsikan sifat-sifat koloid (efek Tyndall, gerak Brown, dialisis, elektroforesis, emulsi, koagulasi) yang mungkin bisa terjadi dari jenis – jenis koloid yang ditemukan di perusahaan.

- f. Mengetahui proses pembuatan pakan ternak.
- g. Mengetahui kegunaan laboratorium kimia dalam produksi pakan ternak.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Sebelum melakukan pengamatan di lapangan, ada baiknya bila didapatkan pemahaman mengenai teori-teori yang mendasari pengamatan tersebut. Dengan memahami teori-teori tersebut, penelitian akan berjalan dengan lebih lancar.

A. Senyawa Murni dan Senyawa Campuran

Zat murni adalah suatu zat yang memiliki satu macam zat penyusun, dan zat murni ini pada dasarnya sudah tidak bisa lagi diuraikan menjadi zat lain yang lebih sederhana, jika dicontohkan kita bisa melihat zat murni sebagai besi murni atau emas 24 karat yang mudah kita temui dalam kehidupan sehari-hari. Zat murni sebenarnya memiliki sifat-sifat tertentu yang tidak akan berubah atau selalu sama, sebagai contoh ketika air murni yang memiliki titik leleh atau titik lebur 0°C dan air murni memiliki titik didih 100°C di tekanan 1 atmosfer, apabila suatu contoh air yang ada dalam kondisi tekanan udara 1 atmosfer dan air tersebut tidak mendidih pada suhu 100°C maka bisa kita simpulkan kalau air tersebut bukanlah air murni, dan pada ilmu kimia yang tergolong dalam zat murni itu adalah senyawa dan juga unsur.

Zat campuran adalah zat yang terdiri atas dua buah zat atau lebih, jika zat murni itu memiliki sifat yang sama sedangkan zat campuran itu bisa memiliki sifat yang berbeda-beda tergantung pada komponen zat yang

terkandung didalamnya, dan hal ini bisa terjadi karena zat penyusun yang terkandung dalam zat campuran itu selalu mempertahankan sifat-sifat aslinya. Salah satu contoh sederhana adalah air gula. Ketika gula dilarutkan kedalam air, maka air akan terasa manis tergantung seberapa banyak gula yang dilarutkan. Air bisa terasa kurang manis atau terlalu manis karena komposisi air dan gula yang berbeda-beda. Contoh lainnya adalah kuningan, perunggu, dan lain sebagainya.

B. Sistem Dispersi

Dispersi terdiri dari dua fase yaitu fase yang di dispersikan dan fase pendispersi. Pada umumnya, fase yang jumlahnya sedikit disebut sebagai fase terdispersi, sedangkan yang jumlahnya lebih banyak disebut sebagai medium pendispersi. Jadi sistem dispersi adalah pencampuran antara fase terdispersi dengan medium pendispersi yang bercampur secara merata.

Berdasarkan ukuran partikelnya, sistem dispersi dibedakan menjadi 3, yaitu:

1. Larutan sejati atau dispersi molekuler

Larutan sejati adalah salah satu jenis campuran, yaitu campuran homogen yang terdiri atas pelarut yang disebut dengan fase pendispersi atau solvent dan zat terlarut yang disebut dengan fase terdispersi atau solut. Larutan berarti campuran zat yang tidak bisa dipisahkan lagi. Contohnya larutan gula atau larutan garam.

2. Koloid atau dispersi halus

Koloid adalah suatu campuran antara fase terdispersi dengan medium pendispersi, tapi fase pendispersinya bukan dalam bentuk molekuler melainkan gabungan dari beberapa molekul. Secara visual, bentuk fisik koloid sama seperti bentuk larutan, tetapi jika diamati dengan mikroskop ultra, campuran ini bersifat heterogen.

3. Suspensi atau dispersi kasar

Suspensi adalah campuran heterogen antara fase terdispersi dengan medium pendispersi yang terdiri dari partikel-partikel kecil padat atau cair yang terdispersi dalam zat cair atau gas. Pada umumnya, fase terdispersinya berupa padatan sedangkan medium pendispersinya berupa cairan. Dalam suspensi masih dapat terlihat antar komponennya tanpa menggunakan bantuan mikroskop dan lama-lama zat tersuspensi dapat mengendap. Contohnya air dan tanah.

Tabel Perbandingan antara larutan sejati, koloid, dan suspensi

No.	Aspek	Larutan	Koloid	Suspensi
1.	Ukuran partikel	Ukuran partikelnya < 1nm	Ukuran partikel 1-100nm	Ukuran partikelnya >100nm
2.	Jumlah fase	Terdiri dari 1 fase	Terdiri dari 2 fase	Terdiri dari 2 fase
3.	Kestabilan	Stabil / tidak mengendap	Pada umumnya stabil	Tidak stabil / mudah mengendap
4.	Pemisahan	Tidak dapat disaring	Dapat disaring dengan penyaring ultra	Dapat disaring
5.	Pengamatan Mikroskop	Homogen (tidak dapat dibedakan walaupun menggunakan mikroskop ultra)	Secara mikroskopis bersifat homogen tetapi jika diamati dengan mikroskop ultra bersifat heterogen	Heterogen
6.	Sistem Dispersi	Molecular	Padatan halus	Padatan kasar
7.	Contoh	Larutan gula dan garam	Air sabun, susu, mentega	Air kopi, air sungai yang kotor, campuran air dan pasir

C. Koloid

Koloid adalah campuran heterogen dari dua zat atau lebih di mana partikel-partikel zat berukuran antara 1 hingga 1000 nm terdispersi (tersebar) merata dalam medium zat lain. Zat yang terdispersi sebagai partikel disebut fase terdispersi, sedangkan zat yang menjadi medium mendispersikan partikel disebut medium pendispersi.

Secara makroskopis, koloid terlihat seperti larutan, di mana terbentuk campuran homogen dari zat terlarut dan pelarut. Namun, secara mikroskopis, terlihat seperti suspensi, yakni campuran heterogen di mana masing-masing komponen campuran cenderung saling memisah.

Jenis-jenis Koloid

Sistem koloid dapat dikelompokkan berdasarkan fase terdispersi dan fase pendispersinya. Berdasarkan fase terdispersi, jenis koloid ada tiga, antara lain sol (fase tersispersi padat), emulsi (fase terdispersi cair), dan buih (fase terdispersi gas). Koloid dengan fase pendispersi gas disebut aerosol.

Berdasarkan fase terdispersi dan pendispersinya, jenis koloid dapat dibagi menjadi 8 golongan seperti berikut.

1. Sol

Sistem koloid yang terbentuk dari fasa terdispersi berupa padatan dan fasa pendispersinya berupa cairan.

Contoh: sol emas, tinta, & cat

2. Sol padat

Sistem koloid yang terbentuk dari fasa terdispersi yang berupa padatan dan fasa pendispersinya padatan.

Contoh: gelas berwarna, & intan hitam

3. Aerosol padat

Sistem koloid yang terbentuk oleh fasa terdispersi berupa padatan dan fasa pendispersinya berupa gas.

Contoh : asap dan debu

4. Emulsi

Sistem koloid yang terbentuk oleh fasa terdispersi berupa cairan dan fasa pendispersinya cairan.

Contoh : susu, santan, & minyak ikan

5. Emulsi padat

Sistem koloid yang terbentuk oleh fasa terdispersi berupa cairan dan fasa pendispersinya berupa padatan.

Contoh : Mutiara, keju, dan jelly

6. Aerosol cair

Sistem koloid yang terbentuk oleh fasa terdispersi berupa cairan dan fasa pendispersinya berupa gas. Contoh seperti : kabut, awan, dan hair spray.

7. Buih

Sistem koloid yang terbentuk oleh fasa terdispersi berupa gas dan fasa pendispersinya berupa cairan.

Contoh : buih sabun, dan krim kocok.

8. Buih padat

Sistem koloid yang terbentuk oleh fasa terdispersi berupa gas dan fasa pendispersinya berupa padatan.

Contoh : karet busa dan batu apung.

Fase Terdispersi	Fase Pendispersi	Jenis Koloid	Contoh Koloid
Cair	Gas	Aerosol	Kabut, awan, hair spray
Padat	Gas	Aerosol	Asap, debu di udara
Gas	Cair	Buih	Buih sabun, krim kocok
Cair	Cair	Emulsi	Susu, santan, mayonnaise
Padat	Cair	Sol	Sol emas, tinta, cat, pasta gigi
Gas	Padat	Buih padat	Karet busa, Styrofoam, batu apung
Cair	Padat	Emulsi padat (gel)	Margarin, keju, jelly, mutiara
Padat	Padat	Sol padat	Gelas berwarna, intan hitam

Sifat Koloid

1. Efek Tyndall

Ketika seberkas cahaya diarahkan kepada larutan, cahaya akan diteruskan. Namun, ketika berkas cahaya diarahkan kepada sistem koloid, cahaya akan dihamburkan. Efek penghamburan cahaya oleh partikel koloid ini disebut efek Tyndall. Efek Tyndall dapat digunakan untuk membedakan sistem koloid dari larutan. Penghamburan cahaya ini terjadi karena ukuran partikel koloid hampir sama dengan panjang gelombang cahaya tampak (400 – 750 nm).

2. Gerak Brown

Secara mikroskopis, partikel-partikel koloid bergerak secara acak dengan jalur patah-patah (zig-zag) dalam medium pendispersi. Gerakan ini disebabkan oleh terjadinya tumbukan antara partikel terdispersi dengan medium pendispersi. Gerakan acak partikel ini disebut gerak Brown. Gerak Brown membantu menstabilkan partikel koloid sehingga tidak terjadi pemisahan antara partikel terdispersi dan medium pendispersi oleh pengaruh gaya gravitasi.

3. Muatan koloid

Muatan koloid dibagi menjadi 2, yaitu sebagai berikut:

a. Adsorpsi

Partikel koloid dapat menyerap partikel-partikel lain yang bermuatan maupun tidak bermuatan pada bagian permukaannya. Peristiwa penyerapan partikel-partikel pada permukaan zat ini disebut adsorpsi. Partikel koloid dapat mengadsorpsi ion-ion dari medium pendispersinya sehingga partikel tersebut menjadi bermuatan listrik. Jenis muatannya bergantung pada muatan ion-ion yang diserap. Sebagai contoh, sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$ dalam air bermuatan positif karena mengadsorpsi ion-ion positif, sedangkan sol As_2S_3 bermuatan negatif karena mengadsorpsi ion-ion negatif.

b. Elektroforesis

Partikel koloid dapat bergerak dalam medan listrik. Hal ini menunjukkan bahwa partikel koloid bermuatan listrik. Pergerakan partikel koloid dalam medan listrik di mana partikel bermuatan bergerak ke arah elektrode dengan muatan berlawanan ini disebut elektroforesis. Koloid bermuatan positif akan bergerak ke arah elektrode negatif, sedangkan koloid bermuatan negatif akan bergerak ke arah elektrode positif. Oleh karena itu, elektroforesis dapat digunakan untuk menentukan jenis muatan koloid dan juga untuk memisahkan partikel-partikel koloid berdasarkan ukuran partikel dan muatannya.

4. Koagulasi

Muatan listrik sejenis dari partikel-partikel koloid membantu menstabilkan sistem koloid. Jika muatan listrik tersebut hilang, partikel-partikel koloid akan menjadi tidak stabil dan bergabung membentuk gumpalan. Proses pembentukan gumpalan-gumpalan partikel ini disebut koagulasi. Setelah gumpalan-gumpalan ini menjadi cukup besar, gumpalan ini akhirnya akan mengendap akibat pengaruh gravitasi. Koagulasi dapat dilakukan dengan empat cara, yaitu:

1. Mekanik, yakni dengan pengadukan, pemanasan atau pendinginan;
2. Menggunakan prinsip elektroforesis, di mana partikel-partikel koloid bermuatan negatif akan digumpalkan di elektrode positif dan partikel-partikel koloid bermuatan positif akan digumpalkan di elektrode negatif jika dialirkan arus listrik cukup lama;
3. Menambahkan elektrolit, di mana ion positif dari elektrolit akan ditarik partikel koloid bermuatan negatif dan ion negatif dari elektrolit akan ditarik partikel koloid bermuatan positif sehingga partikel-partikel koloid dikelilingi oleh lapisan kedua yang memiliki muatan berlawanan dengan lapisan pertama. Apabila jarak antara kedua lapisan tersebut cukup dekat, muatan partikel koloid akan menjadi netral sehingga terjadilah koagulasi. Semakin besar muatan ion dari elektrolit, proses koagulasi semakin cepat dan efektif;
4. Menambahkan koloid lain dengan muatan berlawanan, di mana kedua sistem koloid dengan muatan berlawanan akan saling tarik-menarik dan saling mengadsorpsi sehingga terjadi koagulasi.

Koagulasi dapat dicegah dengan penambahan koloid pelindung, yakni suatu koloid yang berfungsi menstabilkan partikel koloid yang terdispersi dengan membungkus partikel tersebut sehingga tidak dapat saling bergabung membentuk gumpalan.

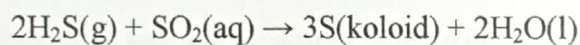
Pembuatan Koloid

1. Pembuatan Koloid Dengan Cara Kondensasi

Pada cara ini, partikel-partikel kecil (partikel larutan) bergabung menjadi partikel-partikel yang lebih besar (partikel koloid), yang dapat dilakukan melalui:

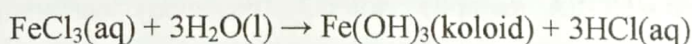
- **Reaksi redoks**

Contoh: pembuatan sol belerang



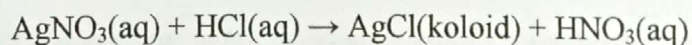
- **Hidrolisis**

Contoh: pembuatan sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$ dengan menambahkan larutan FeCl_3 ke dalam air mendidih



- **Dekomposisi rangkap**

Contoh: pembuatan sol AgCl



- **Penggantian pelarut**

Contoh: bila larutan jenuh kalsium asetat dicampur dengan alkohol akan terbentuk suatu koloid berupa gel

2. Pembuatan Koloid Dengan Cara Dispersi

Pada cara ini, partikel-partikel besar (partikel suspensi) dipecah menjadi partikel-partikel yang lebih kecil (partikel koloid), yang dapat dilakukan melalui:

- **Cara mekanik**

Pada cara ini, butiran-butiran kasar digerus ataupun digiling dengan penggiling koloid hingga tingkat kehalusan tertentu lalu diaduk dalam medium pendispersi. Contoh: sol belerang dapat dibuat dengan menggerus serbuk belerang bersama-sama dengan gula pasir, kemudian serbuk yang sudah halus tersebut dicampur dengan air.

- **Cara peptisasi**

Pada cara ini, partikel-partikel besar dipecah dengan bantuan zat pemeptisasi (pemecah). Contoh: endapan $\text{Al}(\text{OH})_3$ dipeptisasi oleh AlCl_3 ; endapan NiS oleh H_2S ; dan agar-agar dipeptisasi oleh air.

- **Cara busur Bredig**

Cara ini digunakan untuk membuat sol-sol logam seperti Ag, Au, dan Pt. Logam yang akan dijadikan koloid digunakan sebagai elektrode yang dicelupkan dalam medium pendispersi lalu kedua ujung elektroda diberi loncatan listrik.

BAB III

METODE PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian, pasti akan ada metode yang digunakan. Ada banyak metode yang dapat dilakukan untuk dapat mendapatkan hasil penelitian yang memuaskan. Metode penelitian adalah proses ilmiah berupa cara untuk memperoleh data yang dapat digunakan dalam penelitian ilmiah.

A. Teknik Pengumpulan Data

Dalam pembuatan laporan ini, terdapat beberapa metode yang kami gunakan, antara lain:

1. Observasi

Metode observasi adalah pengumpulan data yang dilakukan dengan sengaja, sistematis mengenai fenomena sosial dan gejala-gejala pisis untuk kemudian dilakukan pencatatan. Dalam kaitannya dengan penelitian ini penulis langsung terjun ke lapangan menjadi partisipan (observer partisipatif) untuk menemukan dan mendapatkan data yang berkaitan dengan fokus penelitian, yaitu, jenis koloid yang terkandung dan cara pembuatan pakan ternak.

2. Wawancara

Wawancara adalah proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab sambil bertatap muka antara si penanya atau pewawancara dengan si penjawab atau responden dengan menggunakan alat yang dinamakan interview guide (panduan wawancara). Wawancara berguna dalam mencari informasi yang terkait agar lebih mendalam. Dalam pembuatan laporan kali ini narasumbernya adalah pemilik pabrik tersebut.

3. Analisis data

Metode analisis data merupakan tahapan proses penelitian dimana data yang sudah dikumpulkan di-manage untuk diolah dalam rangka menjawab rumusan masalah. Manajemen dan proses pengolahan data inilah yang disebut analisis data. Setelah mendapatkan data-data dari hasil observasi dan wawancara, kami menganalisis data-data yang telah kami dapatkan seperti proses pembuatan pakan ternak, bahan baku pakan ternak, jenis koloidnya, yang kemudian kami susun ke dalam bentuk laporan.

BAB IV

PEMBAHASAN

Terdapat 2 jenis koloid dalam proses pembuatan pakan ternak, yaitu emulsi padat dan sol padat. Hal ini tergantung pada proses produksi serta kandungan-kandungan yang terdapat pada pakan ternak.

A. Proses Produksi Pakan Ternak

Pakan ternak dibuat dengan menggunakan kurang lebih dua puluh lima bahan yang diklasifikasikan sebagai sumber energi, sumber protein, dan juga bahan baku penolong. Sumber energi bisa berupa jagung, yang menyusun 50-55% dari total pakan, gandum, minyak kelapa sawit mentah, dan minyak kelapa sawit olein. Sumber protein bisa berupa *Soy Bean Meal (SBM)*, *Corn Gluten Meal (CGM)*, *Canola Meal*, *Poultry Meat Meal*, dan *Meat Bone Meal*. Sedangkan bahan baku penolong bisa berupa mineral, vitamin, asam amino tambahan, enzim, biji batu, katul, pollard, ampok dan juga *full fat soya*. Bahan-bahan tersebut dicampur dan diproses sedemikian rupa hingga menjadi pakan ternak yang layak melalui proses sebagai berikut:

1. Jagung yang diterima diterima dan dimasukkan ke dalam silo. Setiap silo memiliki kapasitas 3.500 ton. Sementara itu, bila jagung yang diterima berupa jagung basah, maka perlu dikeringkan terlebih dahulu hingga memiliki kadar air 14 %.



Gambar 4.1.1 *Silo*

2. Bahan-bahan yang lain dibersihkan lalu dimasukkan ke dalam *bin* baru ditimbang secara otomatis, dengan cara sebagai berikut:
 - a. *Raw Material Dosing*: proses penimbangan bahan baku yang berjumlah besar secara otomatis.
 - b. *Dosing Micro Ingredient*: proses penimbangan bahan baku yang sedikit jumlahnya (vitamin, mineral, obat-obatan) dengan kapasitas maksimal 75 kg.



Gambar 4.1.2 Timbangan berskala besar



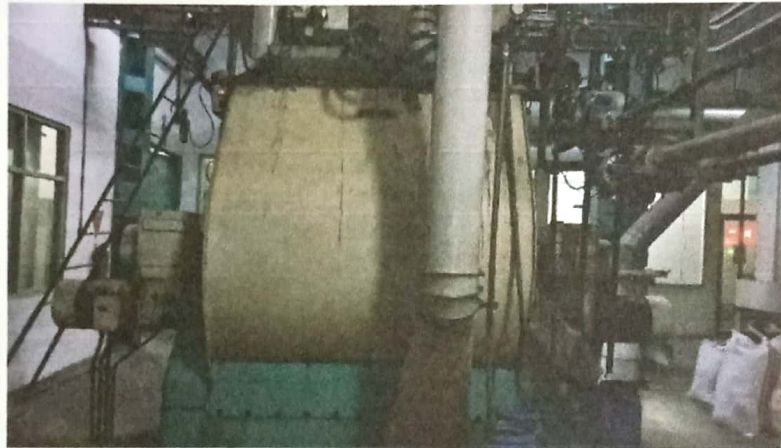
Gambar 4.1.3 Timbangan berskala kecil

3. Semua bahan baku kasar dihaluskan di dalam *hammermill*.



Gambar 4.1.4 *Hammermill*

4. Bahan baku yang telah dihaluskan diaduk dalam sebuah alat dengan formulasi yang telah ditentukan sesuai hasil lab yang ada. Sekali pengadukan memiliki kapasitas 3,5 ton. Bahan-bahan tersebut diaduk hanya selama 90 detik agar tidak menimbulkan panas yang dapat menyebabkan hilangnya nutrisi.



Gambar 4.1.5 Alat *Mixing*

5. Hasil pengadukan bahan lalu dipellet (dicetak). Sebelum proses *pelleting* adonan dipanaskan dengan uap air agar terjadi proses gelatinisasi yang menyebabkan bahan menjadi lunak. Proses gelatinisasi adalah proses pecahnya granula pati yang membengkak karena air. Gelatinisasi adalah proses koagulasi koloid.



Gambar 4.1.6 Alat *Pelleting*

6. Hasil pelleting pun didinginkan melalui proses cooling.
7. Setelah itu, pakan ayam mungkin akan diproses lagi menjadi lebih kecil menggunakan *roll mill* tergantung ukuran ayam potong yang ingin dihasilkan. Pakan akan dipotong menjadi lebih kecil agar ayam dapat menghemat energi yang dibutuhkan untuk makan. Proses ini disebut dengan *crumble*.
8. Penambahan enzim. Enzim ditambahkan di akhir karena enzim mudah rusak pada suhu yang tinggi.
9. *Bagging*. Proses pengemasan pakan dalam sak.

B. Jenis-jenis Koloid Dalam Proses Pembuatan Pakan Ternak

Seperti yang telah dituliskan sebelumnya pakan ternak terbuat dari kurang lebih dua puluh lima macam bahan. Bahan-bahan tersebut dibagi menjadi tiga, yaitu:

- Sumber energi:
 - a. Jagung
 - b. Gandum

- c. Minyak kelapa sawit mentah
- d. Minyak kelapa sawit olein
- Sumber protein:
 - a. *Soy Bean Meal*: Produk sampingan dari hasil pengolahan minyak kedelai yang mengandung protein tinggi (kadar protein mencapai 46%).
 - b. *Corn Gluten Meal*: Produk sampingan dalam pembuatan tepung jagung.
 - c. *Canola Meal*: Produk sampingan dari hasil pengolahan minyak kanola.
 - d. *Poultry Meat Meal*: Hasil pengolahan dari daging ayam petelur tua. Berbentuk seperti abon.
 - e. *Meat Bone Meal*: Hasil pengolahan dari tulang sapi perah yang sudah tua.



Gambar 4.2.1 *Soy Bean Meal*



Gambar 4.2.2 *Meat Bone Meal*

- Bahan baku penolong:

- a. Mineral dan vitamin
- b. Asam amino tambahan
- c. Enzim
- d. Biji batu
- e. Katul, *pollard*, ampok, *full fat soya*

Bahan-bahan baku tersebut seluruhnya bukanlah campuran melainkan senyawa murni. Tapi, dalam proses produksi pakan ternak, tepatnya dalam proses pengadukan, bahan-bahan yang ada tercampur menjadi satu membentuk sebuah koloid. Hasil pencampuran tersebut merupakan koloid jenis sol padat. Sol padat adalah koloid yang baik fasa terdispersi maupun fasa pendispersinya berupa zat padat. Pada proses ini, fasa pendispersinya berupa jagung yang merupakan bahan baku utama dengan persentase mencapai 50%. Fasa terdispersinya berupa bahan-bahan lain seperti *Soy Bean Meal*, *Meat Bone Meal*, katul, dan sebagainya. Hal ini sesuai dengan sifat koloid yaitu gerak Brown, yang mengemukakan bahwa koloid terbentuk karena adanya tumbukan antara fasa terdispersi dan fasa pendispersinya. Tumbukan-tumbukan ini juga yang membuat campuran bahan-bahan tersebut menjadi rata dan tidak terpisahkan. Selain itu, dalam proses pembuatannya tepatnya sebelum pelleting pakan ternak mengalami proses gelatinasi, proses gelatinasi ini disebut juga sebagai peristiwa koagulasi koloid yang mengakibatkan terperangkapnya air.

Hal ini menyebabkan terbentuknya koloid jenis emulsi padat. Fasa pendispersinya adalah hasil pengadukan yang merupakan sol padat dan Fasa terdispersinya adalah uap air. Debu yang merupakan koloid jenis aerosol juga ditemukan pada P.T. Sinar Indochem diluar proses produksi yang terjadi. Di dalam laboratorium kimia juga ditemukan berbagai macam koloid. Hasil-hasil pencampuran antara 2 zat saat pengujian kadar nutrisi menciptakan koloid dengan jenis sol dan emulsi.

C. Manfaat Laboratorium Kimia Dalam Pembuatan Pakan Ternak

Dalam pembuatan pakan ternak, salah satu tantangan terbesar yang harus dihadapi adalah menciptakan pakan dengan kandungan nutrisi yang stabil dari sekian banyak bahan baku yang ada. Hal ini merupakan sebuah tantangan karena kebanyakan bahan baku yang digunakan dalam pembuatan pakan ternak adalah hasil sampingan produksi yang dijual kembali sehingga kandungan nutrisi antara satu hasil sampingan produksi dengan yang lainnya bisa sangat berbeda. Pakan ternak harus memiliki nutrisi yang konsisten agar ayam yang dihasilkan juga memiliki ukuran yang sama antara satu dengan yang lain. Pakan yang mengandung kelebihan nutrisi tidak akan *cost-efficient*, pada ayam broiler kotoran mengandung vitamin yang bisa menyebabkan penyakit, dan pada ayam petelur menyebabkan ayam teralalu gemuk sehingga telur yang dihasilkan tidak optimal. Pakan yang memiliki kandungan nutrisi yang rendah dapat menyebabkan pertumbuhan ayam broiler terhambat dan jumlah telur yang dihasilkan ayam petelur menurun atau bahkan tidak menghasilkan telur sama sekali.

Contoh kandungan nutrisi pakan ayam broiler yang tepat:

- Total protein: 19%
- Kalsium: 0,85%
- Fosfor: 0,42%
- Natrium: 0,16%
- *Metaboliseable energy* (energi yang dapat dicerna oleh ayam):
3200kcal/kg
- Asam amino tambahan

Untuk dapat membuat pakan dengan kandungan nutrisi yang tepat maka dibutuhkan pengukuran nutrisi untuk setiap bahan baku sehingga dapat menentukan formulasi yang tepat untuk spesifikasi yang ditentukan. Pengujian yang dilakukan antara lain:

a. Kadar air : *Oven Method*, tester digital

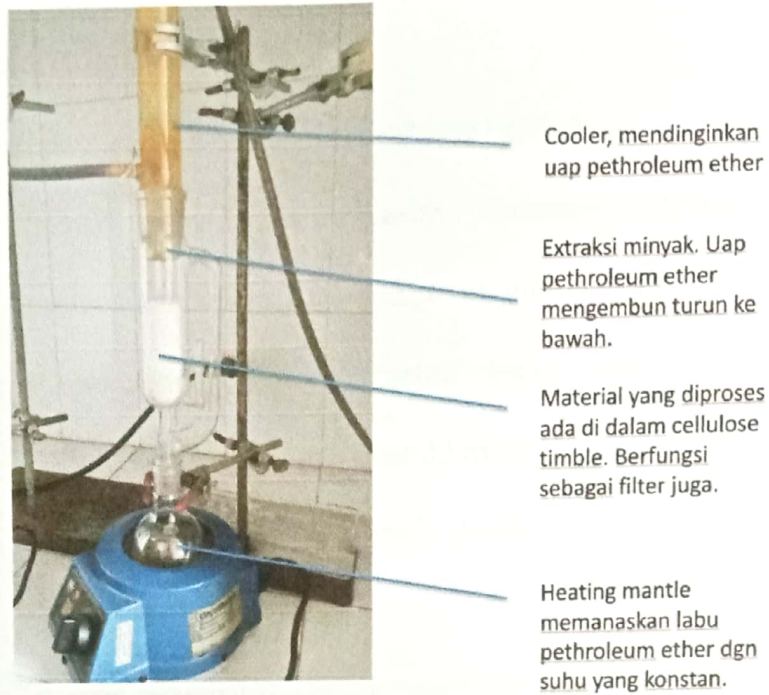
Oven Method adalah metode pengukuran kadar air dengan cara mengeringkan sampel yang ada dalam sebuah kurun waktu. Setelah dikeringkan sampel akan ditimbang dan dibandingkan dengan berat aslinya untuk menentukan presentasi massa yang hilang.

Tester digital merupakan salah satu alternatif dari oven method yang biasanya dipakai untuk mengecek kadar air bagi jagung dan gandum. Metode ini tidak seakurat *Oven Method*, tapi menghemat waktu. Cara penggunaan tester digital adalah sebagai berikut:

- Mengambil 10-15 sampel jagung di lokasi yang berbeda-beda dalam 1 silo.
- Setiap jagung dites dengan tester digital.

b. Kadar lemak: Soxhlet Method

Soxhlet method adalah metode pengukuran kadar lemak melalui proses distilasi. Cara mengukur kadar lemak ini adalah dengan ekstraksi material yang telah diberi petroleum ether dan dididihkan pada suhu 72 °C. (titik didih petroleum ether). Uap petroleum ether yang telah mendidih dibawa ke atas melalui pipa dan didinginkan hingga turun kembali menetes ke jagung yang diletakkan dalam *cellulose timple*. Ketika petroleum ether telah mengisi pipa kapiler hingga penuh, cairan petroleum ether akan turun ke labu membawa minyak dari jagung tersebut. Setelah 1 jam (tergantung jenis alat yang digunakan), lemak dari jagung seluruhnya telah tercampur dengan petroleum ether. Untuk mengetahui kadar lemak, labu dipisahkan dari *cooler* lalu dipanaskan dengan suhu 72 °C supaya petroleum ether menguap. Sisa yang tidak menguap setelah petroleum ether habis adalah lemak.



Gambar 4.3.1 Alat Soxhlet Method

c. Kadar protein: Djedhal Method

Pada *Djedhal method*, yang diperiksa bukanlah kadar protein melainkan kandungan nitrogen yang ada dalam protein tersebut. Pada metode ini nitrogen yang diperiksa adalah nitrogen organik. Nitrogen diperiksa dengan cara sebagai berikut:

- Protein dipecah menjadi asam amino.
- Asam amino dicampur NaOH untuk membentuk NH_3 .
- Hasil campuran ditambahi dicampur dengan *boric acid* hingga warnanya berubah menjadi hijau.
- Larutan dititrasi menjadi netral dengan HCl

d. Kadar karbohidrat

e. Kadar serat: *fiber analyzer*

Kadar serat diperiksa dengan cara sebagai berikut:

- Sebuah bahan pasti memiliki komponen organik (lemak, protein, dan tepung) dan komponen inorganik (abu).
- Komponen-komponen tersebut harus dipisahkan terlebih dahulu agar kadar serat dapat dihitung.
- Komponen-komponen organik tersebut akan diuraikan dengan menambahkan H_2SO_4 .
- Aseton ditambahkan untuk menetralkan dan melarutkan lemak
- Kadar air dihilangkan dengan memasukkan bahan ke dalam oven.
- Bahan inorganik (abu) dihilangkan dari dalam tungku dengan suhu $600^\circ C$
- Bahan yang tersisa dalam tabung porselen setelah dimasukkan dalam tungku adalah serat.

f. Kadar abu

Kadar abu diperiksa dengan cara memasukkan bahan-bahan ke dalam tungku dan dipanaskan dalam suhu $600^\circ C$. Kadar abu dapat dihitung dengan membandingkan massa setelah dimasukkan ke dalam tungku dengan massa sebelum dimasukkan ke dalam tungku.

g. Kadar fosfor:

Kadar fosfor diperiksa menggunakan *UV Visible Spectrometry* dengan cara sebagai berikut:

- *UV Visible Spectrometry* adalah alat yang memancarkan gelombang dengan warna yang dapat dilihat oleh manusia. Untuk menggunakan alat ini, sampel yang disiapkan harus memiliki warna.
- Sampel tersebut akan disinari dengan 1 panjang gelombang (400nm) dan oleh alat tersebut akan dihitung gelombang yang diabsorpsi oleh sampel tersebut dalam bentuk grafik

Pemeriksaan kadar-kadar tersebut membutuhkan waktu, usaha, dan biaya yang besar. Oleh karena itu, digunakan alat bernama NIR (*Near Infrared*) agar tidak semua sampel harus diperiksa satu persatu. NIR berfungsi untuk mencari tahu kandungan dalam bahan baku berdasarkan data kandungan ratusan bahan baku yang pernah diperiksa sebelumnya. NIR memeriksa bahan baku tersebut dengan memancarkan gelombang dengan panjang gelombang 400nm – 2400nm, mengukur absorpsinya dan melukisnya dalam bentuk grafik. Setiap bahan baku memiliki bentuk grafiknya sendiri-sendiri sehingga bila sebuah bahan baku baru dipancarkan dengan gelombang tersebut menghasilkan grafik yang sama atau sesuai dengan grafik yang ada di dalam data, maka bahan baku tersebut tidak perlu diperiksa lebih lanjut menggunakan cara-cara yang dituliskan di atas.

BAB V

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah ditemukan, penulis dapat menulis sebuah kesimpulan dan saran. Kesimpulan berfungsi memberi pemahaman mengenai inti laporan dan saran bersifat membangun.

A. Kesimpulan

Dalam pembuatan pakan ternak terdapat 25 bahan baku yang dibutuhkan. Bahan baku tersebut dibagi menjadi 3, yaitu sumber energi (jagung, gandum, minyak kelapa sawit), sumber protein (*Soy Bean Meal (SBM)* , *Corn Gluten Meal (CGM)*, *Canola Meal*, *Poultry Meat Meal (PMM)* , dan *Meat Bone Meal (MBM)*), dan bahan baku penolong (mineral, vitamin, asam amino tambahan, enzim, biji batu, katul, *pollard*, ampok, *full fat soya*). Proses produksi pakan ternak dimulai dari pembersihan, pemasukan, dan penimbangan bahan baku, penghalusan bahan baku di *hammermill*, pengadukan bahan-bahan, pencetakan (*pelleting*), pendinginan pellet (*cooling*), *crumble* (proses pemecahan bahan menjadi lebih kecil), penambahan enzim di *roll mill*, dan *bagging* (proses memasukkan pakan ternak ke dalam sak dan dijahit). Dalam proses tersebut, jenis koloid yang penulis temukan adalah sol padat. Sol padat tercipta saat bahan-bahan baku yang ada dicampur menjadi satu dalam proses pengadukan. Manfaat laboratorium kimia dalam perusahaan pakan ternak adalah untuk menguji kandungan nutrisi dalam bahan baku pakan ternak agar dapat menghasilkan pakan ternak dengan kualitas yang konsisten. Pakan ternak perlu

memiliki kandungan nutrisi yang pas agar dapat berkembang dengan sempurna. Selain itu, dengan menguji kandungan nutrisi dalam bahan baku, perusahaan juga bisa meminimalkan biaya yang dikeluarkan.

B. Saran

Ekskursi kali ini telah terlaksana dengan baik dan telah menghasilkan banyak hasil positif bagi peserta ekskursi baik siswa maupun guru yang terlibat dalam kegiatan ini. Walaupun begitu masih ada beberapa kekurangan. Kekurangan yang pertama yaitu karena jumlah siswa yang terlalu banyak dan hal ini membuat siswa berdesak-desakan saat dilaksanakannya presentasi oleh pihak PT. Sinar Indochem. Sebaiknya jumlah kelas yang ikut dalam suatu perusahaan dikurangi. Kekurangan yang berikutnya adalah pengaturan acara saat di UTC. Jadwal acara yang terlihat masih belum matang sehingga seperti saat *snack* dan makan malam di hari pertama yang terjadi adalah peserta berdesak-desakan di depan ruang *hall* dan kantin. Sebaiknya panitia mengatur agar kelas-kelas saling bergantian saat mengambil *snack* mau pun saat jam makan. Namun selebihnya, ekskursi tahun ini telah terlaksana dengan baik tanpa hambatan dan halangan yang berarti.

DAFTAR PUSTAKA

- Unggul Sudarmo. 2016. *Kimia 2 untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta:PT. Gelora Aksara Pratama
- Fullick, A., and Fullick, P..2000. *Chemistry*. Edisi 2. Inggris: Heinemann

LAMPIRAN



Lampiran 1: Kelompok Kimia XI-MIPA 5