PENERAPAN ILMU FISIKA
DALAM PROSES PRODUKSI JAMU
DI PT INDUSTRI JAMU DAN FARMASI SIDO MUNCUL

LAPORAN HASIL OBSERVASI

Disusun oleh:

Kelompok Studi Ekskursi Fisika Kelas XI MIPA 5

Tahun Pelajaran 2020/2021

SMA Katolik St. Louis 1

Surabaya

2020/2021

PENERAPAN ILMU FISIKA
DALAM PROSES PRODUKSI JAMU
DI PT INDUSTRI JAMU DAN FARMASI SIDO MUNCUL

Laporan Studi Ekskursi ini disusun untuk memenuhi penilaian kognitif bidang studi Fisika, Bahasa Indonesia, dan Bahasa Inggris

Disusun oleh:

Kelompok Studi Ekskursi Fisika Kelas XI MIPA 5

Tahun Pelajaran 2020/2021

SMA Katolik St. Louis 1

Surabaya

2020/2021

Daftar Nama Kelompok Fisika Kelas XI MIPA 5

Aloysius Bryan Setiawan	XI MIPA 5/02
Anthonius Evan	XI MIPA 5/06
Brigitta Dela Limapriadi	XI MIPA 5/09
Celine Nugroho	XI MIPA 5/11
Christian Kevin Sidharta	XI MIPA 5/13
Daphne Jiang	XI MIPA 5/15
Darius MulyadiPutra	XI MIPA 5/16
Jessica Leticia	XI MIPA 5/25
Sebastian Putra Prasetyo	XI MIPA 5/31

Lembar Pengesahan

Laporan Studi Ekskursi Kelompok Fisika Penerapan Ilmu Fisika Dalam Proses Produksi Jamu di PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul telah disahkan dan dinilai pada hari tanggal oleh

Laporan ini disusun oleh Kelompok Fisika XI MIPA 5
Tahun Ajaran 2020-2021

Menyetujui,
Guru Pembimbing Bidang Studi Bahasa Indonesia

(Anastasia Rina W., S.Pd., M.Hum)

Guru Pembimbing Bidang Studi Bahasa Inggris

(Benedicta Vredeswinda Putri K., S.Pd.)

Guru Pembimbing Bidang Studi Fisika

(Linda Juliarti, S.Pd., M.Si.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena hanya atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan studi ekskursi Fisika ini tepat waktu.

Laporan studi ekskursi ini merupakan bentuk pertanggungjawaban tertulis atas kegiatan studi ekskursi yang dilaksanakan secara daring di PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul Tbk. Kegiatan ini berlangsung selama dua hari mulai hari Senin, 15 Februari 2021 hingga Selasa, 16 Februari 2021 dan bertujuan untuk menambah wawasan siswa serta mempelajari cara mempraktekkan ilmu yang dipelajari di sekolah di dunia kerja.

Kegiatan ini tidak dapat berlangsung dengan baik tanpa dukungan dari pihak-pihak yang bersangkutan. Maka dari itu penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Dra. Sri Wahjoeni Hadi S. selaku kepala SMA Katolik St. Louis 1 Surabaya.
2. Bapak Fransiskus Asisi Subono, S.SI., M.Kes selaku Wakasek Kurikulum
3. Ibu Linda Juliarti, S.Pd., M.Si., selaku pembina mata pelajaran Fisika
4. Ibu Anastasia Rina W.,S.Pd.,M.Hum selaku pembina mata pelajaran B. Indonesia
5. Ibu Benedicta Putri, S.Pd. selaku pembina mata pelajaran B. Inggris
6. Bapak Ibu Guru Panitia Ekskursi.
7. Bu Humas PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul

8. Orang tua.

9. Pihak-pihak lainnya

Laporan ini menjelaskan hal-hal yang dipelajari oleh penulis serta kaitannya dengan pelajaran Fisika. Semoga laporan ini dapat memberikan inspirasi dan motivasi bagi pembaca. Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kesalahan dalam laporan ini, oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan demi perbaikan laporan kami selanjutnya.

DAFTAR ISI

JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK

KATA PENGANTAR…….…….....4

DAFTAR ISI…….....6

DAFTAR GAMBAR…….7

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang…….……..9

B. Rumusan Masalah…….…….10

C. Maksud dan Tujuan……...10

D. Metode Pengambilan Data……..…..10

BAB II. GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

A. Sejarah……...11

B. Visi dan Misi…….……....……12

C. Struktur Organisasi……..…….……15

BAB III. LAPORAN PELAKSANAAN

A. Proses Produksi Jamu…….…..17

B. Penerapan Fisika Pada Proses Produksi Jamu…….…….21

BAB IV. PENUTUP

A. Kesimpulan..…….....….....26

B. Saran…….....27

DAFTAR PUSTAKA…….....28

LAMPIRAN……....30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar Ibu Rakhmat Sulistio dan Bapak Irwan Hidayat……..11
Gambar 2.2 Gambar Struktur Organisasi PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul……...15
Gambar 3.1 Gambar mesin ekstraksi……17
Gambar 3.2 Gambar proses pengemasan primer……...18
Gambar 3.3 Gambar proses pengemasan sekunder……...18
Gambar 3.4 Pupuk yang dihasilkan PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul……...20
Gambar 3.5 Gambar petugas mengoperasikan mesin *fill and seal*……..21
Gambar 3.6 Gambar produk jadi dipindahkan menggunakan gravitasi…….24

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Data yang diperoleh……..22

ABSTRACT

Aloysius Bryan S., Anthonius Evan, Brigitta Dela L., Celine Nugroho, et. al. (2021). *Penerapan ilmu fisika dalam proses produksi jamu di PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul.*

Physics is the natural science that studies matter, its motion and behaviour through space and time, and the related entities of energy and force. It has various applications in day-to-day life, one of them being in the industrial process of production. Through this paper, students are encouraged to learn beyond the borders of the classroom as they witness the real life applications of principles they have learned in class. This was achieved during the virtual excursion study held by St. Louis 1 Catholic Senior High School. While usually held in the form of visitations to the partner companies, the excursion study was held online due to current health restrictions implemented in response to the COVID-19 pandemic. PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul, a company specialising in traditional medicinal products, was one of the partners for this year's excursion study. This paper focuses on volumetric flow rate, which was observed in the packaging process of the products produced by PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul. The study resulted in a deeper knowledge regarding the production of traditional medicinal products in a modern era, as well as a better understanding of the mechanisms in Physics that could be applied in real life. Students acquired knowledge of the company's background while discovering how Physics fit into the inner workings of the company.

Keywords: Physics, excursion, traditional medicinal products

BAB I
PENDAHULUAN
PENERAPAN ILMU FISIKA DALAM PROSES PRODUKSI JAMU DI PT INDUSTRI JAMU DAN FARMASI SIDO MUNCUL

A. Latar Belakang

Fisika, yang berasal dari kata Yunani *fysikos*, adalah ilmu yang mempelajari tentang materi serta gerak dan perilakunya dalam lingkup ruang dan waktu, bersama dengan konsep yang berkaitan seperti energi dan gaya. Ilmu ini berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari. Penerapan ilmu Fisika dapat diamati dalam berbagai bidang. Salah bidang tersebut adalah dalam proses produksi jamu secara modern.

Jamu adalah minuman obat tradisional dari Indonesia, yang dibuat dari bahan-bahan alami. Jamu biasanya dibuat secara tradisional dengan merebus bahan-bahan yang sudah ditumbuk secara manual. Seiring dengan perkembangan jaman, proses produksi jamu juga berubah. Sekarang produksi jamu dilakukan dengan menggunakan mesin yang mutakhir, seperti yang diterapkan di PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul, sebuah perusahaan yang memproduksi jamu dan obat tradisional lainnya.

Operasi mesin didasari oleh berbagai macam prinsip di ilmu Fisika, antara lain fluida dinamis dan energi potensial gravitasi. Fluida dinamis mempelajari fluida (zat cair dan gas) yang bergerak. Implementasi fluida dinamis, khususnya debit, dapat diamati dalam proses produksi produk ketika produk diisi ke dalam kemasannya pada mesin *fill and seal*. Energi potensial gravitasi adalah energi potensial yang dipengaruhi oleh letak posisi ketinggian benda. Implementasi konsep ini tercermin dalam tata letak pabrik pembuatan jamu.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses produksi jamu di PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul ?
2. Berapa debit pada pipa mesin *fill and seal* di PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul?
3. Bagaimana gaya gravitasi mempengaruhi tata letak pabrik PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul?

C. Maksud dan Tujuan

Tujuan dari laporan ini adalah

1. Untuk mengetahui proses produksi jamu di PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul
2. Untuk mempelajari prinsip debit yang digunakan dalam proses produksi jamu di PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul
3. Untuk mempelajari prinsip gravitasi dalam tata letak pabrik di PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul

Manfaat dari laporan ini adalah :

1. Siswa dapat mengetahui proses produksi jamu di PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul
2. Siswa dapat mempelajari prinsip debit yang digunakan dalam proses produksi jamu di PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul
3. Siswa dapat mempelajari prinsip gravitasi dalam tata letak pabrik di PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul

D. Metode Pengambilan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan metode wawancara tidak terstruktur atau wawancara bebas. Peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara yang sudah tersusun secara sistematis

dan lengkap untuk pengumpulan datanya. Pedoman yang digunakan hanya berupa garis-garis besar permasalahan.

BAB II
GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

A. Sejarah PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul, Tbk.

PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul, Tbk. berkembang dari usaha perseorangan kecil di Yogyakarta sebagai sebuah industri rumah tangga yang dikelola oleh sepasang suami istri Bapak Siem Thiam Hie (28 Januari 1897 – 12 April 1976) dan Ibu Rakhmat Sulistio (13 Agustus 1897 – 14 Februari 1983). Melkrey adalah usaha pemerahan susu terbesar di Ambarawa yang menjadi titik mula perjalanan pasangan ini sebagai usaha pertama yang mereka kelola. Tetapi usaha ini terpaksa berhenti akibat dari perang Malese yang mengancam keamanan warga di wilayah tersebut. Oleh karena itu, pasangan ini beranjak ke Solo pada tahun 1930, dan disana mereka mulai membuka dan menjalankan usaha Roti Muncul. Pada waktu yang bersamaan, Ibu Rakhmat Sulistio mulai meracik jamu Tolak Angin yang pada saat itu disebut Jamu Tujuh Angin. Sampai pada tahun 1935, pasangan ini mendapatkan ide untuk membuka usaha jamu di Yogyakarta atas bekal kemahiran Ibu Rakhmat Sulistio dalam mengolah jamu dan rempah-rempah. Memasuki tahun 1940, jamu yang sekarang dikenal dengan nama Tolak Angin mulai dijual di pasar dalam bentuk godokan. Pada tanggal 1 Maret 1949, terjadi peperangan dengan kolonial Belanda di Yogyakarta yang mendesak pasangan ini untuk mengungsi ke Semarang.

Gambar 2.1 Ibu Rakhmat Sulistio bersama dengan Bapak Irwan Hidayat

Sejak tahun 1951, usaha ini mulai dikembangkan oleh anak-anak dan keturunannya yang diawali dengan mendirikan perusahaan sederhana bernama Sido Muncul yang memiliki arti “Impian Yang Terwujud” di Jalan Mlaten Trenggulun, Semarang. Hingga sampai pada tahun 1975, usaha ini mulai berkembang dengan cepat yang ditandai dengan berubahnya bentuk usaha menjadi Perseroan Terbatas (PT). Dalam perkembangannya yang pesat, Sido Muncul juga membangun pabrik jamu modern pertamanya di Jl. Raya Soekarno Hatta, Kecamatan Bergas, Kabupaten Semarang dengan luas lahan mencapai 36 hektar. Sido Muncul juga sudah menerima dua sertifikat berupa Cara Pembuatan Tradisional yang Baik (CPOTB) dan Cara Pembuatan Obat yang Baik (CPOB). Pada tahun 2004, Produk yang dihasilkan Sido Muncul sudah mencapai 250 jenis produk. Seiring berjalannya waktu Sido Muncul terus berkembang dalam aktivitas bisnis. Pada tahun 2013, Sido Muncul telah mengekspor berbagai produk unggulan ke luar negeri, serta pada tanggal 18 Desember 2013 memutuskan untuk *Go Public* di pasar bursa efek Indonesia sebagai salah satu perusahaan obat herbal pertama yang terdaftar. Perusahaan Sido Muncul juga mendirikan perusahaan baru di Nigeria pada tanggal 5 Januari 2018 yang bernama Muncul Nigeria Limited.

B. Visi Misi

Visi adalah tujuan perusahaan yang ingin dicapai dengan sebuah pandangan tertentu untuk merancang suatu rencana perusahaan yang dapat diwujudkan. Misi adalah pelaksanaan perusahaan yang berwujud konkret untuk mencapai tujuannya dengan standar yang ditentukan. Visi dan misi memastikan adanya pencapaian yang ingin diraih oleh sebuah perusahaan sehingga dapat mengarahkan jalannya perusahaan dengan jelas dan dapat menjadi pedoman bagi karyawan untuk mengambil langkah yang tepat dalam mencapai sasaran perusahaan khususnya dalam jangka waktu yang panjang. Selain itu, visi dan misi juga dapat menjadi sarana dan acuan baik dalam mengambil suatu keputusan maupun mengembangkan perusahaan

dengan memiliki suatu landasan untuk menentukan berbagai perencanaan bisnis yang relevan demi kemajuan perusahaan.

Visi dari PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul adalah menjadi perusahaan farmasi, obat tradisional, makanan minuman kesehatan, kosmetik dan pengolahan bahan herbal yang dapat memberikan manfaat bagi masyarakat dan lingkungan.

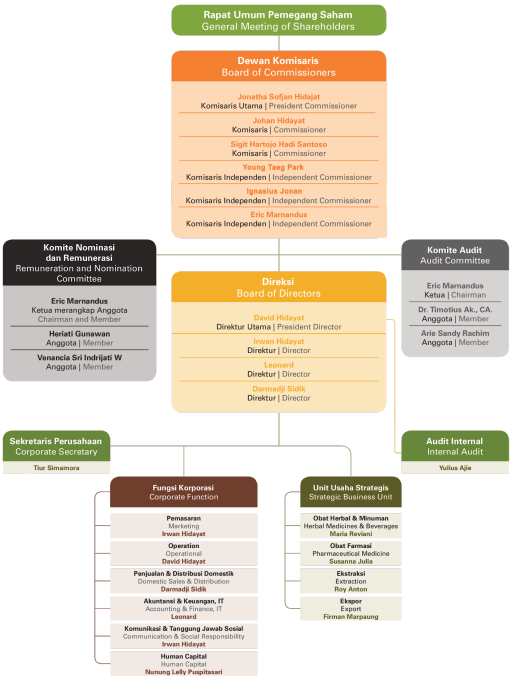
PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul memiliki kepedulian yang tinggi terhadap konsumen dengan memprioritaskan kualitas dari manfaat produk untuk secara maksimal dapat memenuhi kebutuhan masyarakat. Ditinjau dari visinya, PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul ingin dengan sungguh-sungguh memastikan bahwa seluruh jenis dan berbagai macam produk yang mereka pasarkan dapat secara nyata memberikan manfaat dalam kehidupan sehari-hari masyarakat. PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul juga menaruh perhatian akan pentingnya menjaga kebersihan lingkungan, terbukti dari visi perusahaan disebutkan bahwa proses pembuatan produk juga akan memberikan manfaat bagi lingkungan.

Misi dari PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul adalah mengembangkan produk-produk berbahan baku herbal dalam bentuk sediaan farmasi, obat tradisional, makanan minuman kesehatan, dan kosmetik berdasarkan penelitian yang rasional, aman, dan jujur. Mengembangkan penelitian obat-obat herbal secara berkesinambungan. Membantu dan mendorong pemerintah, institusi pendidikan, dunia kedokteran agar lebih berperan dalam penelitian dan pengembangan obat dan pengobatan herbal. Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya membina kesehatan melalui pola hidup sehat, pemakaian bahan- bahan alami, dan pengobatan secara *naturopathy*. Melakukan *Corporate Social Responsibility* (CSR) yang intensif. Mengelola perusahaan yang berorientasi ramah lingkungan. Menjadi perusahaan obat herbal yang mendunia.

PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul merupakan perusahaan yang bertanggung jawab akan produk-produk yang dihasilkan. Kualitas produk terjamin melalui penelitian-penelitian yang dilaksanakan untuk mendapatkan produk yang aman dan bermanfaat bagi konsumen. PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul juga mengutamakan kerasionalan, keamanan, dan kejujuran dalam mencari keuntungan, hal ini jarang ditemukan dalam perusahaan masa kini. PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul memiliki inisiatif untuk mengajak organisasi-organisasi di luar yang bersangkutan dalam dunia kesehatan untuk lebih aktif berperan dalam penelitian dan pengembangan obat khususnya obat herbal.

C. Struktur Organisasi

Struktur organisasi merupakan tingkatan jabatan dari suatu perusahaan yang sekaligus menentukan posisi dan fungsi dari setiap pihak yang bertanggung jawab akan tugasnya terhadap atasannya. Berikut merupakan struktur organisasi dari PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul.



Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul, Tbk.

BAB III
PEMBAHASAN

A. Proses Produksi Jamu di PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul

1. Persiapan Bahan Baku

   Sido Muncul menggunakan dua macam bahan baku, yaitu bahan baku simplisia dan bahan baku non simplisia. Simplisia adalah tanaman obat yang sudah dikeringkan tapi belum mengalami proses atau pengolahan apapun. Ada lebih dari 250 jenis tanaman yang dimanfaatkan berbagai bagiannya, mulai dari akar, daun, ranting, bunga, dan buah. Tanaman dengan tingkat penggunaan tertinggi adalah adas luar, pala panjang dan kayu ulet. Selain dari pemasok, tanaman tersebut juga didapat dari petani mitra berbagai wilayah di pulau Jawa dan luar pulau Jawa. Selain tanaman, Sido Muncul juga menggunakan bahan baku non simplisia atau bukan tanaman. Bahan baku ini berasal dari pemasok, diantaranya susu, gula, madu, krimer, dan flavor. Bahan baku awal ini disiapkan melalui 3 tahap yaitu :

   a. *Pre farm*

      Pada tahap ini dilakukan seleksi bibit yang digunakan untuk produksi produk Sido Muncul

   b. *On farm*

      Pada tahap ini dilakukan proses budidaya tanaman yang ingin digunakan.

   c. *Off farm*

      Pada tahap ini dilakukan panen dari bahan baku tersebut. Bahan baku lalu dibersihkan, dikeringkan lalu disimpan di gudang penyimpanan.

2. Pencampuran

Proses pencampuran adalah proses di mana bahan baku yang sudah didapatkan diproses agar bisa menjadi produk jadi. Bahan-bahan yang sudah disiapkan lalu dimasukkan ke dalam mesin untuk digiling dan diracik. Bahan-bahan yang sudah diracik tersebut menghasilkan sebuah larutan berbentuk cair.

Setelah didapat larutan berbentuk cair maka tahap yang dilakukan adalah pengekstrakan atau perkolasi. Alkohol digunakan untuk membantu proses ekstraksi. Alkohol ini mempercepat proses pelarutan yang ada. Setelah proses ekstraksi, alkohol akan diuapkan kembali sehingga alkohol tidak tercampur dalam ekstrak. Setelah ekstrak cair didapatkan ekstrak akan disterilisasi. Berikut adalah gambar mesin ekstraksi PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul.

Gambar 3.1 Gambar mesin ekstraksi

Untuk produk berupa cairan, ekstrak cair tersebut akan disimpan di *cooling tank* untuk mendinginkan ekstrak yang telah didapat. Untuk produk berupa serbuk, ekstrak cair akan dikeringkan di mesin *fluid bed dryer.* Pada mesin *fluid bed dryer*, terjadi proses pengeringan sehingga ekstrak cair dapat berubah dalam bentuk serbuk.

3. Pengemasan

Pada proses ini jamu yang sudah diramu dikemas dalam bentuk tertentu sehingga siap untuk didistribusikan ke seluruh Indonesia. Terdapat 3 tahap pengemasan yaitu :

a. Kemasan primer

Pada proses ini, jamu yang sudah dibuat dimasukkan ke dalam kemasan berupa *sachet*. Mesin yang digunakan adalah mesin *Fill and Seal.* Mesin *fill and seal* ini mampu untuk memproduksi sebanyak 200 juta sachet/bulan dan bekerja selama 24 jam dalam sehari. Proses yang dilakukan adalah kemasan *sachet* disterilkan terlebih dahulu, lalu diisi oleh jamu sesuai produknya. Kemasan sachet terbuat dari alumunium foil yang sudah teruji aman secara klinis.

Gambar 3.2 Proses Pengemasan Primer

b. Kemasan sekunder

Pada proses ini, produk jamu *sachet* dimasukkan ke dalam dus kecil. Kemasan sekunder ini merupakan kemasan yang melindungi kemasan primer agar tidak terjadi kerusakan. Berikut adalah gambar proses pengemasan sekunder

Gambar 3.3 Proses Pengemasan Sekunder

c. Kemasan tersier

Pada proses ini produk jamu dalam dus kecil dimasukkan ke dalam jamu karton dan siap untuk didistribusikan. Kemasan tersier ini digunakan untuk memudahkan proses distribusi dan mencegah kerusakan pada proses distribusi tersebut.

4. Pendistribusian

PT Muncul Mekar ("MM") merupakan perusahaan distribusi yang khusus mendistribusikan semua produk Sido Muncul. MM didirikan pada tahun 1975 dengan kantor pusat di Jalan Mlaten Trenggulun Nomor 102 Semarang di bawah pimpinan Jonatha Sofjan Hidajat. Di awal kegiatan usahanya, MM hanya menempati sebuah rumah biasa dengan belasan karyawan, serta mengandalkan 3 buah mobil untuk kanvaser/pemasaran luar kota dan 5 motor untuk pemasaran dalam kota. Saat ini dari 4 perwakilan MM telah berkembang menjadi 122 Sub Perwakilan dan Distributor, beberapa cabang dan Sub Perwakilan dari kota-kota provinsi, kabupaten, bahkan kecamatan mulai dari Sabang sampai Merauke sesuai tingkat kemajuan dan jumlah penduduk wilayah tersebut.

5. Pengolahan limbah

Dalam proses produksi jamu di PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul terdapat limbah yang dihasilkan. Limbah

yang dihasilkan berupa ampas dari jamu. Ampas jamu didaur ulang menjadi :

a. Pelet

Pelet digunakan sebagai bahan bakar biosolar di pabrik PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul. Ini juga merupakan salah satu bentuk kepedulian PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul pada lingkungan. Pelet ini juga digunakan untuk mentenagai sebagian mesin-mesin yang digunakan dalam proses produksi.

b. Pupuk

Pupuk merupakan salah satu hasil dari pengolahan limbah dari ampas jamu. Pupuk yang dihasilkan oleh PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul digunakan sendiri dalam proses penanaman bahan baku. Berikut adalah gambar pupuk yang dihasilkan dari ampas jamu.

Gambar 3.4 Pupuk yang dihasilkan PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul

B. Penerapan Fisika Pada Proses Produksi

1. Debit pada mesin *fill and seal*

Mesin *fill and seal* menggunakan prinsip fluida dinamis. Mesin *fill and seal* adalah mesin yang secara otomatis mengisi cairan ke dalam kemasan-kemasannya dan menyegelnya agar tidak terjadi kontaminasi. Pada mesin ini fluida dalam bentuk jamu dialirkan dari tangki penyimpanan ke kemasan-kemasan dalam bentuk *sachet* melalui pipa-pipa. Di pipa tersebut fluida bergerak dengan suatu kecepatan tertentu. Konsep fisika dapat digunakan untuk mengukur debit yang terdapat pada pipa-pipa tersebut.

Gambar 3.5 Petugas mengoperasikan mesin *fill and seal*

Debit aliran merupakan jumlah volume air yang mengalir dalam waktu tertentu melalui suatu penampang air, sungai, saluran, pipa atau kran. Debit adalah jumlah volume fluida yang mengalir per satuan waktu. Debit aliran air dikatakan memiliki sifat ideal apabila air tidak dapat dimanfaatkan dan berpindah tanpa mengalami gesekan, hal ini berarti pada gerakan air tersebut memiliki kecepatan yang tetap pada masing-masing titik dalam pipa dan gerakannya beraturan akibat pengaruh gravitasi bumi. Besar debit aliran fluida dapat dicari dengan menggunakan satu dari dua formula ini:

$$Q = \frac{V}{t}$$

Q adalah debit aliran fluida (m^3/s)

V adalah volume fluida (m^3)

t adalah selang waktu (s)

Kapasitas produksi pabrik Sido Muncul adalah kurang lebih 200 juta sachet/bulan, satu sachet memiliki 15 ml fluida dalam bentuk jamu. Mesin *fill and seal* bekerja 24 jam dalam sehari. Dari data-data tersebut dapat dihitung debit dari pipa yang mengalirkan fluida jamu ke dalam kemasan *sachet.* Berikut adalah data-data yang disajikan dalam bentuk tabel

No	Data	Besar
1.	Volume (V)	200.000.000 sachet (@15ml) =200.000.000 sachet x 15 ml = 3.000.0000.000 ml
2.	Waktu pemakaian (t)	1 bulan tanpa henti =30 hari x 24 jam x 60 menit x 60 detik =2.592.000 detik

Tabel 3.1 Tabel data yang diperoleh

$$Q = \frac{V}{t}$$

$$Q = \frac{3.000.000.000}{2.592.000}$$

$$Q = 1.157{,}41 \text{ ml/detik}$$

Maka debit pada pipa *fill and seal* adalah 1.157,41 ml/detik

Debit pada proses produksi ini perlu dihitung agar proses produksi dapat berjalan dengan lancar. Debit harus diatur sedemikian rupa sehingga pipa dapat menahan tekanan yang ditimbulkan dari fluida yang bergerak. Bila debit terlalu tinggi

maka fluida akan bergerak terlalu cepat sehingga pipa tidak mampu menahan tekanan yang ditimbulkan. Bila debit terlalu rendah, maka jumlah produk yang dihasilkan tidak bisa dilakukan secara maksimal.

Proses pengukuran debit ini juga dilakukan di proses produksi jamu PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul. Namun proses pengukuran ini sudah dilakukan secara otomatis menggunakan alat. Setiap alat-alat produksi dilengkapi dengan alat-alat ukur yang modern dan memiliki ketelitian yang dapat diandalkan.

2. Konsep Energi Potensial Gravitasi pada Tata Letak Gedung Produksi

Tata letak pabrik juga Pabrik PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul mempunyai konsep produksi bertingkat. Konsep produksi bertingkat adalah proses produksi di mana aliran prosesnya berurutan dari tempat yang tinggi ke tempat yang lebih rendah. Konsep produksi bertingkat ini memanfaatkan gaya gravitasi sehingga proses produksi menjadi lebih efisien.

Energi potensial gravitasi adalah energi yang tersimpan pada benda karena kedudukan atau posisi benda terhadap titik acuannya (biasanya ketinggian benda diukur dari permukaan tanah). Energi potensial gravitasi dimiliki oleh sebuah benda karena pengaruh dari gravitasi. Dari pengertian tersebut, kita bisa tahu bahwa benda yang diam namun berada di ketinggian tertentu maka akan memiliki energi potensial. Jika posisi suatu benda terhadap titik acuannya semakin tinggi, maka energi potensial gravitasinya juga semakin besar.

Pabrik PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul memiliki 6 lantai masing-masing lantai memiliki fungsi khususnya sendiri. Lantai 1 digunakan untuk gudang bahan jadi, lantai 2 digunakan untuk proses pengemasan primer sampai dengan tersier, lantai 3 digunakan untuk proses pembuatan cairan obat dalam, lantai 4 digunakan untuk proses persiapan bahan baku, *basement* 1 digunakan untuk penunjang produksi, dan *basement* 2 digunakan untuk menyimpan alat-alat.

Gambar 3.6 Produk jadi dipindahkan menggunakan gravitasi

Bahan baku yang datang akan disimpan di lantai 1, selanjutnya bahan baku diangkut ke lantai 4 untuk proses persiapan. Pada proses persiapan bahan baku dicuci, lalu bahan baku diturunkan ke lantai 3 untuk dilakukan proses produksi. Setelah itu jamu yang sudah jadi dialirkan ke lantai 2 untuk dikemas ke dalam bentuk sachet hingga ke dalam bentuk karton. Produk yang sudah dikemas lalu dipindahkan ke lantai 1 untuk disimpan di dalam gudang.

Proses ini memanfaatkan prinsip gravitasi dan energi potensial. Gaya gravitasi digunakan untuk memindahkan bahan yang ada dari satu proses ke proses yang lain sehingga tidak diperlukan gaya tambahan untuk memindahkan bahan dari satu tempat ke tempat yang lain. Proses awal dilakukan di lantai tertinggi untuk mendapatkan energi potensial yang besar. Energi

potensial yang besar ini akan menghemat energi yang diperlukan untuk memindahkan bahan-bahan yang ada. Bila proses awal dilakukan di lantai dasar, akibatnya diperlukan energi tambahan untuk memindahkan bahan ataupun memompa cairan ke tempat yang lebih tinggi.

BAB IV
PENUTUP

A. Kesimpulan

Pembahasan mengenai hasil pengamatan terhadap PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul yang meliputi proses produksi, peralatan yang digunakan, serta mempelajari peng aplikasiannya pada prinsip - prinsip fisika yang sudah dilakukan secara daring. Berikut ini merupakan hal - hal yang penulis bisa simpulkan dari pembahasan tersebut dan beberapa saran yang penulis ingin sampaikan kepada PT. Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul dan pembaca sekalian.

PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul mempunyai beberapa prosedur yang harus dijalankan sebelum produk diedarkan ke kalangan masyarakat. Yang pertama dimulai dengan persiapan bahan baku, berasal dari bahan baku simplisia dan non simplisia. Bahan baku harus melewati beberapa tahap agar siap diolah ke tahap selanjutnya antara lain tahap *Pre farm,* tahap *On farm, dan* tahap *Off farm*. Dilanjutkan dengan tahap pencampuran terhadap bahan baku. Dimasukkan kedalam mesin dan diolah sedemikian rupa sehingga didapatkan hasil akhir berupa serbuk. Yang ketiga adalah tahap pengemasan yang dibagi menjadi kemasan primer, kemasan sekunder, dan kemasan tersier. Dalam tahap pendistribusian PT Sido Muncul bekerjasama dengan PT Muncul Mekar yang secara khusus mengurus distribusi seluruh produk PT Sido Muncul. Dari hasil produksi jamu ini dihasilkan limbah dalam bentuk ampas jamu yang kemudian di daur ulang ke dalam dua bentuk yakni bentuk pelet dan bentuk pupuk.

Produksi jamu di PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul menggunakan prinsip-prinsip fisika. Salah satu prinsip fisika yang digunakan dalam produksi jamu adalah prinsip debit. Debit disini digunakan pada pipa mesin *fill and seal* dengan prinsip fluida dinamis. Diketahui bahwa kapasitas produksi pabrik Sido Muncul adalah 200 juta

sachet/bulan, satu sachet memiliki 15 ml fluida dalam bentuk jamu. Setelah dilakukan perhitungan didapatkan debit dari pipa mesin *fill and seal* adalah 1.157,41 ml/detik. Analisa ini dilakukan dengan bantuan alat – alat ukur modern yang memiliki tingkat ketelitian yang dapat diandalkan.

Pada gedung produksi digunakan energi potensial gravitasi untuk menentukan tata letaknya. Menggunakan konsep produksi bertingkat dimana aliran prosesnya berurutan dari tempat tinggi ke tempat rendah disinilah pemanfaatan dari gaya gravitasi dan energi potensial untuk membuat proses produksi lebih efektif dan efisien. Gaya gravitasi dimanfaatkan untuk mempermudah pemindahan bahan sehingga tidak membutuhkan tenaga lebih untuk memindah barang. Sedangkan energi potensial disini didapat dari penempatan awal barang yang diletakkan di lantai tertinggi. Didapatlah energi potensial yang besar untuk menghemat energi.

B. Saran

PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul yang menggunakan alumunium foil untuk pengemasan merupakan hal yang cukup baik karena alumunium foil lebih ramah lingkungan, akan lebih baik lagi jika adanya proses daur ulang kemasan yang telah dibuang.

Untuk pengemasan sekunder, PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul menggunakan dus kecil untuk melindungi kemasan primer dari kerusakan. Hal tersebut memiliki dampak positif serta negatif pula, dampak positifnya adalah produk yang dihasilkan dapat terhindar dari kerusakan. Di sisi lain, dus - dus kecil tersebut merupakan dus sekali pakai, akan lebih baik jika mereka menggunakan tempat yang dapat dipakai lagi. Namun mengingat bahwa produk Sido Muncul adalah produk medis yang umum dibeli oleh masyarakat, harga dari produk tersebut tentunya juga harus dapat dijangkau dan dengan mengganti dus menjadi tempat yang bisa dipakai kembali bisa menaikkan harga produk.

DAFTAR PUSTAKA

Murjana, A. (2020, May 8). Rumus debit air dan debit andalan beserta contoh soalnya. *Rumus-rumus.* Retrieved from https://rumusrumus.com/rumus-debit-air-andalan/

PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul (2021). Our history. *Sido Muncul.* Retrieved from https://www.sidomuncul.co.id/en/history.html

PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul (2021). Modern herbal manufacturing. *Sido Muncul.* Retrieved from https://www.sidomuncul.co.id/id/modern_herbal_manufacturing.html

PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul (2021). Extraction facility. *Sido Muncul.* Retrieved from https://www.sidomuncul.co.id/id/extraction_facility.html

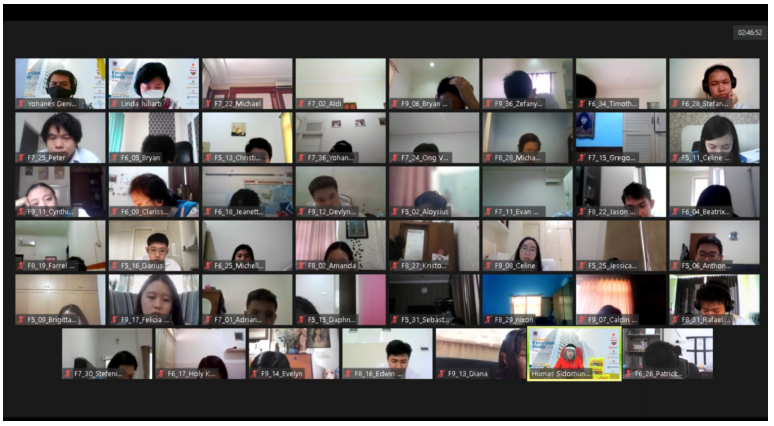
Kurniawan, A. (2020, December 17). Energi potensial - pengertian, jenis, gravitasi, contoh soal. *Guru pendidikan*. Retrieved from https://www.gurupendidikan.co.id/energi-potensial/

Puspitasari, E. (2010). Proses pengolahan jamu dan sistem sanitasi di pt sido muncul. 70-80. Retrieved from https://eprints.uns.ac.id/10118/1/193821011201108571.pdf

Giancoli, D.C. (2014). *Physics, principle with application.* Illinois, USA: Pearson Education

LinovHR (2019, September 9). Pentingnya visi misi perusahaan dan contohnya. *Linovhr*. Retrieved from https://www.linovhr.com/visi-misi-perusahaan

LAMPIRAN



BUKTI KHASIAT & KEAMANAN
Uji Toksisitas
Uji Khasiat dan Uji Farmakologi
Kerjasama
(Cooperation)
1. Laboratorium Klinik
2. UNDIP
3. Universitas Sanata Dharma
4. Maranatha
Humas Sidomuncul