

LAPORAN HASIL OBSERVASI
PT. INDUSTRI JAMU DAN FARMASI SIDOMUNCUL TBK.
“PENERAPAN FISIKA DALAM PABRIK PT. INDUSTRI
JAMU DAN FARMASI SIDOMUNCUL TBK.”



Kelompok Fisika XI MIPA 7

SMA Katolik St.Louis 1 Surabaya

Jalan M. Jasin Polisi Istimewa No. 7 Surabaya Indonesia.

(031) 5675622, 5677494, 5681758

Tahun Pelajaran 2020 / 2021

Lembar Pengesahan

Laporan Studi Ekskursi berjudul “Penerapan Fisika dalam Pabrik PT. Industri
Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk.” yang disusun oleh:

1. Adrianus Bryan S. /28386/01
2. Aldi Aditya /28389/02
3. Evan Wijaya /28540/11
4. Gregorius Hansel /28587/15
5. Michael Nathan /28691/22
6. Ong Valencio J.P. /28733/24
7. Peter Haryanto S. /28741/25
8. Stefenie Alisantoso /28789/30
9. Yohanes W.W. /28826/36

Telah disetujui dan disahkan pada tanggal:

No.	Guru Pembimbing	Tanda Tangan	Nilai
1.	Y.Linda Juliarti, S.Pd., M.Si.		15 Maret 2021
2.	Sebastianus Noviyanto, M.Pd.		15 Maret 2021
3.	Benedicta Putri KW, S.Pd.		15 Maret 2021

Kata Pengantar

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan berkat-Nya sehingga tim penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan studi ekskursi yang berjudul “Penerapan Fisika dalam Pabrik PT. Industri Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk.”. Laporan ini disusun berdasarkan teori dari kunjungan lapangan secara online, berbagai literatur dan sumber terpercaya, serta informasi lainnya. Laporan ini penulis buat dalam rangka pengumpulan laporan hasil studi ekskursi yang diadakan oleh SMA Katolik St.Louis 1 Surabaya secara daring.

Kami juga ingin berterima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Dra. Sri Wahjoeni Hadi S. selaku Kepala Sekolah SMA Katolik St. Louis 1 Surabaya
2. PT. Industri Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk. sebagai tempat penulis mengambil data observasi.
3. F.Asisi Subono,S.Si,M.Kes. selaku wakil kepala sekolah bidang kurikulum SMAK St.Louis 1 Surabaya
4. Drs.Michael Arbowo, M.Si. selaku wali kelas penulis
5. Y.Linda Juliarti, S.Pd., M.Si. selaku guru Fisika penulis
6. Sebastianus Noviyanto, M.Pd. selaku guru Bahasa Indonesia penulis
7. Benedicta Putri K.W, S.Pd. selaku guru Bahasa Inggris penulis

Penulis berharap agar laporan ini dapat menambah wawasan bagi pembaca tentang penerapan konsep fisika. Penulis juga menyadari keterbatasan kemampuan penulis dalam laporan studi ekskursi. Kritik maupun saran yang membangun akan sangat diapresiasi oleh penulis.

Penulis,

Februari 2021

Abstract

Hansel, G., Alisantoso, S., Wijaya, E. at all. (2021). *The application of physics in pt. industri jamu dan farmasi sidomuncul, tbk. factory.*

In this pandemic, one of the most things that is needed is a strong immunity. We can maintain and strengthen our immune system by drinking supplements. That is why we choose a company which focuses on creating values in the healthcare sector. PT. Industri Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk. is a company that mainly works in the health industry, especially in Indonesia's herbal supplements "jamu", which produces brands such as Tolak Angin and Tolak Linu. The aim of this study is to find out the application of the physics concept in the manufacture of products. The result was gotten through a presentation from the company and question and answer sessions by *zoom*. In addition to that, we also looked for information through the company website. The concepts of physics which were used in the Sido Muncul factory were energy, heat, and global warming. These concepts were used in both factory machines and in waste management. From this study, it can be concluded that the concept of energy, heat, and global warming can be used in the business world especially in the field of production and it can also help students connect the dot between theoretical physics and the application of physics.

Keywords : **Physics concept, heat, energy, global warming.**

Daftar Isi

Lembar Pengesahan.....	i
KataPengantar	ii
Abstract	iv
Daftar isi	v
Daftar gambar	vii
Bab I Pendahuluan.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat	4
1.5 Metode Pengumpulan Data.....	4
Bab II Gambaran Umum Perusahaan	5
2.1 Sejarah Perusahaan.....	5
2.2 Visi dan Misi Perusahaan	6
2.3 Struktur Organisasi Perusahaan	7
Bab III Tinjauan Pustaka	8
3.1 Proses Produksi Tolak Angin.....	8
3.2 Energi Potensial Gravitasi	9
3.3 Kalor.....	11
3.4 Pemanasan Global	14

Bab IV Pembahasan.....	17
4.1 Energi Potensial Grafitasi	17
4.2 Kalor	20
4.3 Pemanasan Global	22
Bab V Penutup	24
5.1 Kesimpulan	24
5.2 Saran	25
References	26
Lampiran	28

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Struktur Organisasi	7
Gambar 3.1 Rumus Energi Potensial	10
Gambar 3.2 Rumus Energi Mekanik	11
Gambar 3.3 Rumus Kalor	12
Gambar 3.4 Grafik perubahan wujud air	13
Gambar 4.1 Grafik perubahan wujud alkohol pada mesin extractor	21

BAB I

Pendahuluan

A. Latar Belakang

Pada kesempatan kali ini penulis mendapatkan kesempatan untuk mengikuti program Studi Ekskursi. Studi Ekskursi merupakan kegiatan pembelajaran tahunan yang diselenggarakan oleh SMAK St. Louis 1 Surabaya dimana siswa-siswa kelas XI dengan jurusan MIPA akan menjadi peserta dalam kegiatan ini. Siswa-siswi jurusan MIPA dibagi menjadi 4 kelompok di tiap kelasnya dimana 1 kelompok membahas 1 mata pelajaran di antara mata pelajaran Matematika, Fisika, Kimia, dan Biologi. Pada kesempatan yang baik ini, penulis berkesempatan untuk berpartisipasi dalam kelompok Fisika. Studi Ekskursi ini dilakukan untuk mendukung proses pembelajaran SMAK St. Louis 1 Surabaya yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam mempraktekkan ilmu yang selama ini didapat siswa dan menambah wawasan siswa mengenai implementasi dari ilmu yang selama ini dipelajari di sekolah pada dunia kerja. Namun, dikarenakan pandemi Covid-19 ini, maka studi ekskursi ini dilaksanakan secara virtual melalui platform Zoom.

PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul, Tbk (IDX: SIDO) adalah perusahaan jamu tradisional dan farmasi dengan menggunakan mesin-mesin mutakhir. Berawal pada tahun 1940 di Yogyakarta, dan dikelola oleh Ny. Rakhmat Sulistio, Sido muncul yang semula berupa industri rumahan ini secara perlahan berkembang menjadi perusahaan besar dan terkenal seperti saat ini.

Produk dari PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul, Tbk ini mempunyai banyak sekali produk antara lain Kuku Bima dan Tolak angin. Kuku bima ini merupakan sebuah minuman energi sementara Tolak angin adalah obat herbal yang mempunyai banyak manfaat dan khasiatnya. Produk Tolak Angin ini memiliki banyak variannya antara lain varian flu, varian bebas gula, dan varian anak. Ada juga varian dalam bentuk sajiannya yaitu permen, bentuk care, dan permen bebas gula. Produk kuku bima juga memiliki banyak varian rasa antara lain orisinil, jeruk, teh, kopi, dan anggur

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, maka rumusan masalah dalam observasi kami ke PT. Industri Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk. secara virtual adalah:

1. Bagaimana proses produksi di PT. Industri Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk.?
2. Bagaimana penerapan konsep fisika dalam proses produksi produk PT. Industri Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk.?

C. Tujuan

Maksud dan tujuan dari observasi ini adalah untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditentukan. Maksud dan tujuan dari observasi ini adalah:

1. Mengetahui bagaimana produksi di PT. Industri Jamu SidoMuncul
2. Mengetahui penerapan fisika dalam proses produksi PT. Industri Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk.

D. Manfaat

Manfaat dari observasi ini adalah:

a. Bagi Siswa

1. Mengetahui metode produksi jamu maupun produk-produk lainnya di PT. Industri Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk.
2. Mengetahui penerapan fisika dalam proses produksi di PT. Industri Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk.

b. Bagi Sekolah

1. Menjalin hubungan baik dengan PT. Industri Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk.
2. Mendapatkan banyak wawasan terhadap PT. Industri Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk.

E. Metode Pengumpulan Data

Penulis pada umumnya menggunakan 3 cara untuk mendapatkan informasi yang digunakan untuk membuat laporan ini. Yang pertama adalah melalui observasi dari penjelasan materi yang dilakukan oleh perwakilan PT. Industri Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk. melalui Zoom. Yang kedua adalah melalui wawancara dengan narasumber, yaitu perwakilan dari PT. Industri Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk. Terakhir adalah dengan mencari informasi yang dibutuhkan dari internet melalui mesin pencari (*search engine*)

BAB II

Gambaran Umum Perusahaan

A. Sejarah Perusahaan

Perusahaan Sidomuncul merupakan perusahaan yang bergerak di bidang farmasi khususnya dalam pembuatan jamu dan bidang *consumer goods*. Perusahaan Sidomuncul pada awalnya didirikan oleh Ibu Rakhmat Sulistio di Yogyakarta pada tahun 1940 dengan penjualan jamu rajangan. Bisnis ini mulai diteruskan oleh anak-anak ibu Rakhmat mulai tahun 1951 hingga saat ini dan menjadi bisnis keluarga. Sebelum memiliki pabrik yang besar dan modern seperti ini, perusahaan Sidomuncul dirintis di Jogja pada tahun 1940 oleh ibu Rakhmat memformulasikan Jamu Tolak Angin yang kala itu menggunakan nama Jamu Tujuh Angin di Jogja. Akibat perang dengan kolonial Belanda, pada tahun 1949 ibu Rakhmat mengungsi ke Semarang dan mendirikan usaha jamu bernama Sidomuncul. Di Semarang ibu Rakhmat memulai usahanya di rumah sederhana yang terletak di Jl. Bugangan No.25, Semarang, dengan bantuan 3 karyawan perempuan, hingga pada tahun 1953 Pabrik jamu pertama Sido Muncul didirikan di Jl Mlaten Trenggulun no 104. Pada tahun 1997 Sidomuncul mulai membangun pabrik yang modern di daerah Bergas seluas Kurang lebih 36 hektar dan pabrik itu mulai beroperasi pada tahun 2000. Pada tahun 2013 perusahaan Sidomuncul akhirnya menjadi perusahaan terbuka.

B. Visi dan Misi Perusahaan

1. Visi

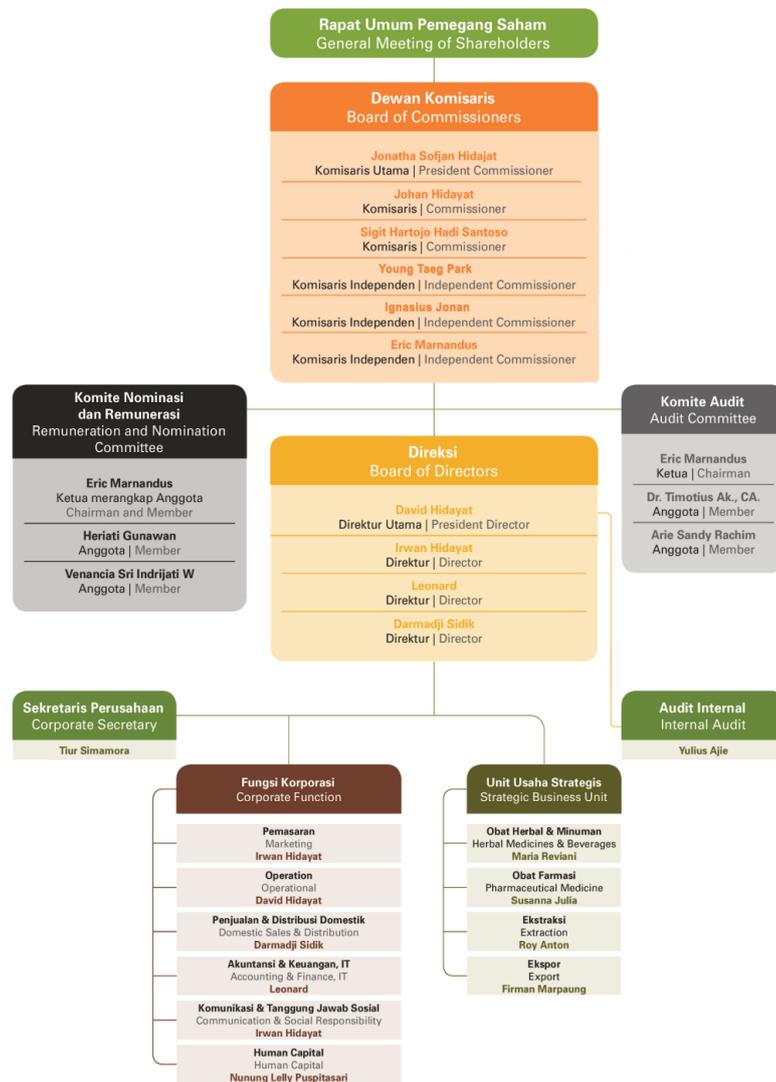
Menjadi perusahaan farmasi, obat tradisional, makanan minuman kesehatan, kosmetik, dan pengolahan bahan herbal yang dapat memberikan manfaat bagi masyarakat dan lingkungan

2. Misi

- a. Mengembangkan produk-produk berbahan baku herbal dalam bentuk sediaan farmasi, obat tradisional, makanan minuman kesehatan, dan kosmetik berdasarkan penelitian yang rasional, aman, dan jujur.
- b. Mengembangkan penelitian obat-obat herbal secara berkesinambungan.
- c. Membantu dan mendorong pemerintah, institusi pendidikan, dunia kedokteran agar lebih berperan dalam penelitian dan pengembangan obat dan pengobatan herbal.
- d. Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya membina kesehatan Melalui pola hidup sehat, pemakaian bahan-bahan alami, dan pengobatan Secara *naturopathy*.
- e. Melakukan *Corporate Social Responsibility* (CSR) yang intensif
- f. Mengelola perusahaan yang berorientasi ramah lingkungan.
- g. Menjadi perusahaan obat herbal yang mendunia.

C. Struktur Organisasi Perusahaan

Berikut ini adalah struktur organisasi dari PT. Industri Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk.



Sumber: <https://www.sidomuncul.co.id/id/home.html>

Gambar 2.1 Struktur Organisasi.

BAB III

Tinjauan Pustaka

A. Proses Produksi Produk Tolakangin

Produk Sidomuncul yang paling sering terdengar di telinga masyarakat adalah Tolakangin Cair. Produk ini diproduksi di pabrik COD II yang mampu memproduksi hingga 200 juta sachet per bulannya. Produk Tolakangin ini tentunya sudah melalui berbagai macam proses dalam produksinya. Berikut ini adalah proses produksinya:

1. Bahan-bahan baku untuk Tolakangin seperti Kunyit, Jahe, dan obat-obatan herbal lainnya disortir oleh tim QC (Quality Control) Pabrik PT. Industri Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk.
2. Bahan-bahan yang memenuhi kriteria yang diinginkan akan dicuci
3. Bahan-bahan tersebut selanjutnya akan disimpan di gudang penyimpanan.
4. Bahan-bahan tersebut akan kemudian digiling satu per satu dan akan melalui proses ekstraksi, yaitu pengambilan sari-sari dari masing-masing bahan tersebut. Ekstraksi bahan-bahan tersebut seperti jahe dan kunyit menggunakan alkohol untuk menarik sari-sari tersebut.
5. Setelah selesai diekstraksi, bahan-bahan tersebut akan dicampur sehingga menghasilkan ramuan jamu.
6. Ramuan jamu tersebut kemudian akan mengalami tahap perkolasi, yaitu pemanasan ramuan jamu tersebut. Tahap ini bertujuan untuk menguapkan

alkohol yang terkandung dalam jamu tersebut karena produk-produk Sidomuncul memiliki sertifikasi Halal.

7. Setelah itu, ramuan jamu yang sudah bersih ini akan di saring. Hal ini bertujuan untuk menyaring ampas bahan baku pada proses-proses sebelumnya.
8. Setelah ramuan selesai diekstraksi, ramuan jamu Tolak angin akan melalui proses *packaging* dimana mesin yang digunakan Pabrik PT. Industri Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk. Menggunakan teknologi *fill and seal*, yaitu cairan jamu tersebut akan mengisi *sachet-sachet* dan akan langsung disegel.
9. Sachet-sachet tolak angin tersebut akan dimasukkan ke dalam kotak dan kemudian akan dimasukkan ke dalam kardus untuk didistribusikan

B. Energi Potensial Gravitasi

Energi potensial adalah energi yang dimiliki suatu benda karena posisi ketinggian benda tersebut terhadap titik acuannya. Energi potensial gravitasi yang berkaitan dengan sistem partikel-Bumi hanya bergantung pada posisi vertikal y (atau ketinggian) partikel tersebut relatif terhadap titik acuannya. Dari pengertian tersebut, kita bisa tahu bahwa benda yang diam namun berada di ketinggian tertentu terhadap titik acuan akan memiliki energi potensial. Sedangkan, benda yang bergerak namun tidak memiliki ketinggian terhadap titik acuan tidak memiliki energi potensial.

Energi potensial dapat memiliki tanda positif dan juga negatif. Hal ini berlaku jika:

1. Energi Potensial bertanda positif jika berada di atas titik acuan (Contoh: Energi potensial Budi di atas gedung jika dilihat dari tanah adalah positif)
2. Energi Potensial Gravitasi bertanda negatif jika berada di bawah titik acuan (Contoh: Energi potensial mobil di tanah bertanda negatif jika dilihat dari lantai 3 sebuah gedung) Besar dari energi potensial berbanding lurus dengan massa benda, percepatan gravitasi, dan ketinggiannya terhadap titik acuan. Sehingga, dapat ditulis sebagai:

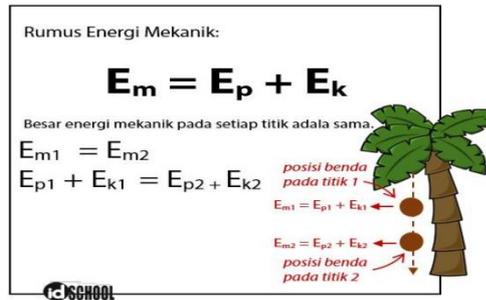
RUMUS ENERGI POTENSIAL

$E_p = m \cdot g \cdot h$	E_p = Energi Potensial (J) m = Massa Benda (Kg) g = Gravitasi (m/s ²) h = Ketinggian (m)
---------------------------	---

Sumber: <https://yuksinau.co.id/rumus-energi-potensial/>

Gambar 3.1 Rumus Energi Potensial

Dalam penerapannya sehari-hari, energi potensial seringkali dijumlahkan dengan energi kinetik suatu benda untuk memenuhi persamaan konservasi Energi Mekanik. Energi kinetik merupakan energi yang dimiliki oleh benda karena pergerakan suatu objek. Maka hukum konservasi energi mekanik dapat dituliskan sebagai:



Sumber: <https://idschool.net/smp/rumus-energi-potensial-kinetik-dan-mekanik/>

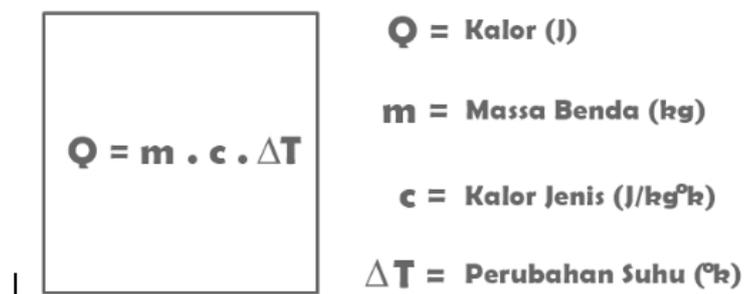
Gambar 3.2 Rumus Energi Mekanik

Dari persamaan diatas dapat kita ketahui jika sebuah benda pada kedudukan pertama memiliki energi potensial lebih tinggi dari kedudukan kedua, maka selisih energi tersebut akan diubah menjadi energi kinetik. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa energi tambahan tidak dibutuhkan untuk memindahkan suatu benda dari kedudukan yang lebih tinggi ke kedudukan yang lebih rendah

C. Kalor

Kalor adalah energi yang ditransfer antara benda yang bersuhu lebih tinggi menuju benda yang bersuhu lebih rendah. Kalor tidak hanya mempengaruhi suhu benda, tetapi juga perubahan wujud zat (Contoh: Sebuah es batu yang diletakkan di suhu ruangan. Dikarenakan suhu ruangan lebih tinggi daripada suhu es batu, maka suhu es batu pun akan meningkat dan dapat berubah wujud dari padat menjadi cair. Kalor yang diberikan kepada es batu tidak hanya digunakan untuk menaikkan suhu es, melainkan juga untuk merubah wujud es dari padat ke cair). Pada umumnya, suhu akan naik jika menyerap kalor dan turun jika melepaskan kalor.

Sehingga besarnya kalor (Q) yang diberikan pada sebuah benda sebanding dengan kenaikan suhu benda itu (ΔT) dan jenis dari benda tersebut, yang dapat disebut sebagai kalor jenis (c). Dari penjelasan tersebut, didapatkan persamaan yang dapat dituliskan sebagai berikut:



$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$

$Q = \text{Kalor (J)}$
 $m = \text{Massa Benda (kg)}$
 $c = \text{Kalor Jenis (J/kg}^\circ\text{K)}$
 $\Delta T = \text{Perubahan Suhu (}^\circ\text{K)}$

Sumber: <https://tutorialbahasainggris.co.id/kalor-pengertian-rumus-dan-contoh-soalnya-lengkap/>

Gambar 3.3 Rumus Kalor

Namun, untuk benda yang mengalami perubahan wujud dari padat ke cair tidak ada perubahan suhu, maka persamaannya menjadi:

$$Q = m \times L$$

Dimana:

Q adalah kalor yang dibutuhkan (Joule/J)

m adalah massa benda yang diberikan kalor (kilogram/kg)

L adalah kalor laten atau kalor lebur zat tersebut (Joule/ kilogram atau J/kg)

Hal yang sama juga berlaku ketika benda berubah wujud dari cair ke gas dimana juga tidak ada perubahan suhu. Persamaannya menjadi:

$$Q = m \times U$$

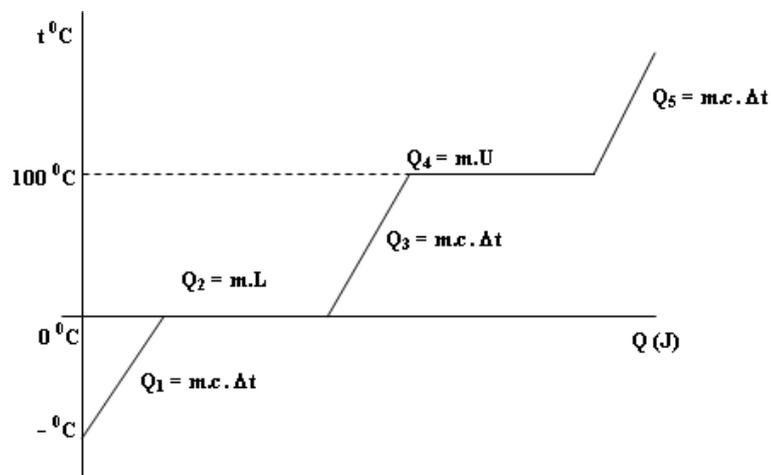
Dimana:

Q adalah kalor yang dibutuhkan (Joule/J)

m adalah massa benda yang diberikan kalor (kilogram/kg)

U adalah kalor uap zat tersebut (Joule/ kilogram atau J/kg)

Jika kita ingin mengetahui kalor total yang dibutuhkan dalam perubahan suhu dan wujud, kita dapat melihat grafik perubahan wujud air di bawah ini:



Sumber: <http://staff.unila.ac.id/fosifpunila/2012/03/13/kalor>

Gambar 3.4 Grafik perubahan wujud air

Jika kita melihat grafik diatas, maka dapat kita ketahui bahwa garis lurus horizontal (Q_2 dan Q_4) menandakan benda sedang mengalami perubahan wujud, sedangkan pada garis lurus yang memiliki gradien (Q_1 , Q_3 dan Q_5) mengalami perubahan suhu.

D.Pemanasan Global

Pemanasan Global adalah suatu proses meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan di bumi. Pemanasan Global ini disebabkan oleh karena kerusakan hutan, konsumsi energi bahan bakar fosil, sampah organik, pertanian dan peternakan, dan penyebab-penyebab lainnya. Sinar matahari masuk ke bumi dan melalui atmosfer bumi. Atmosfer bumi inilah yang berfungsi untuk menyaring, menyerap, dan memantulkan radiasi sinar matahari dengan persentase rata-rata sebesar 30% radiasi dipantulkan.

Kerusakan hutan akan menyebabkan pemanasan global karena tumbuhan menggunakan karbon dioksida dalam proses fotosintesis. Karbon dioksida merupakan gas rumah kaca sehingga kerusakan hutan dengan skala yang besar berarti hilangnya penyerap karbon dioksida di bumi yang berakibat peningkatan karbon dioksida di atmosfer. Jumlah karbon dioksida di atmosfer yang besar akan menyebabkan panas terperangkap lebih banyak sehingga lebih cepat untuk terjadinya pemanasan global.

Bahan bakar fosil yang mengandung karbon akan menghasilkan gas karbon dioksida saat pembakaran sempurna maupun karbon monoksida dalam pembakaran tidak sempurna. Jumlah penduduk yang banyak menyebabkan perkembangan pesat dalam sektor industri sehingga Pengemisian senyawa karbon dioksida akibat pembakaran bahan bakar fosil meningkat secara tajam.

Sampah organik adalah sampah yang dapat mengalami pelapukan dan melepaskan gas metana. Meningkatnya jumlah penduduk juga berarti sampah organik bertambah dan menyebabkan peningkatan gas metana. Pada tahun 2020 diperkirakan dihasilkan sampah 500 juta kg/hari atau 190 ribu ton/tahun. Dengan jumlah tersebut sampah akan mengemisikan metana sebesar 9500 ton/tahun. Dengan demikian, proses terjadinya pemanasan global akan terjadi lebih cepat.

Sektor pertanian memberikan kontribusi dalam meningkatnya emisi gas rumah kaca melalui sawah-sawah yang tergenang, yang menghasilkan gas metana, penggunaan pupuk, pembakaran sisa-sisa tanaman dan pembusukan sisa-sisa pertanian.

Pemanasan global ini akan berdampak pada iklim yang mulai tidak stabil, peningkatan permukaan laut, pertanian, kehidupan hewan liar dan tumbuhan, dan kesehatan manusia. Iklim yang mulai tidak stabil terjadi karena pemanasan global ini menyebabkan daerah bagian utara dari belahan bumi utara akan memanas lebih tinggi dibandingkan daerah-daerah lainnya sehingga gunung-gunung es akan mencair dan daratan akan berkurang. Daerah yang mengalami salju ringan dapat tidak mengalaminya lagi, beberapa daerah akan menjadi lebih kering, dll.

Ketika atmosfer semakin panas, air pada permukaan lautan juga semakin panas. Hal tersebut berarti volume air di lautan meningkat karena pemuaian sehingga tinggi permukaan air laut akan naik. Selain itu, pertanian di beberapa daerah dapat dirugikan oleh adanya pemanasan global ini, daerah pertanian gurun yang menggunakan air irigasi dari gunung-gunung yang jauh dapat mengalami kerugian yang besar jika kumpulan walju musim dingin yang berfungsi sebagai cadangan alami mencair sebelum puncak bulan-bulan masa tanam.

Sebagian hewan dan tumbuhan akan musnah jika pemanasan global menjadi terlalu ekstrem. Hewan dan tumbuhan yang terkena efek dari pemanasan global ini akan cenderung untuk pindah ke daerah yang lebih dingin, tetapi hewan dan tumbuhan yang mencari daerah baru akan terhalangi oleh pembangunan yang dilakukan manusia dan hewan dan tumbuhan tersebut akan musnah. Kenaikan suhu global memicu penyakit yang berkaitan dengan panas, seperti stroke, stress, dll. Selain itu, Meningkatnya suhu daerah subtropis juga memungkinkan perkembangan patogen di daerah tersebut.

BAB IV

Pembahasan

A. Energi Potensial Gravitasi

Salah satu penerapan energi potensial gravitasi dalam pabrik PT. Industri Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk. adalah jalur produksi dari produk “Tolak Angin” di pabrik COD 2. Di sini, alur produksi dimulai dari lantai 5 dan turun hingga ke lantai 1 dari gedung COD 2 tersebut. Rincian dari proses atau alur produksi tersebut adalah:

1. Lantai 5: Tempat penyimpanan dan persiapan bahan
2. Lantai 4: Tempat pengolahan bahan (ekstraksi dari bahan)
3. Lantai 3: Tempat pencampuran dari bahan-bahan yang sudah diekstraksi
4. Lantai 2: Tempat penyaluran melalui pipa-pipa
5. Lantai 1: Tempat *packaging* dan pengiriman

Dari data tersebut, dapat kita ketahui bahwa proses produksi “Tolak Angin” dimulai dari atas ke bawah. Hal ini mengakibatkan pabrik COD 2 tidak memerlukan biaya tambahan untuk memindahkan bahan-bahan tersebut karena penerapan Energi potensial. Hal ini dapat dibuktikan dengan perhitungan berikut:

Kita mengasumsikan bahwa gedung COD 2 memiliki tinggi 28 m, dengan tinggi 7 m pada setiap lantainya. Maka, kita dapat menghitung energi potensial di setiap lantai dengan tanah sebagai titik acuan

Energi Potensial di Lantai 5:

$$Ep_5 = mgh$$

$$Ep_5 = m \times 9.81 \times 28$$

$$Ep_5 = 274.68 \text{ m}$$

Energi Potensial di Lantai 4:

$$Ep_4 = mgh$$

$$Ep_4 = m \times 9.81 \times 21$$

$$Ep_4 = 206.01 \text{ m}$$

Energi Potensial di Lantai 3:

$$Ep_3 = mgh$$

$$Ep_3 = m \times 9.81 \times 14$$

$$Ep_3 = 137.34 \text{ m}$$

Energi Potensial di Lantai 2:

$$Ep_2 = mgh$$

$$Ep_2 = m \times 9.81 \times 7$$

$$Ep_2 = 68.67m$$

Energi Potensial di Lantai 1:

$$Ep_1 = mgh$$

$$Ep_1 = m \times 9.81 \times 0$$

$$Ep_1 = 0 \text{ m}$$

Dengan melihat kalkulasi diatas, dapat kita ketahui bahwa $Ep_5 > Ep_4 > Ep_3 > Ep_2 > Ep_1$, sehingga perpindahan bahan baku/ barang setengah jadi selama proses produksi terjadi secara spontan dan pabrik COD 2 tidak memerlukan energi tambahan untuk memindahkan bahan baku tersebut Maka, energi yang dibutuhkan oleh pabrik tersebut untuk melakukan proses produksi hanyalah 274.68 m yaitu untuk menaikkan bahan-bahan dari tanah ke lantai 5.

Hal ini akan berbeda bila proses produksi menggunakan lantai 5-4-3-4-3-2-1. Dalam proses ini, pabrik COD 2 memerlukan energi tambahan sebesar 68.67m untuk memindahkan bahan dari lantai 3 menuju lantai 4. Sehingga, total energi yang dibutuhkan adalah 343.35 m, lebih banyak dari energi yang dibutuhkan jika pabrik menggunakan rute 5-4-3-2-1

Maka, jalur produksi yang paling efisien adalah 5-4-3-2-1, dimana pabrik COD 2 hanya membutuhkan energi di awal proses untuk menaikkan bahan-bahan yang dibutuhkan ke lantai 5 gedung.

B. Kalor

Salah satu proses penting dalam pembuatan produk tolak angin di pabrik COD 2 adalah proses penguapan dari alkohol dimana alkohol digunakan sebagai zat pelarut untuk ekstraksi dari bahan-bahan herbal dalam pembuatan Tolak Angin. Mengingat “Tolak Angin” memiliki sertifikasi

Rincian dari proses tersebut adalah:

Massa alkohol dimisalkan sebagai m kg

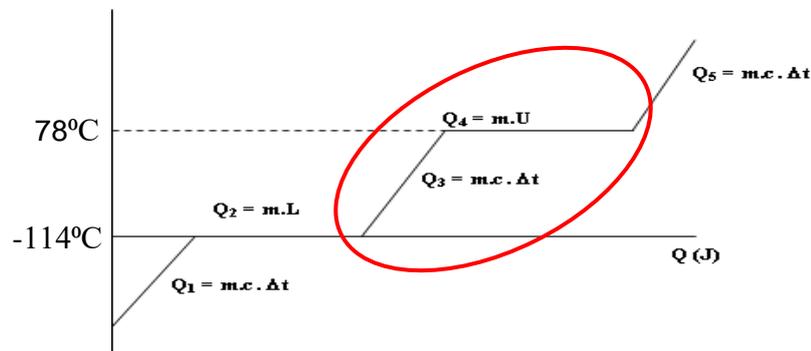
Suhu awal dari alkohol adalah suhu ruangan 25°C

Titik didih dari alkohol adalah $78,4^{\circ}\text{C}$

Kalor jenis alkohol adalah $2400 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$

Kalor uap alkohol adalah $1.100.000 \text{ J/kg}$

Daya mesin uap dipabrik COD2 adalah 77kW



Sumber: <http://staff.unila.ac.id/fosifpunila/2012/03/13/kalor>

Gambar 4.1 Grafik perubahan wujud alkohol pada mesin extractor

Dari grafik diatas, dapat diketahui bahwa pada proses penguapan alkohol, terjadi perubahan wujud dari cair ke gas sehingga hanya melibatkan Q_3 dan Q_4 berdasarkan grafik tersebut. Pada kesempatan kali ini, kelompok kami akan menghitung waktu yang dibutuhkan untuk menguapkan 1 kg alkohol.

$$Q = P \times t$$

$$Q_1 + Q_2 = P \times t$$

$$mc\Delta t + mU = P \times t$$

$$m \times 2400 \times (78,4-25) + m \times 1.100.000 = 77.000 t$$

$$1 \times 2400 \times 53,4 + 1 \times 1.100.000 = 77.000 t$$

$$128.160 + 1.100.000 = 77.000 t$$

$$1.228.160 = 77000t$$

$$t=15.9501 \text{ detik} \approx 16 \text{ detik}$$

Sehingga, waktu yang dibutuhkan mesin uap untuk menguapkan 1 kg alkohol adalah 16 detik, waktu yang cukup singkat

C. Pemanasan Global

Dengan tujuan mengurangi terjadinya pemanasan global, pabrik PT. Industri Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk. mengolah limbah padat hasil sisa produksi dengan cara mengolah sampah-sampah padat menjadi energi biomassa, pupuk kompos, hingga kerajinan.

Energi biomassa adalah jenis bahan bakar yang dibuat dengan mengkonversi bahan biologis seperti halnya tanaman. Ketika biomassa digunakan untuk menghasilkan energi, maka akan melepaskan karbon dioksida ke atmosfer, tetapi karbon dioksida yang dihasilkan oleh pengolahan tersebut lebih sedikit jika dibandingkan dengan karbon dioksida yang dihasilkan oleh bahan bakar fosil. Oleh karena hal itu, mensubstitusi bahan bakar fosil dengan energi biomassa akan menghambat terjadinya pemanasan global. Selain itu, pabrik PT. Industri Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk. juga menjadikan limbah padat menjadi pupuk kompos, dengan cara tersebut, tidak hanya akan mengurangi proses terjadinya pelapukan yang akan menghasilkan metana, tetapi juga dapat menyuburkan tanaman-tanaman yang ditanam oleh Sidomuncul. Tidak hanya untuk bahan bakar mesin dan lahan pertanian Sidomuncul, PT. Sidomuncul juga mengolah limbah-limbah padat menjadi kerajinan dan barang daur ulang lainnya, dimana hal ini mengurangi pemicu pemanasan global dan juga mengolah menjadi barang yang layak dipakai kembali.

Pabrik PT. Industri Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk. yang tentu memiliki limbah cair juga diolah dengan baik dengan cara mencampurkan zat kimia untuk membentuk gumpalan zat padat (flok), lalu disaring. Flok-flok tersebut lalu dibuang secara berkala. Limbah cair yang telah disaring akan dilakukan penambahan oksigen agar konsentrasi zat pencemar berkurang dan disaring kembali. Zat pencemar yang tersisa dari filtrasi ulang tersebut akan menjadi makanan bagi mikroba dan air yang sudah jernih akan dibuang ke lingkungan badan penerimaan sungai. Jika limbah cair tersebut dibuang ke lingkungan tanpa diolah maka akan mencemari dan meracuni lingkungan dimana akan menghasilkan gas metana. Gas metana tersebutlah yang merupakan salah satu gas rumah kaca dapat menjadi pemicu pemanasan global jika limbah cair berjumlah besar.

BAB V

Penutup

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian, dapat diketahui bahwa penerapan ilmu fisika dalam kehidupan sehari-hari itu dapat dikatakan penting, khususnya dalam dunia perindustrian. Didapatkan banyak hal dari menggunakan konsep fisika, salah satunya adalah teori kalor yang digunakan oleh PT. Industri Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk. untuk menguapkan alkohol. Mengingat produk PT. Industri Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk. memiliki sertifikasi halal sehingga penguapan alkohol dalam proses tersebut sangat penting. dan juga teori energi potensial yang digunakan di pabrik COD 2 milik PT. Industri Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk. untuk memindahkan bahan-bahan dengan biaya seminimum mungkin. Perusahaan yang penulis amati ialah PT. Industri Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk., mulai dari latar belakang perusahaan, cara pembuatan jamu, dan konsep-konsep fisika yang digunakan.

B. Saran

Penulis mencoba mencari pengaplikasian konsep-konsep fisika yang terdapat pada pabrik PT. Industri Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk. Penulis menyarankan agar PT. Industri Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk. dapat terus berinovasi dan terus mengembangkan produk-produk kesehatan lainnya dengan tetap memperhatikan kelestarian lingkungan dan penerapan konsep fisika untuk efisiensi dari pabrik tersebut. Dengan melakukan hal tersebut PT. Industri Jamu dan Farmasi Sidomuncul Tbk. dapat memperoleh keuntungan yang lebih besar dengan tetap memperhatikan kelestarian lingkungan.

References

- Prihatini, V.M., Darmaningsih, M., & Winoto, B.V.P.K. (2020). *English lintas minat XI*. Surabaya: Sinlui Press
- Kanginan, M. (2017). *Fisika 2 untuk sma/ma kelas XI*. Cimahi: Erlangga
- Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2005). *Physics, 7th extended edition*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Mutsani, H. (2019, Juny 21). *Kalor: pengertian, rumus, dan contoh soalnya lengkap*. Retrieved from <https://tutorialbahasainggris.co.id/kalor-pengertian-rumus-dan-contoh-soalnya-lengkap/>
- Fosifpunila (2012, March 13). *Ukmf fosi fp unila: pengertian kalor*. Retrieved from <http://staff.unila.ac.id/fosifpunila/2012/03/13/kalor/>
- Abdillah (2020, Oktober 30). *Pengertian, rumus kalor lengkap dengan contoh soalnya*. Retrieved from <https://rumusrumus.com/rumus-kalor/>
- Ilham234 (2019, November 29). *Rumus energi potensial*. Retrieved from <https://yuksinau.co.id/rumus-energi-potensial/>
- Admin (2020, July 16). *Rumus energi potensial dan kinetik*. Retrieved from <https://idschool.net/smp/rumus-energi-potensial-kinetik-dan-mekanik/>

Wibowo, Y.M. (2012, February 7). *Karakteristik kimiawi permen tolak angin berdasarkan gula reduksi, sakarosa, dan menthol di pt. sido muncul*. Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/80826393.pdf>

Lampiran

Lampiran 01 Sejarah PT. Industri Jamu & Farmasi Sido Muncul, Tbk.

SEJARAH





- tahun 1940 - 1951 dikelola oleh Ibu Rahkmat Sulistio di Yogyakarta sebagai sebuah industri rumah tangga.
- Produk yang dibuat berupa jamu rajangan



- Mengelola Sido Muncul dari tahun 1951 - sekarang.
- Menghadirkan jamu dalam sediaan serbuk.



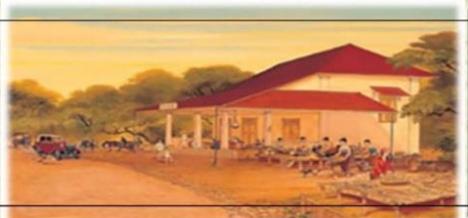
- Desember 2013 Go Public menjadi PT. Industri Jamu & Farmasi Sido Muncul, Tbk

Lampiran 02 Pabrik Pertama

PABRIK PERTAMA
Bertempat di Bugangan, Semarang

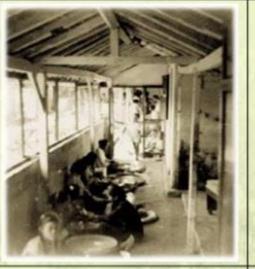


Ruang untuk pengolahan jamu



Lampiran 03 Pabrik kedua dan pabrik ketiga

PABRIK KEDUA



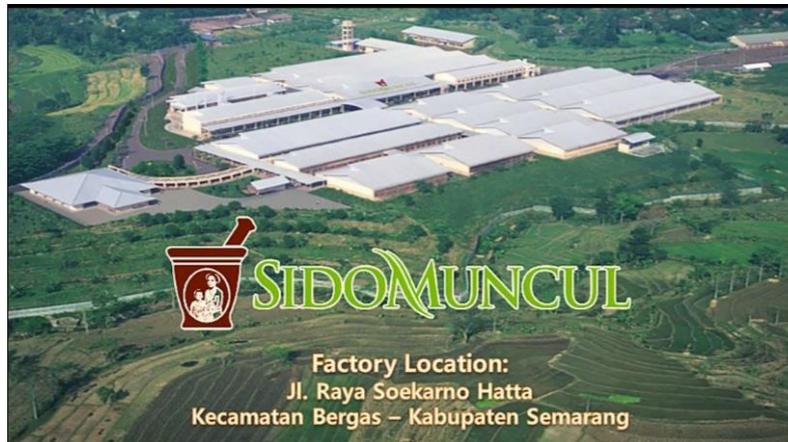
Bertempat di Mlaten Trenggulun, Semarang

PABRIK KETIGA



Bertempat di LIK Kaligawe, Semarang

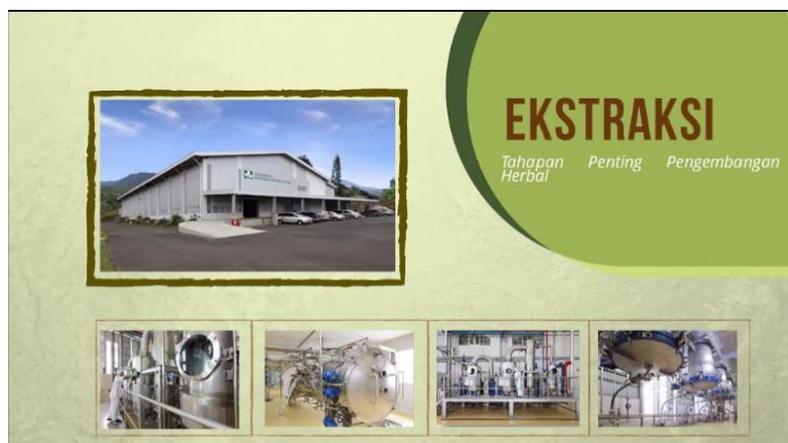
Lampiran 04 Lokasi pabrik terbaru Sido Muncul



Lampiran 05 Upaya standarisasi bahan



Lampiran 06 Ekstraksi bahan



Lampiran 07 Kerjasama pengujian khasiat & keamanan

BUKTI KHASIAT & KEAMANAN

Uji Toksisitas
Uji Khasiat dan Uji Farmakologi

Kerjasama
(Cooperation)

1. Laboratorium Klinik
2. UNDIP
3. Universitas Sanata Dharma
4. Maranatha

The infographic features a green and yellow color scheme. It includes four small images: the logo of Universitas Diponegoro, a laboratory setting with glassware, a modern building, and another building. The text is arranged in a clean, professional layout.

Lampiran 08 Pemenuhan Standar GMP (CPOTB)

PEMENUHAN STANDAR GMP (CPOTB)

GMP Standard Compliance

The infographic shows a photograph of a bright, clean laboratory hallway with glass-walled rooms. The text is presented in a green box on the left side of the image.

Lampiran 09 Bagian-bagian *quality control* pabrik Sido Muncul

Quality Control

PSA (Particle Size Test)

ICPMS - Heavy Metal Test

GC (Pesticide Test)

UPLC-Active Substance Test

The infographic features a green background with a leaf pattern. It includes four small images of laboratory equipment and technicians performing tests. The text is arranged in a clean, professional layout.

Lampiran 10 Macam-macam *quality control* pabrik Sido Muncul



Lampiran 11 Pengujian sesuai aturan Badan POM



Lampiran 12 Riset dan pengembangan produk Sido Muncul



Lampiran 13 Modernisasi produk Sido Muncul



Lampiran 14 Modernisasi produk Sido Muncul



Lampiran 15 Modernisasi produk Sido Muncul



Lampiran 16 Komitmen Sido Muncul
dalam menjaga lingkungan dan pemanfaatan limbah



Lampiran 17 Modernisasi proses pada pabrik Sido Muncul



Lampiran 18 Distribusi produk Sido Muncul

DISTRIBUSI



Saat ini dari PT Muncul Mekar telah memiliki 122 Sub Perwakilan dan Distributor, beberapa cabang dan Sub Perwakilan dari kota-kota provinsi, kabupaten, dan kecamatan dari Sabang sampai Merauke.