

**KAJIAN EFEK STIMULAN MINUMAN ENERGI KEMASAN
BOTOL TERHADAP KELELAHAN PADA MENCIT
PUTIH JANTAN (*Mus musculus L.*) DENGAN
METODE SWIM TEST**



TUGAS AKHIR

Oleh :

TANTI YULIANA

20080085

**PROGRAM STUDI DIII FARMASI
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL
2023**

**KAJIAN EFEK STIMULAN MINUMAN ENERGI KEMASAN
BOTOL TERHADAP KELELAHAN PADA MENCIT
PUTIH JANTAN (*Mus musculus L.*) DENGAN
METODE SWIM TEST**



TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Mencapai Gelar Derajat

Ahli Madya

Oleh :

TANTI YULIANA

20080085

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III FARMASI
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

KAJIAN EFEK STIMULAN MINUMAN ENERGI KEMASAN BOTOL TERHADAP KELELAHAN PADA MENCIT PUTIH JANTAN (*Mus Musculus, L*) DENGAN METODE SWIM TEST

TUGAS AKHIR



DIPERIKSA DAN DISETUJUI OLEH :

PEMBIMBING 1

Apt. Susiyarti., M.Farm
NIDN. 0627057502

PEMBIMBING II

Apt. Sari Prabandari. S.Farm. M.M
NIDN. 0623018502

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

NAMA : Tanti Yuliana
NIM : 20080085
Skim TA : Tim Riset Dosen
Program Studi : Diploma Tiga Farmasi
Judul Tugas Akhir : Kajian Efek Stimulan Minuman Energi Kemasan Botol Terhadap Kelelahan Pada Mencit Putih Jantan (*Mus musculus* L.) Dengan Metode *Swim Test.*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Farmasi pada Program Studi Diploma III Farmasi, Politeknik Harapan Bersama.

TIM PENGUJI

Ketua Penguji : apt. Rosaria Ika Pratiwi, S.Farm., M.Sc ()
Anggota Penguji 1 : Dr. Apt. Heru Nurcahyo, S.Farm., M.Sc ()
Anggota penguji 2 : apt. Susiyarti., M.Farm ()

Tegal, 24 Maret 2023
Program Studi Diploma III Farmasi
Ketua Program Studi

apt. Sari Prabandari, S. Farm., M.M
NIPY. 08.015.223

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan benar.**

NAMA	:	Tanti Yuliana
NIM	:	20080085
Tanda Tangan	:	
Tanggal	:	24 Maret 2023

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Politeknik Harapan Bersama, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tanti Yuliana

NIM : 20080085

Program Studi : Diploma III Farmasi

Jenis Karya : Tugas Akhir

Skim TA : Tim Riset Dosen

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (None-Exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : **“Kajian Efek Stimulan Minuman Energi Kemasan Botol Terhadap Kelelahan Pada Mencit Putih Jantan (*Mus musculus L.*) Dengan Metode Swim Test”**. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Brebes

Pada tanggal : 24 Maret 2023

Yang Menyatakan



(Tanti Yuliana)

MOTTO

“people will never judge what we start, but people will always judge what we finish right”

“Jadilah manusia yang memanusiakan”

Kupersembahkan untuk:

1. Kedua orang tuaku
2. Saudaraku
3. Teman-temanku
4. Masa depanku
5. Almamaterku, Politeknik Harapan

Bersama Tegal

PRAKATA

Puji syukur, saya panjatkan kepada Allah SWT atas hidayah serta inayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Kajian Efek Stimulan Minuman Energi Kemasan Botol Terhadap Kelelahan Pada Mencit Putih Jantan (*Mus musculus* L.) Dengan Metode *Swim Test*”

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam rangka menyelesaikan program Ahli Madya Farmasi pada Politeknik Harapan Bersama. Selama proses penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari hambatan, rintangan, dan kesulitan. Namun berkat bantuan berbagai pihak terutama pembimbing akhirnya hal tersebut dapat teratasi. Oleh kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih yang setulus-tulusnya pada:

1. Bapak Agung Hendarto SE., M.A. selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Ibu apt. Sari Prabandari, S.Farm, M.M, selaku Ketua Prodi Farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal dan selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan ilmu bagi penulis. Terimakasih atas waktu dan bimbingannya
3. Ibu Apt. Susiyarti., M.Farm, selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan ilmu bagi penulis. Terimakasih atas waktu dan bimbingannya.
4. Bapak dan ibu dosen khususnya Program Studi Diploma III Farmasi Politeknik Harapan Bersama yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan.

5. Kedua orang tua saya yang senantiasa mendoakan dan mengusahakan yang terbaik untuk anaknya hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
6. Untuk sahabat dan temanku yang selalu memberikan dorongan dan dukungan semangat serta semua pihak yang ikut membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. *Last but not least, I wanna thank me, for believing in me, for doing all this hard work, for having no days off, for never quitting, for always being a giver and trying to give more than I receive, for trying to do more right than wrong, for just being me at all time.*

Mudah – mudahan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi kita semua, khususnya penyusun sebagai calon yang nantinya terjun dalam bidang farmasi dan umumnya bagi pembaca untuk menambah wawasan dan pengetahuan. Namun dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kesalahan di dalamnya. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun tetap penulis nantikan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Brebes, 24 Maret 2023

Tanti Yuliana

INTISARI

Yuliana, Tanti., Susiyarti., Prabandari, Sari., 2023. Kajian Efek Stimulan Minuman Energi Kemasan Botol Terhadap Kelelahan Pada Mencit Putih Jantan (*Mus musculus L.*) Dengan Metode *Swim Test*.

Minuman berenergi (minuman stimulan) yang siap minum dan praktis dikonsumsi manusia untuk meningkatkan stamina tubuh dan melawan kelelahan akibat kerja fisik. Stimulansia merupakan zat yang dapat merangsang sistem saraf pusat, serta dapat meminimalisasi kelelahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji apakah perbedaan merk minuman energi kemasan botol yang ada dipasaran memiliki efek stimulan yang berbeda terhadap mencit putih jantan.

Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan 25 ekor mencit putih jantan BB 20-30g. Mencit dibagi 5 kelompok perlakuan yaitu kelompok 1 kontrol negatif (aquadest), kelompok II kontrol positif (kafein 100 mg/70 kgBB), kelompok III, IV dan V merupakan kelompok uji yang diberikan minuman energi kemasan botol dengan merk yang berbeda (dosis 150 ml/70 Kg BB). Larutan uji diberikan peroral, mencit direnangkan dalam bak renang. Durasi ketahanan berenang dicatat saat mulai *fase struggling* hingga *fase floating* berakhir.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa minuman energi kemasan botol memiliki efek stimulan pada mencit, dilihat waktu ketahanan berenang yang lebih lama dibandingkan kontrol negatif. Berdasarkan analisa *One Way Anova* menunjukkan bahwa perbedaan merk minuman energi kemasan botol memiliki efek stimulan yang berbeda secara signifikan. Efek stimulan paling baik adalah MEB 1 dengan durasi ketahanan berenang yaitu 668,8 detik, dibandingkan MEB 2 yaitu 541,6 detik dan MEB 3 yaitu 612,8 detik.

Kata kunci : *Stimulansia, Minuman energi, Metode Swim Test*

ABSTRACT

Yuliana, Tanti., Susiyarti., Prabandari, Sari., 2023. Study of the Stimulant Effect of Bottled Energy Drinks on Fatigue in Male White Mice (*Mus musculus L.*) With the Swim Test Method

Energy drinks (stimulant drinks) are ready to drink and practically consumed by humans to increase body stamina and fight fatigue due to physical work. Stimulants are substances that can stimulate the central nervous system and minimize fatigue. This research aimed to examine whether different brands of bottled energy drinks on the market have different stimulating effects on male white mice.

The research was conducted experimentally using 25 male white mice (BB 20–30 g). Mice were divided into 5 treatment groups: group I was the negative control (aquadest); group II was the positive control (caffeine 100 mg/70 kg BB); and groups III, IV, and V were the test groups given bottled energy drinks of different brands (a dose of 150 ml/70 kg body weight). The test solution is given orally, and the mice are swam in a swimming tub. The duration of swimming endurance is recorded from the struggling phase until the floating phase ends.

The results showed that bottled energy drinks had a stimulant effect on mice, as seen in longer swimming endurance times than negative controls. Based on One-Way ANOVA analysis, different brands of bottled energy drinks have significantly different stimulant effects. The best stimulant effect is MEB 1 with a duration of swimming endurance which is 668.8 seconds, compared to MEB 2 which is 541.6 seconds and MEB 3 which is 612.8 seconds.

Keywords : Stimulantic effects, Energy drinks, Swim Test Method

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
MOTTO	vii
PRAKATA.....	viii
INTISARI.....	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Keaslian Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Stimulan	6
2.2 Minuman Berenergi.....	7
2.3 Kelelahan.....	11
2.3.1 Jenis-jenis Kelelahan.....	11
2.3.2 Tanda-tanda Kelelahan.....	12
2.3.3 Cara Mengatasi Kelelahan	12
2.4 Kafein	13
2.5 <i>Swim Test</i>	14
2.6 Hewan Percobaan	15
2.6.1 Klasifikasi Mencit (<i>Mus musculus</i> L.)	16

2.7 Hipotesis.....	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Objek Penelitian	18
3.2 Sampel dan Teknik Sampling	18
3.3 Variabel Penelitian	18
3.4 Prosedur Penelitian.....	19
3.4.1 Cara Pengambilan Data.....	19
3.4.2 Alat dan Bahan Penelitian	19
3.4.3 Cara kerja	19
3.5 Skema Prosedur Kerja.....	23
3.6 Analisa Data	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	31
5.1 Kesimpulan.....	31
5.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	35

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	4
Tabel 3.1 Kelompok Hewan Uji	21
Tabel 4. 1 Hasil Uji	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur kimia kafein.....	13
Gambar 2.2 Mencit putih jantan (<i>Mus musculus L.</i>).....	16
Gambar 3.1 Skema prosedur kerja	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan kontrol negatif (aquadest)	36
Lampiran 2. Kontrol positif (kafein)	37
Lampiran 3. MEB 1	39
Lampiran 4. MEB 2	40
Lampiran 5. MEB 3	41
Lampiran 6. Dokumentasi	42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Memenuhi kebutuhan pada zaman ini dibutuhkan gaya hidup yang serba cepat dan lebih banyak usaha. Akibatnya, terjadi peningkatan kebutuhan masyarakat akan suplemen energi. Kehidupan bergerak dengan cepat, aktivitas, dan tekanan dari pekerjaan dalam kehidupan modern begitu tinggi sehingga dituntut untuk selalu sehat dan prima. Dengan demikian untuk meningkatkan stamina tubuh dan melawan kelelahan akibat kerja fisik, manusia membutuhkan suplemen energi yang siap minum dan praktis (Putri *et al.* 2018).

Masyarakat umum mengkonsumsi minuman stimulan sebagai minuman tambahan untuk meningkatkan energi dan mengurangi rasa lelah yang disebabkan oleh aktivitas fisik sebagaimana telah dipromosikan oleh produsennya (Arifin *et al.*, 2012). Stimulan adalah zat yang berdampak pada sistem saraf pusat (SSP) dan dapat meningkatkan fokus, memberi energi pada tubuh dan pikiran, dan menghilangkan rasa lelah (Febrianasar *et al.*, 2016).

Berbagai stimulan seperti minuman kopi telah digunakan untuk menghilangkan kelelahan. Karena nilai kepraktisannya masyarakat lebih memilih penggunaan stimulan seperti sediaan obat-obatan, suplemen, dan minuman penyegar (Putri *et al.* 2018). Terdapat beberapa jenis stimulan yang berbentuk minuman, namun minuman yang digunakan sebagai sampel pada penelitian ini yaitu minuman energi kemasan botol yang lebih praktis, lebih mudah didapat di pasaran dan lebih cepat吸收si kedalam tubuh, mengandung vitamin B1, B6, B12,

taurin, gingseng, kafein, madu, glukosa, dan beberapa zat aditif lainnya (Gunja & Brown, 2012).

Penelitian sejenis yang pernah dilakukan oleh Helmi Arifin, *et al* (2012) tentang kajian efek stimulant dari berbagai merk botol minuman berenergi yang tersedia di pasaran dengan metode *Rotary road* diperoleh hasil bahwa beberapa merk minuman energi kemasan botol juga memiliki peningkatan aktivitas motorik sebagai stimulan sistem saraf pusat (SSP), daya tahan dan rasa ingin tahu secara signifikan pada mencit.

Efektivitas stimulan otot sebagai agen anti-kelelahan diselidiki dalam penelitian ini dengan menggunakan metode uji ketahanan berenang pada mencit. Ukuran nilai ambang kelelahan yang dikenal sebagai ketahanan berenang dengan mengukur jumlah waktu yang dibutuhkan mencit untuk berenang sampai mereka tenggelam, dengan ditunjukkan oleh mencit yang berada di bawah permukaan air selama empat hingga 4-5 detik tanpa bernafas (Wahyuni 2021).

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul “Kajian Efek Stimulan Minuman Energi Kemasan Botol Terhadap Kelelahan Pada Mencit Putih Jantan (*Mus musculus* L.) Dengan Metode *Swim Test*.”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah minuman berenergi kemasan botol mempunyai efek stimulansia pada mencit putih jantan (*Mus musculus* L.)?

2. Adakah perbedaan waktu ketahanan berenang mencit dari ketiga minuman energi kemasan botol dengan merk berbeda?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Minuman energi yang digunakan dalam penelitian ini adalah minuman energi kemasan botol dengan 3 merk yang berbeda.
2. Zat aktif yang digunakan sebagai kontrol positif yang memiliki efek stimulan susunan saraf pusat yaitu Kafein dengan dosis 100 mg/70 kg BB.
3. Uji efek stimulansia dengan menggunakan metode *metode Swim test*.
4. Hewan uji yang digunakan yaitu mencit putih jantan dengan BB 20-30 g.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui efek stimulansia minuman berenergi kemasan botol pada mencit putih jantan (*Mus musculus L.*).
2. Untuk mengetahui minuman energi kemasan botol manakah yang memiliki efek stimulansia paling lama terhadap kelelahan pada mencit dilihat dari lama waktu ketahanan berenang mencit.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang manfaat minuman energi kemasan botol dalam meningkatkan kewaspadaan dan mengurangi kelelahan akibat kerja fisik.
2. Sebagai bahan atau referensi bagi penelitian selanjutnya.

1.6 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Tabel keaslian penelitian

No	Pembeda	(Arifin et al., 2012)	(Rizal et al., 2013)	(Tanti, 2023)
1	Judul Penelitian	Kajian Stimulansia Minuman Kemasan Botol Yang Beredar Di Pasaran	Efek Beberapa Energi Minuman Kemasan Botol Yang Beredar Di Pasaran	Kajian Efek Stimulan Dari Beberapa Energi Minuman Kemasan Sachet Yang Terhadap Kelelahan Pada Mencit Putih Jantan (<i>Mus musculus</i> L.) Dengan Metode <i>Swim Test</i>
2	Sampel Penelitian	Minuman Energi Kemasan Botol	Minuman Energi Kemasan Sachet	Minuman Energi Kemasan Botol
3	Variabel Penelitian	Variabel bebas : Sediaan cair dari 5 kelompok produk minuman energi (ME), yaitu: ME1, ME2 ME3, ME4 dan ME5, dengan merk yang sama.	bebas: sediaan serbuk dari 5 produk minuman energi sachet (MES), yaitu : MES 1, MES 2, MES 3, MES 4, dan MES 5. Variabel terikat : efek stimulan.	Variabel bebas : merk minuman energi. Variabel terikat : efek stimulan yang ditimbulkan dari sampel terhadap kelelahan mencit. Variabel terikat : Variabel terikat : efek stimulan.
4	Teknik Sampling	<i>Simple random sampling</i>	<i>Simple random sampling</i>	<i>Simple random sampling</i>
5	Analisa Data	Anlisa Anova dua arah	Analisa Anova dua arah	<i>One way</i> Anova, dan analisa deskriptif

6 Hasil Uji statistik efek Kelima minuman Minuman energi stimulansia yang energi menunjukkan kemasan botol diberikan terhadap efek stimulansia pada memiliki efek ketujuh kelompok mencit putih jantan. stimulan pada mencit. sampel minuman (uji Stimulan MES 3 lebih Efek stimulan paling ketahanan, aktivitas kuat dari MES lainnya lama adalah MEB 1 motorik dan rasa ingin (P > 0,05) dengan durasi tahu), kelompok ketahanan berenang minuman energi tidak 668,8 detik, berbeda signifikan dibandingkan MEB 2 dengan kelompok yaitu 541,6 detik dan kontrol positif (kafein), MEB 3 yaitu 612,8 namun berbeda detik. signifikan dengan kelompok kontrol negatif quadest)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Stimulan

Stimulansia merupakan zat yang bisa mengaktifkan sistem saraf simpatik, meningkatkan fisiologi, meningkatkan fokus, meningkatkan kekuatan fisik dan mental, meningkatkan rasa kewaspadaan seseorang, dan mengurangi stres atau kelelahan. Kafein baik dalam kopi, teh, minuman cacao, ataupun minuman energi merupakan senyawa yang dapat bertindak sebagai stimulan. Untuk meningkatkan energi dan mengurangi kelelahan akibat aktivitas fisik, banyak masyarakat mengonsumsi stimulan dalam bentuk minuman suplemen (Febrinasari *et al.*, 2016).

Obat-obatan stimulan mempengaruhi sistem saraf pusat (SSP) melalui meningkatkan transmisi ke dalam atau keluar dari otak. Sensasi yang dihasilkan akan menjernihkan pikiran dan dapat membantu konsentrasi. Efek stimulan dapat meningkatkan detak jantung, tekanan darah dan suhu tubuh. Pengaruh fisik lainnya adalah nafsu makan berkurang, pupil membesar, lebih sering berbicara, dan masalah tidur. Apabila stimulan diberikan secara berlebihan dapat mengakibatkan panik, kegelisahan, pusing, kejang perut, paranoid dan agresif (Sembiring, 2019).

Metilxantin merupakan salah satu kelompok obat stimulan SSP, yang obat utamanya yaitu kafein, teobromin dan teofilin. Tonikum dan minuman penyegar sering menggunakan turunan tersebut. Kafein merupakan alkaloid turunan xantin yang berbentuk kristal dengan warna putih. Kafein dapat bersifat psikoaktif, digunakan sebagai stimulan sistem saraf pusat dan mempercepat metabolisme (diuretik). Konsumsi kafein berguna untuk menghilangkan rasa kantuk,

meningkatkan kewaspadaan. Overdosis kafein akut, dapat menyebabkan sistem saraf pusat terstimulasi secara berlebihan biasanya bila dikonsumsi lebih dari 300 mg/hari.

Kafein (*1,3,7 Trimethylxantin*) atau yang bisa diebut dengan alkaloid xantin alami dapat bekerja untuk merangsang sistem saraf pusat (SSP), penangkal kantuk, mengembalikan kewaspadaan mental, meningkatkan fokus dan perhatian, mengurangi kelelahan dan dapat merelaksasi otot polos (Monteiro et al., 2016). Kafein sebagai zat psikoaktif yang paling banyak dikonsumsi di dunia yang biasanya terdapat pada minuman seperti kopi, teh, coklat, dan minuman berenergi baik yang kemasan botol maupun sachet.

Kafein sudah dikategorikan FDA dalam daftar senyawa yang aman (GRAS/*Generally recognized as safe*). Inilah alasan mengapa kafein dapat ditambahkan pada makanan atau minuman secara legal. Kafein menyebabkan otot dan sistem neurotransmitter bekerja lebih baik, tapi tidak berarti kafein menyebabkan energi kita terkuras. *British Journal of Medicine* melaporkan bahwa kafein dapat mempercepat pelepasan ion kalsium dari otot, yang meningkatkan fungsi otot dan kontraksi.

2.2 Minuman Berenergi

Minuman ringan yang disebut minuman berenergi dapat membantu atau bahkan mencegah kelelahan, meningkatkan energi, menambah daya tahan tubuh, meningkatkan suasana hati dan kinerja kognitif dengan merangsang sistem metabolisme dan sistem saraf pusat. Efek dari minuman berenergi ini dapat dirasakan dalam waktu 30 hingga 60 menit setelah dikonsumsi dan berlangsung

setidaknya selama 90 menit. Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) mendefinisikan minuman berenergi sebagai contoh suplemen makanan yang mengandung berbagai bahan seperti makronutrien (protein, karbohidrat), multivitamin, taurin dengan atau tanpa asam kafein, dan sering ditambahkan herba seperti jahe, ginseng, dan bahan lainnya. Sediaan lainnya berupa cairan obat dalam (COD), kemasan 150 ml, 250 ml atau tablet dan serbuk yang dilarutkan dalam minuman, setiap dosis mengandung energi minimal 100 kkal, indikasinya untuk menambah energi, menyegarkan tubuh, dan merangsang metabolisme, untuk menjaga kesehatan dan kekuatan, minumlah setelah berolahraga atau bekerja keras (BPOM, 2006).

Minuman berenergi umumnya dikonsumsi oleh masyarakat yang dikenal sebagai minuman suplemen untuk meningkatkan energi dan mencegah kelelahan yang disebabkan akibat kerja keras. Minuman berenergi adalah minuman dengan vitamin B kompleks, kafein, taurin, ekstrak herbal, gula, atau pemanis yang dapat memberikan efeknya yang diinginkan kepada penggunanya, seperti peningkatan energi, konsentrasi, dan kewaspadaan, serta pemeliharaan kekuatan fisik, penurunan rasa kantuk, dan pemikiran yang lebih jernih (Seifert *et al.*, 2011).

Menurut Badan pengawas obat dan makanan (BPOM), terdapat beberapa minuman berenergi yang mengandung kafein. Kafein merupakan isolat yang biasanya berasal dari biji kakao (*Cacao sp*), tanaman kopi (*Coffea sp*), dan daun teh (*Camelia sinensis*). Kafein dapat merangsang sistem saraf pusat (SSP), jantung, dan paru-paru. Terdapat efek lain dari kafein yaitu relaksasi otot polos, dan merangsang diuresis. Penggunaan kafein secara berlebihan bisa menimbulkan efek samping

seperti peningkatan tekanan darah, detak jantung, dan aliran darah ke otot. Pada proses metabolisme, kafein dapat meningkatkan glukosa oleh hati sehingga meningkatkan penggunaan glikogen dan mobilisasi lemak.

Taurin merupakan asam amino yang berperan pada proses konjugasi asam empedu di dalam tubuh. Taurin dapat diindikasikan sebagai suplemen untuk pengobatan gangguan kardiovaskuler dan hipercolesterolemia. Taurin atau *asam 2-aminoetanasulfonat* adalah turunan asam amino yang berperan dalam proses konjugasi asam empedu di dalam tubuh yang dapat mencegah kelelahan otot. Vitamin merupakan zat yang dibutuhkan dalam tubuh dengan jumlah kecil sebagai koenzim, koenzim tersebut berperan untuk proses metabolisme dalam tubuh termasuk dalam metabolisme energi (Moerfiah *et al.*, 2019). Di Indonesia, minuman berenergi biasanya mengandung zat tambahan taurin sebagai penguat stamina. Taurin dapat membantu mengurangi jumlah sel-sel hati mencit yang dihancurkan oleh herbisida glifosat (Meireza, 2020). Sebagai inhibitor neurotransmitter dan komponen pengemulsi asam empedu, taurin bertindak dalam dua cara yang berbeda. Dalam kegiatan metabolisme, taurin membentuk konjugat dengan asam empedu yang mempromosikan ekskresi kolesterol dan mengurangi sintesis kolesterol.

Vitamin adalah senyawa yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah kecil yang berfungsi sebagai koenzim dalam banyak proses metabolisme, termasuk metabolisme energi. Defisiensi vitamin B1, B6 dan B12 akan menimbulkan gejala pada saraf perifer berupa neuritis. Meskipun diketahui bahwa hanya sejumlah kecil vitamin yang diperlukan untuk proses ini dan kelebihan apa pun akan dihilangkan

melalui urin, hal ini mendorong banyak orang untuk mengonsumsi vitamin B1, B6, dan B12 dalam jumlah yang berlebihan dalam upaya untuk meningkatkan metabolisme sel saraf.

Kombinasi dari vitamin B1, B6, dan B12 dapat bermanfaat dalam membantu mengatasi gejala kelelahan dan kegelisahan. Karena mampu mempercepat metabolisme karbohidrat dan protein serta berpengaruh pada suplai oksigen ke tubuh. Vitamin B1 atau Thyamin memegang peranan esensial dalam transformasi energi, vitamin B6 atau Pyridoxin berperan sebagai koenzim dalam metabolisme protein. Menurut R. Simatupang (2020) gejala kecemasan dan kelelahan dapat dikelola dengan bantuan vitamin B kompleks. Vitamin B komplek memiliki peran dalam metabolisme karbohidrat dan protein serta berpengaruh pada suplai oksigen ke dalam otot, sehingga selain menghasilkan energi dan mengurangi penumpukan asam laktat pada otot, vitamin B komplek ini dapat mencegah otot agar tidak mengalami hipoksia (Faturohman *et al.*, 2020). Vitamin B komplek merupakan kandungan yang hampir terdapat pada seluruh minuman stimulan.

Produksi sel darah merah membutuhkan sintesis DNA, yang dibantu oleh vitamin B12. Salah satu sel darah merah ini akan masuk ke otot karena diedarkan ke seluruh tubuh setelah menempel pada oksigen. setelah suplai oksigen otot sudah terpenuhi maka akan mencegah terjadinya respirasi sel anaerob yang menghasilkan sedikit energi.

Perbedaan minuman energi dengan minuman lainnya adalah selain memiliki manfaat tambahan seperti menjaga kekuatan fisik, minuman berenergi memiliki aturan pakai yang tertera pada label. Label mencakup petunjuk

penggunaan, peringatan/tindakan pencegahan, dan informasi lainnya. Minuman berenergi aman untuk diminum dan tidak akan membahayakan penggunanya, baik dikonsumsi dalam jangka panjang maupun jangka pendek, selama dikonsumsi sesuai dengan petunjuk penggunaan dan keterangan yang tertera pada label.

2.3 Kelelahan

Rasa lelah, kekurangan energi atau tidak ada antusiasme untuk melakukan suatu kegiatan adalah contoh kelelahan. Hampir semua orang pernah mengalami rasa lelah setelah sehari melakukan aktivitas berat. Itu kondisi yang wajar, dan rasa lelah akan hilang dengan istirahat atau sedikit berolahraga (Puspito, 2015).

2.3.1 Jenis-jenis Kelelahan

Adapun jenis-jenis kelelahan yaitu:

1. Kelelahan Otot

Berkurangnya kekuatan dan kelesuan gerakan adalah tanda-tanda dari kelelahan otot, yang merupakan penurunan kinerja setelah melakukan aktivitas tertentu.

2. Kelelahan Umum

Kelelahan umum merupakan gejala penyakit yang berkorelasi erat dengan unsur-unsur psikologis termasuk berkurangnya motivasi dan kejemuhan psikologis, yang menurunkan kapasitas seseorang untuk bekerja. Kelelahan umum dapat dilihat dari berkurangnya rasacingin bekerja. Kelelahan umum dikenal sebagai kelelahan fisik dan atau kelelahan syaraf.

2.3.2 Tanda-tanda Kelelahan

Badan kita berada di bawah berbagai tekanan dari berbagai aktivitas, seperti pekerjaan, kurang tidur, dan olahraga secara berlebihan.

Tanda-tanda kelelahan sebagai berikut:

1. Kepala terasa berat
2. Kelelahan di seluruh tubuh
3. Sulit konsentrasi
4. Ketegangan pada kelopak mata
5. Ketidakmampuan untuk berkonsentrasi
6. Sulit mengingat
7. Sakit kepala dan migrain
8. Sering sakit kepala dan migrain disebabkan oleh stres kronis.
9. Istirahat yang kurang baik
10. Perasaan tidak stabil
11. Dehidrasi (Suma'mur, 2009)

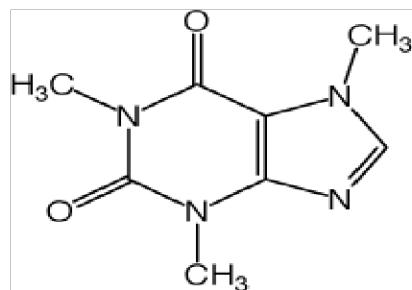
2.3.3 Cara Mengatasi Kelelahan

1. Mengonsumsi makanan bergizi
2. Mencukupi waktu tidur.
3. Jangan aktivitas secara berlebihan
4. Mencukupi kebutuhan cairan tubuh
5. Berolahraga secara rutin
6. Mengelola stress dengan baik

7. Rasa lelah juga dapat dipicu oleh efek samping obat-obatan tertentu, seperti antihistamin, diuretik, kemoterapi, dan obat penurun tekanan darah (Puspito Ira, 2015)

2.4 Kafein

Menurut Creswell (2005) kafein adalah suatu senyawa organik yang mempunyai nama lain 1.3.7-trimetilxantin, dimana kafein ini merupakan salah satu alkaloid golongan xantin yang merupakan senyawa kimia 2.6-dioksipurin atau 2,6-purinadion.



Gambar 2.1 Struktur kimia kafein
Sumber : info kimia

Sifat dasar kafein yang lemah mencegah pembentukan garam yang stabil dalam larutan air atau alkohol. Ada kafein yang tidak berbau dan rasanya pahit yang datang dalam bentuk bubuk putih atau jarum putih mengkilap. Teofilin agak kurang aktif daripada kafein dan theobromine tidak memiliki efek stimulan sentral, menjadikan kafein zat yang memiliki dampak psikotonik terkuat. Terutama dalam kopi, teh, cokelat, dan minuman ringan dengan cola, kafein sering digunakan dalam dosis kecil sebagai tonik dan minuman menyegarkan untuk meningkatkan kesegaran, mengurangi rasa lelah, sakit kepala, dan sebagai diuretik.

Efek kafein pada sistem saraf pusat, atau kemampuannya untuk merangsang korteks dan bagian lain dari otak, dapat mengakibatkan pengurangan kelelahan dan peningkatan kewaspadaan mental. Konsumsi 1,5 gram kafein menimbulkan ansietas dan gemetar. Medula spinalis hanya dapat dipacu kafein dalam dosis yang sangat tinggi (2-5 gram). Efek samping dari kafein yaitu menyebabkan kecemasan, agitasi, dan insomnia dalam dosis sedang. Efek toksik, seperti muntah dan kejang, jika pada dosis tinggi.

2.5 *Swim Test*

Swim test adalah metode yang digunakan dalam skrining farmasi klinis untuk menentukan efek obat yang berpengaruh pada koordinasi spasial, terutama terhadap penurunan kontrol sistem saraf pusat. Uji ini dilakukan terhadap hewan uji mencit dengan menggunakan peralatan berupa tangki air dengan dimensi panjang 50 cm, tinggi 25 cm, dan lebar 30 cm dengan ketinggian air 18 cm. Suhu dijaga pada $20 \pm 0,5$ °C. Untuk menghindari gangguan dalam kegiatan renang hewan uji, peralatan-peralatan tambahan yang digunakan harus terletak di luar distrik renang.

Uji dilakukan dengan menempatkan hewan uji ke dalam tangki air, dengan dicatat waktunya hingga timbul rasa lelah. Jika kepala hewan uji berada dibawah permukaan air selama lebih dari 7 detik maka hewan uji dapat dikatakan lelah. Waktu renang dicatat sebagai interval dari waktu memasukkan hewan uji ke dalam tangki air hingga timbul rasa lelah. Pada awalnya mencit akan berenang dengan sekutu tenaga dengan posisi kepala dan kedua kaki depan berada diatas air, yang disebut dengan fase *struggling*. Setelah beberapa saat mencit akan mengalami fase

floating yang ditandai dengan posisi tubuh tidak lagi horizontal dan keempat kaki mencit tidak bergerak di dalam air. Fase *floating* diakhiri apabila mencit mulai tenggelam kemudian mencit segera diangkat dari air. Lama (durasi) ketahanan berenang yang diukur adalah total waktu fase *struggling* dan fase *floating* (Sumarny *et al.*, 2013).

2.6 Hewan Percobaan

Hewan percobaan sering dikenal dengan sebagai hewan laboratorium adalah hewan yang sengaja dipelihara dan diternakkan untuk dipakai sebagai hewan model, dan juga untuk mempelajari dan memajukan berbagai subjek ilmiah melalui eksperimen laboratorium. Animal model atau hewan model adalah obyek hewan sebagai imitasi (peniruan) manusia (atau spesies lain), yang digunakan untuk menyelidiki fenomena biologis atau patobiologis (Stevani, 2016).

Mencit adalah hewan penggerat yang termasuk dalam famili *Muridae* yang cepat berkembang biak, mudah dipelihara dalam jumlah banyak, sifat dan anatomis dan fisiologisnya terkarakterisasi dengan baik, siklus hidup relatif pendek, mudah ditangani, serta sifat produksinya mirip hewan lain seperti sapi, kambing, dan domba. Di alam, hewan ini sering dijumpai dengan warna hitam-keabuan sementara untuk hewan uji, warna tikus ini diseleksi yang albino (putih). Dalam penelitian biologi, biomedis dan reproduksi hewan mencit sering digunakan sebagai hewan percobaan. Alasan mencit sebagai hewan percobaan dikarenakan mencit memiliki beberapa sifat yang menguntungkan, antara lain:

1. Mudah bereproduksi.
2. Dibandingkan dengan jenis hewan percobaan lainnya, ia memiliki ukuran tubuh yang jauh lebih kecil.
3. Mudah untuk dipelihara dalam jumlah yang banyak.
4. Karakteristik fisiologis dan anatominya mudah dilihat.
5. Variasi genetiknya cukup besar

2.6.1 Klasifikasi Mencit (*Mus musculus* L.)

Nama latin mencit (*Mus musculus*) dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Mammalia
Ordo	: Rodentia
Famili	: Muridae
Genus	: Mus
Spesies	: <i>Mus musculus</i> L.



Gambar 2.2 Mencit putih jantan (*Mus musculus* L.)
(Sumber: generasi biologi.com)

2.7 Hipotesis

1. Minuman energi kemasan botol memiliki efek stimulan pada mencit putih jantan (*Mus musculus* L.).
2. Ada perbedaan waktu ketahanan berenang mencit dari ketiga minuman energi kemasan botol dengan merk yang berbeda.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah perbandingan efek stimulan minuman energi kemasan botol terhadap kelelahan pada mencit (*Mus musculus L.*) dengan metode *swim test*.

3.2 Sampel dan Teknik Sampling

Sampel yang digunakan yaitu minuman energi kemasan botol dari berbagai merk, yang mengandung kafein, taurin, dan vitamin B1, B6 dan B12. Minuman energi didapat dari toko atau warung di sekitar kota Tegal.

Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan secara *simple random sampling* yaitu populasi bersifat homogen, populasi diambil secara acak, populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk dijadikan sebagai sampel.

3.3 Variabel Penelitian

Terdapat beberapa variabel antara lain:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah merk minuman energi.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah efek stimulan yang ditimbulkan oleh minuman energi kemasan botol terhadap kelelahan pada mencit yaitu rata-rata durasi ketahanan berenang mencit.

3. Variabel Terkendali

Metode pengujian efek stimulan dengan *swim test*.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Cara Pengambilan Data

1. Penelitian ini merupakan penelitian experimental yang dilakukan di laboratorium farmakologi Politeknik Harapan Bersama.
2. Data yang digunakan adalah data kuantitatif.

3.4.2 Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat-alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah beaker glass, gelas ukur, labu ukur, erlenmeyer, sonde oral, neraca listrik, akuarium/tangki air, tisu, mortir dan stamper, stopwatch/jam, batang pengaduk, spidol permanen, toples plastik, kandang mencit, kertas stiker label.

2. Bahan Penelitian

Aquades, minuman energi kemasan botol dari berbagai merk, kafein, pakan dan minum mencit.

3.4.3 Cara kerja

1. Penentuan Jumlah Hewan Uji

Penelitian ini menggunakan 5 kelompok perlakuan. Jumlah hewan uji yang diperlukan tiap kelompok perlakuan dapat ditentukan dengan menggunakan rumus Frederer (Krisnawati 2017) yaitu:

$$(n - 1)(t - 1) \geq 15.$$

$$(n - 1)(t - 1) \geq 15 = (n - 1)(5 - 1) \geq 15$$

$$(n - 1)(4) \geq 15 \rightarrow n = 4,75 \approx 5$$

Jumlah hewan uji yang diperlukan untuk tiap kelompok perlakuan adalah 5 mencit. Jadi keseluruhan mencit yang diperlukan untuk 5 kelompok perlakuan adalah 25 mencit.

2. Persiapan Hewan Uji

Hewan uji dalam penelitian ini yaitu mencit putih jantan dengan kondisi sehat. Jumlah mencit putih jantan yang di gunakan 25 ekor dengan berat 20-30 g dan berumur 2-3 bulan. Sebelum melakukan penelitian hewan diaklimatisasi selama 1 minggu penuh dengan pakan dan kondisi lingkungan terkendali. Jika tidak ada tanda-tanda penyakit selama proses aklimatisasi, maka mencit dianggap sehat.

3. Pengelompokan Hewan Uji

Hewan uji mencit yang akan diberikan perlakuan dipilih yang sehat dan belum diberi perlakuan dengan obat lain. Hewan dibagi menjadi 5 kelompok, tiap kelompok terdiri dari 5 ekor mencit yang dipilih secara rawu. Sebelum perlakuan mencit dipuaskan selama 8jam dengan tetap diberikan minum. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa kondisi hewan uji tetap konstan dan untuk membatasi dampak asupan makanan pada penyerapan sampel yang diberikan (Rizal, *et al*, 2013).

Minuman energi yang diberikan pada hewan uji memiliki merk yang berbeda dengan kemasan botol. MEB 1, MEB 2, dan MEB 3 adalah minuman energi kemasan botol dengan merk berbeda.

Pengelompokan hewan uji dalam penelitian ini pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Pengelompokan Hewan Uji

KELOMPOK	PERLAKUAN
I	Aquadest 0,5 ml/20 g BB mencit (kontrol negatif)
II	Kafein 100 mg/70 kg BB (kontrol positif)
III	MEB 1 (0,39 ml/20 g BB mencit)
IV	MEB 2 (0,39 ml/20 g BB mencit)
V	MEB 3 (0,39 ml/20 g BB mencit)

Keterangan: MEB (Minuman energi kemasan botol dengan perbedaan angka sebagai penanda merk yang berbeda)

4. Pembuatan Larutan

a. Persiapan Larutan Kontrol Negatif

Larutan kontrol negatif yang digunakan pada penelitian ini yaitu aquadest dengan volume pemberian 0,4 ml/20 g BB.

b. Pembuatan Larutan Pembanding

Kafein dosis satu kali konsumsi untuk manusia adalah 100 mg (FI III, 1995) sehingga dosis yang diberikan pada mencit dengan berat 20 g adalah $0,0026 \times 100 \text{ mg} = 0,26 \text{ mg}$. Konsentrasi kafein dibuat sebesar 1 mg/ml atau 1000 ppm. Larutan kafein dibuat sebanyak 100 ml, maka kafein yang ditimbang yaitu 100 mg kemudian digerus halus dan diencerkan dengan aquades ad 100 ml (sampai batas tanda garis pada labu ukur).

c. Penyiapan Larutan Uji

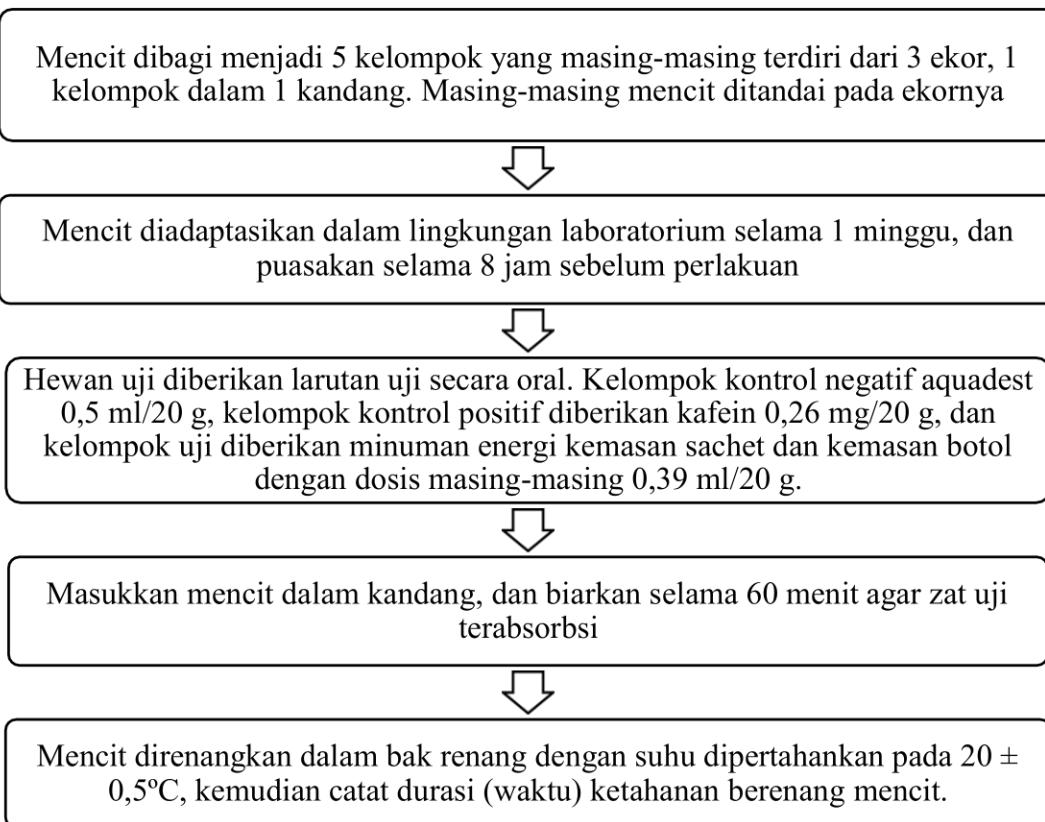
Minuman energi yang digunakan dalam bentuk kemasan botol dengan volume 150 ml. Dengan menggunakan nilai dari tabel konversi = 0,0026

$\times 150 \text{ ml} = 0,39 \text{ ml}$. Sehingga minuman energi kemasan botol yang akan diberikan secara oral kepada mencit percobaan adalah 0,39 ml untuk mencit dengan bobot 20 g BB.

5. Uji Efek Stimulansia dengan Metode *Swim Test*

- a. Hewan percobaan dibagi menjadi 5 kelompok, tiap kelompok uji terdiri dari 5 ekor mencit. Sebelum diberikan perlakuan hewan percobaan diaklimatisasikan selama 1 minggu dan dipuaskan selama 8 jam sebelum perlakuan dengan tetap diberi air minum.
- b. Hewan uji diberikan larutan uji secara oral. Kelompok kontrol negatif diberikan aquadest 0,5 ml/20 g, kontrol positif diberikan kafein 0,26 mg/20 g, dan kelompok uji diberikan minuman energi kemasan botol dengan dosis masing-masing 0,39 ml/20 g.
- c. Masukkan mencit dalam kandang, dan biarkan selama 60 menit agar zat uji terabsorbsi.
- d. Mencit direnangkan dalam bak renang dengan suhu dipertahankan pada $20 \pm 0,5^\circ\text{C}$, kemudian catat durasi (waktu) ketahanan berenang mencit. Waktu renang dicatat sebagai interval dari waktu memasukkan hewan uji ke dalam tangki air hingga timbul rasa lelah. Jika kepalanya hewan uji berada di bawah permukaan air selama lebih dari 7 detik maka dikatakan lelah.

3.5 Skema Prosedur Kerja



Gambar 3.1 Skema prosedur kerja

3.6 Analisa Data

1. Analisis data yang pertama dengan uji deskriptif untuk mengetahui rata-rata durasi ketahanan berenang pada masing-masing kelompok perlakuan.
2. Data durasi ketahanan berenang tiap kelompok perlakuan kemudian dianalisa dengan *One Way Anova* untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara minuman energi kemasan botol dengan merk yang berbeda dalam memberikan efek stimulan pada mencit.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian tentang kajian efek stimulan dari pemberian beberapa merk minuman energi kemasan botol pada mencit putih jantan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh efek stimulansia yang terdapat pada minuman energi kemasan botol terhadap mencit putih jantan (*Mus musculus L.*) dengan metode berenang (*Swim test*). Berenang adalah olahraga yang berpengaruh langsung terhadap peningkatan dan pembentukan tulang (Maula 2020). Stimulansia merupakan zat yang dapat mempercepat proses fisiologis, merangsang sistem saraf pusat, meningkatkan kemampuan fisik dan mental, meningkatkan konsentrasi dan kewaspadaan, dan mengurangi kelelahan (Sujatno, 2011).

Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu minuman energi dalam bentuk kemasan botol dari beberapa merk yang berbeda yang terdapat di sekitar Kota Tegal. Minuman berenergi merupakan minuman yang mengandung taurin, kafein, ekstrak herbal, vitamin B kompleks, dan gula atau pemanis yang dapat memberikan efek yang diinginkan oleh penggunanya seperti meningkatkan energi, konsentrasi, kewaspadaan, mempertahankan kekuatan fisik, mengurangi rasa kantuk serta membuat daya pikir menjadi lebih jernih (Seifert *et al.*, 2011).

Uji efek stimulansia minuman energi kemasan botol dilakukan dengan menggunakan hewan uji yaitu mencit putih jantan dengan berat rata-rata 20-30 g, dengan alasan bobot tersebut merupakan bobot yang ideal untuk dilakukan penelitian. Siklus hidup mencit sangat singkat, mereka memiliki sejumlah besar keturunan, keragaman kualitas yang luas, mudah dikelola, dan memiliki

karakteristik produksi yang mirip dengan hewan lain seperti sapi, kambing, dan domba. Mencit juga hewan ternak yang cepat dan mudah diproduksi dalam jumlah besar (Putri et al. 2018). Hewan ini dipilih dengan alasan karena mencit putih jantan dapat memberikan hasil penelitian yang stabil karena tidak dipengaruhi oleh adanya siklus menstruasi dan kehamilan seperti mencit putih betina. Mencit putih jantan juga mempunyai kecepatan metabolisme obat yang lebih cepat dan kondisi biologis tubuh yang lebih stabil dibanding mencit betina.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan pembanding larutan kafein sebagai kontrol positif, aquadest sebagai kontrol negatif dan kontrol uji menggunakan minuman energi kemasan botol dengan merk yang berbeda. Kontrol negatif yang diberikan yaitu aquadest karena aquadest memiliki sifat yang netral. Kafein merupakan senyawa alkaloid xantin yang berbentuk kristal dengan rasa pahit yang bekerja sebagai obat perangsang psikoaktif dan diuretik ringan (Maula, 2020). Kafein merupakan stimulansia sistem saraf pusat dan metabolik. Kafein telah terbukti mengurangi kelelahan, meningkatkan kecepatan kognitif, dan meningkatkan kemampuan panca indera untuk menangkap informasi dalam jumlah rendah (Azkiya, 2017).

Sebelum perlakuan mencit diadaptasikan pada lingkungan laboratorium selama 1 minggu dan dipuaskan selama 8 jam dengan tetap diberikan minum. Tujuan dipuaskan agar kondisi hewan uji sama dan mengurangi pengaruh makanan terhadap absorpsi sampel yang diberikan (Rizal *et al.*, 2013). Hewan uji ditimbang dan mengkonversikan dosis yang akan dioralkan. Berdasarkan perhitungan konversi dosis diperoleh dosis MEB 1, MEB 2 dan MEB 3 yaitu 0,39

ml/20 g BB mencit, aquadest 0,5 ml/20 g BB mencit, dan kafein 0,26 ml/20 g BB mencit.

Zat uji dioralkan dan diamkan selama 60 menit agar zat uji terabsorbsi, kemudian mencit direnangkan dalam bak renang berukuran 20x40 cm dan dihitung durasi ketahanan berenang mencit. Lama (durasi) ketahanan berenang yang diukur adalah total waktu fase *struggling* dan fase *floating* (Sumarny *et al.*, 2013). Fase *struggling* diawali dengan mencit akan berenang dengan sekuat tenaga dengan posisi kepala dan kedua kaki depan berada diatas air. Ketika dalam fase *floating* hewan uji menunjukkan tanda-tanda kelelahan dengan tidak menunjukkan reaksi dari keempat kakinya, membungkuk, memanjangkan ekornya, dan membiarkan sebagian kepalanya di bawah permukaan air selama 4-7 detik. (Fajrian *et al.*, 2013).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan diperoleh rata-rata durasi ketahanan berenang mencit seperti pada Tabel 4.1

Tabel 4. 1 Hasil Uji Durasi Ketahanan Berenang Mencit Dalam Satuan Detik

Mencit	Kontrol (-) Aquades	Kontrol (+) Kafein 1%	MEB 1	MEB 2	MEB 3
1	244	614	858	470	515
2	114	494	667	630	570
3	224	340	660	555	590
4	370	260	540	493	739
5	152	289	619	560	650
Rata-rata	220,8	399,4	668,8	541,6	612,8

Ket : MEB (Minuman energi botol)

Berdasarkan Tabel 4.1 pada kelompok kontrol negatif (aquadest) diperoleh rata-rata durasi ketahanan berenang yang paling cepat yaitu 220,8 detik dikarenakan

aquadest bersifat netral tidak memiliki efek stimulan. Kontrol positif kafein memiliki durasi ketahanan berenang lebih lama dibanding aquadest yaitu 399,4 detik karena diketahui kafein besifat ergogenik mengatur pemecahan glikogen serta metabolismik dengan pemecahan lemak yang digunakan sebagai pengganti energi dengan cara menghambat pemecahan dari glikogen (Maula 2020). Kelompok uji MEB 1 menghasilkan nilai rata-rata ketahanan berenang mencit yaitu 668,8 detik, MEB 2 (541,6 detik) dan MEB 3 (612,8 detik). Rata-rata durasi ketahanan berenang kontrol uji lebih lama dibandingkan dengan kontrol positif (kafein), karena dalam minuman berenergi kandungan senyawa aktif yang berguna untuk meningkatkan energi lebih banyak tidak hanya kafein saja tapi ada beberapa zat lain seperti vitamin, taurin dan ginseng.

Minuman energi, yang dikonsumsi selama atau setelah aktivitas berat, dirancang untuk meningkatkan energi, kesegaran, stimulasi metabolisme, kesehatan tubuh, dan stamina. Semakin lama waktu mencit berenang maka semakin baik aktivitas stimulan pada mencit. Jantung, sistem saraf pusat (SSP), dan pernapasan semuanya dirangsang oleh kafein. Relaksasi otot polos dan meningkatkan buang air kecil adalah dua efek tambahan dari kopi. Adenosin adalah neutransmitter yang mempengaruhi semua proses tubuh, dan kafein bekerja dengan mengurangi aksinya. Salah satu fungsi adenosin adalah membuat lelah atau mengantuk. Sehingga kafein membantu menghambat kelelahan dengan cara menghambat penyerapan adenosin. Untuk membantu mengatasi tanda-tanda kelelahan dan kegelisahan, vitamin B1, B6, dan B12 dapat membantu. Karena mampu mempercepat metabolisme karbohidrat dan protein serta berpengaruh

pada suplai oksigen ke tubuh. Gingseng merupakan herbal yang sering ditambahkan pada minuman berenergi yang berguna untuk manambah stamina tubuh (BPOM).

Data hasil penelitian diperoleh rata-rata durasi ketahanan berenang mencit yang tertinggi yaitu pada produk minuman energi kemasan botol merk pertama (MEB 1) yaitu 668,8 detik. Durasi ketahanan berenang MEB 1 lebih lama dibandingkan dengan MEB 2 dan MEB 3. Perbedaan durasi ini dikarenakan MEB 1 memiliki komposisi gingseng, taurin, vitamin yang lebih banyak dan lebih kompleks dibandingkan dengan kedua produk minuman energi kemasan botol lain yang diujikan. Vitamin yang ditemukan dalam minuman berenergi diperlukan bagi tubuh untuk membangun energi melalui metabolisme. Vitamin sangat penting bagi metabolisme tubuh untuk menghasilkan energi dari karbohidrat, lemak, dan protein. Juga membantu mengatur sirkulasi darah dan fungsi darah, menjaga saraf tetap sehat, dan bertindak sebagai koenzim atau sebagai bantuan untuk aktivitas enzim. Vitamin yang ditemukan dalam minuman energi termasuk vitamin B1, yang berfungsi dalam kapasitas ini. Vitamin B3 memiliki hubungan dengan fungsi sistem saraf dan berfungsi sebagai koenzim NAD dan NADP dalam reaksi metabolisme glukosa, lemak, dan protein. Vit B6 berperan dalam pembentukan protein tubuh, sebagai koenzim dan terlibat dalam metabolisme asam amino, karbohidrat, lemak, protein, dan berperan dalam sistem imun.

Berdasarkan data yang dihasilkan yaitu adanya perbedaan yang signifikan dari produk minuman energi kemasan botol dengan merk yang berbeda dalam memberikan efek stimulan terhadap mencit putih dilakukan uji *One way Anova*

dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil analisis One way anova disajikan pada Tabel 4.8

Tabel 4.8 Hasil analisis *One way anova*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	612107,040	4	153026,760	14,025	,000
Within Groups	218218,000	20	10910,900		
Total	830325,040	24			

Hasil dari Tabel 4.8 diperoleh F hitung 14,025 lebih besar dari F tabel yaitu 3,48 serta nilai signifikansi sebesar ,000 lebih kecil dari alpha 0,05 sehingga hipotesis diterima. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa perbedaan merk minuman energi kemasan botol memiliki efek stimulan yang berbeda terhadap mencit putih jantan.

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa data yang telah dilakukan menunjukkan bahwa secara farmakologis produk minuman energi kemasan botol yang mengandung kafein, taurin, vitamin dan ginseng dapat berperan sebagai stimulansia. Penelitian ini didapatkan hasil bahwa pada produk minuman berenergi kemasan botol merk pertama (MEB 1) memiliki efek stimulansia paling baik dibandingkan kedua merk lainnya (MEB 2 dan MEB 3) dilihat dari durasi ketahanan berenang MEB 1 lebih lama dibandingkan yang lain. Hal ini dikarenakan beberapa merk minuman energi tersebut memiliki kandungan bahan aktif yang berbeda. Komposisi utama dari MEB 1 yaitu gingseng 30 mg, kafein 50 mg, taurin 1000 mg, vit B3 20 mg, vit B6 5 mg, vit B12 5 mcg, dan madu 100 mg. MEB 2 memiliki komposisi kafein 50 mg, taurin 900 mg, ekstrak gingseng 10 mg, dan vit B3 20 mg, vit B6 5 mg, vit B12 5 mcg. Sedangkan MEB 3 mengandung komposisi

kafein 50 mg, taurin 800 mg, inositol 50 mg, niasin 20 mg, dan vit B6 5 mg. MEB 1 kandungan bahan aktif yang berfungsi sebagai stimulansia lebih lengkap dibandingkan merk lainnya, sehingga efek stimulan yang dihasilkan juga lebih baik yang dapat dilihat dari durasi ketahanan berenang mencit lebih lama. Dapat dilihat dari perbandingan komposisi ketiga minuman energi tersebut dengan jumlah kandungan taurin dan ginseng yang berbeda. Sejumlah studi pada hewan yang dimuat di *National Library of Medicine (PubMed)*, menunjukkan bahwa taurin membantu otot bekerja lebih lama. Di samping itu juga meningkatkan kemampuan kontraksi dan kekuatan otot. Oleh karena itu taurin dapat meningkatkan efek stimulan terhadap hewan uji. Ginseng (*Panax ginseng*) adalah herbal yang sering ditambahkan dalam minuman berenergi. Ginseng berguna untuk meningkatkan stamina tubuh (BPOM), sehingga dapat dikatakan perbedaan kadar jumlah taurin dan ginseng berpengaruh terhadap efek stimulan pada mencit.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Minuman energi kemasan botol memiliki efek stimulan terhadap hewan uji mencit putih jantan.
2. Terdapat perbedaan yang dapat dilihat dari durasi ketahanan berenang mencit yang paling lama yaitu MEB 1 dengan nilai rata-rata 668,8 detik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka peneliti menyarankan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan metode pengujian efek stimulansia yang berbeda yaitu dengan metode evasi atau gelantung.

DAFTAR PUSTAKA

- Adil, E. I. M, L. Sjahfirdi, N. Anita & D. Kusmana. (2005). *Pengantar Praktikum Struktur Hewan*, Jakarta; Rineka Cipta
- Bloom FE. *Neurotransmission and the central nervous system*. In: Hardman JG, Gilman AG, editors. Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics. 10th ed. New York: McGraw-Hill; 2001. p. 293-320
- Bonnie K Bealer, 2010, *The Miracle of caffeine; manfaat tak terduga kafein berdasarkan penelitian paling mutakhir*; Penerbit Qanita PT. Mizan Pustaka, Bandung
- Clarissa Valencia Sudjadi. 2010. *Pengaruh Pemberian Tablet Kombinasi Vitamin B1, B6, dan B12 Terhadap Kelelahan Otot*. Skripsi. Universitas Diponegoro.
- Coso, J. D., Salinero, J. J., Millán, C, G., Vicén, J. A. & González, B. P. (2012). *Dose response effects of a caffeine-containing energy drink on muscle performance: a repeated measures design*. Journal of the International Society of Sports Nutrition 2012. Vol 9, 21-30
- Duchan E, Neil D. Patel, Cynthia F. 2010. *Energy Drinks: A Review of Use and Safety* DOI: 10.3810/psm.2010.06.1796.
- Faturochman, F., Junaidi, S., & Setiowati, A. (2020). *Efektivitas pemberian buah pisang dan vitamin B1, B6 dan B12 terhadap kelelahan otot*. Journal of Sport Science and Fitness, 6(1), 41-47.
- Febrinasari, N., Wijayanti, R., & Apriadi, A. (2016). *Uji Stimulansia Ekstrak Kulit Umbi Bawang Putih (*Allium sativum L*) pada Mencit Galur Swiss*. Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis, I (2), 42–49.
- Fajrian Hakimi Lukman dan Vivi, (2013), Uji anti lelah (anti fatigue) kombinasi nira aren dan air tebu dengan metode ketahanan berenang (natathory exhaustion) pada mencit jantan, Jurnal Pharmacy UMP Vol. 10 No. 02, P (124-137)
- Lukaski H.C. 2004. Vitamin and Mineral Status: Effects on Physical Performance. Nutrition, 7/8 (20): 632–644.
- Mayes PA. *Structure and function of water soluble vitamins*. In: Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW, editors Harper's Biochemistry. 27th ed. New York: McGraw-Hill; 2000. p. 627-641.
- Meireza, Rizka (2020) *Gambaran histopatologi ginjal mencit (mus musculus) jantan yang diinjeksi larutan taurin dalam jangka waktu akut 10 hari*. Undergraduate thesis, UIN Sunan Ampel Surabaya.

- Moerfiah, Yulianita, & Deni Setiawan, 2019, Efektivitas stimulansia kombinasi sari umbi bit dan buah apel terhadap ketahanan fisik dan kadar Hb tikus putih *Sprague Dawley*. Jurnal Ekologia, 19 (1), p (20-26).
- Monteiro, J. P., Alves, M. G., Oliveira, P. F., & Silva, B. M. (2016). *Structure bioactivity relationships of methylxanthines*: Trying to make sense of all the promises and the drawbacks. Molecules, 21(8)
- Puspito Ira, 2015. 92 *Pengobatan Mandiri di Rumah Anda*. Yogyakarta: Penerbit Bangkit
- Rizal, Zet, Candra Suryani, Helmi. A, (2013), *Kajian efek stimulan dari beberapa minuman energi kemasan sachet yang beredar di pasaran*. Jurnal Farmasi Higea, 5 (2) , p 149-158
- Sembiring, E. Br, 2019, *Uji efek tonikum ekstrak etanol akar pasak bumi (Eurycoma longifolia Jack) pada mencit putih jantan (Mus musculus)*, Karya tulis Ilmiah Poltekkes Kemenkes Medan
- Simatupang., R. 2020, *Pedoman Diet Pada Penderita Diabetes Mellitus*, cetakan pertama, Penerbit Yayasan Pendidikan dan Sosial Indonesia Maju (YPSIM) Banten.
- Sara M. Seifert, BS, Judith L. Schaechter, MD. 2011. *Health Effects of Energy Drinks on Children, Adolescents and Young Adults*; Journal Pediatrics, 127 (3): 511-528, DOI:10.1542/peds.2009-3592.
- Smith, A. 2002, *Effects of caffeine on human behavior*; Journal Food and Chemical toxicology, 40(9), September 2002, Pages 1243-1255
- Suma'mur, 2009, *Hiegene Perusahaan dan Keselamatan Kerja*, Jakarta : CV. Sagung Seto
- Sumarny, R, *et al*, 2013, Efek Stimulansia Infus Lada Hitam (*Piperis nigri fructus*) Pada Mencit, *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, September 2013, 11(2) p. 142-146
- Stevani, H, 2016, *Modul Buku Ajar Praktikum Farmakologi*; Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan, Kemenkes RI, Jakarta

- Arifin, Helmi, Benny2 dan Elisma, and 2. 2012. “Kajian Efek Stimulansia Beberapa Minuman Energi Kemasan Botol Yang Beredar Di Pasaran.” 4(2).
- Azkiya, Zulfa, Herda Ariyani, and Tyas Setia Nugraha. 2017. “Evaluasi Sifat Fisik Krim Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale Rosc. Var. Rubrum*) Sebagai Anti Nyeri.” *Journal of Current Pharmaceutica Sciences* 1(1): 2598–2095.
- Krisnawati, Dyah Ika. 2017. “Efek Hipoglykemia Pemberian Ekstrak Daun Johar Pada Tikus (*Mus Musculus*) Yang Di Induksi Dengan Streptozotosin.” *Jurnal Ilmu Kesehatan* 1(1): 59–63.
- Maula. 2020. “Uji Aktivitas Stimulansia Kombinas Ekstrak Kulit Umbi Bawang Putih (*Allium Sativum , L*) Dan Kulit Umbi Bawang Merah Terhadap Mencit Putih Jantan.”
- Putri, T R I Prima, Politeknik Kesehatan, Kemenkes Medan, and Jurusan Farmasi. 2018. *Karya Tulis Ilmiah Uji Efek Tonikum Ekstrak Etanol Akar Ginseng (Panax Ginseng C.A Mey.) Pada Mencit Jantan (Mus Musculus)*.

LAMPIRAN

Tabel konversi dosis manusia ke hewan coba

	Mencit 20 g	Tikus 200 g	Marmot 400 g	Kelinci 1,5 kg	Kucing 2 kg	Kera 4 kg	Anjing 12 kg	Manusia 70 kg
Mencit 20 g	1,0	7,0	12,25	27,8	29,7	64,1	124,2	387,9
Tikus 200 g	0,14	1,0	1,74	3,9	4,2	9,2	17,8	56,0
Marmot 400 g	0,08	0,57	1,0	2,25	2,4	5,2	10,2	31,5
Kelinci 1,5 kg	0,04	0,25	0,44	1,0	1,08	2,4	4,5	14,2
Kucing 2 kg	0,03	0,23	0,41	0,92	1,0	2,2	4,1	13,0
Kera 4 kg	0,016	0,11	0,19	0,42	0,45	1,0	1,9	6,1
Anjing 12 kg	0,008	0,06	0,1	0,22	0,24	0,52	1,0	3,1
Manusia 70 kg	0,0026	0,018	0,031	0,07	0,076	0,16	0,32	1,0

Lampiran 1. Perhitungan kontrol negatif (aquadest)

1. Berat badan mencit

I : 27,02 g

II : 30,05 g

III : 24,81 g

IV : 31,06 g

V : 21,78 g

2. Perhitungan pemberian aquadest yang di oralkan

- a. Mencit I = diberikan aquadest 0,4 ml
- b. Mencit II = diberikan aquadest 0,4 ml
- c. Mencit III = diberikan aquadest 0,4 ml
- d. Mencit IV = diberikan aquadest 0,4 ml
- e. Mencit V = diberikan aquadest 0,4 ml

Lampiran 2. Kontrol positif (kafein)

1. Berat badan mencit

I : 27,89 g

II : 28,28 g

III : 29,73 g

IV : 22,97 g

V : 29,81 g

2. Perhitungan pemberian kafein yang di oralkan

Untuk BB mencit 20 gram = $0,0026 \times 100 \text{ ml} = 0,26 \text{ ml}$

$$\text{Konsentrasi kafein } 1\% = \frac{100 \text{ mg}}{100 \text{ ml}} = \frac{1 \text{ mg}}{\text{ml}}$$

a. BB mencit I : 27,89 g

1) Dosis kafein

$$\frac{27,89 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,26 \text{ mg} = 0,36 \text{ mg}$$

2) Volume yang dioralkan

$$\frac{0,36 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,36 \text{ ml}$$

b. BB mencit II : 28,28 g

1) Dosis kafein

$$\frac{28,28 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,26 \text{ mg} = 0,36 \text{ mg}$$

2) Volume yang dioralkan

$$\frac{0,36 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,36 \text{ ml}$$

c. BB mencit III : 29,73 g

1) Dosis kafein

$$\frac{29,73 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,26 \text{ mg} = 0,38 \text{ mg}$$

2) Volume yang dioralkan

$$\frac{0,38 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,38 \text{ ml}$$

d. BB mencit IV : 22,97 g

1) Dosis kafein

$$\frac{22,97 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,26 \text{ mg} = 0,3 \text{ mg}$$

2) Volume yang dioralkan

$$\frac{0,3 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,3 \text{ ml}$$

e. BB mencit V : 29,81 g

1) Dosis kafein

$$\frac{29,81 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,26 \text{ mg} = 0,38 \text{ mg}$$

2) Volume yang dioralkan

$$\frac{0,38 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,38 \text{ ml}$$

Lampiran 3. MEB 1

1. Berat badan mencit

I : 29,52 g

II : 25,84 g

III : 28,58 g

IV : 22,81 g

V : 23,85 g

2. Perhitungan pemberian MEB 1 yang di oralkan

Untuk BB mencit $20 \text{ g} = 0,0026 \times 150 \text{ ml} = 0,39 \text{ ml}$

a. BB mencit I : 29,52 g

$$\frac{29,52 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,39 \text{ ml} = 0,57 \text{ ml}$$

b. BB mencit II : 25,84 g

$$\frac{25,84 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,39 \text{ ml} = 0,50 \text{ ml}$$

c. BB mencit III : 28,58 g

$$\frac{28,58 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,39 \text{ ml} = 0,55 \text{ ml}$$

d. BB mencit IV : 22,81 g

$$\frac{22,81 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,39 \text{ ml} = 0,44 \text{ ml}$$

e. BB mencit V : 23,85 g

$$\frac{23,85 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,39 \text{ ml} = 0,46 \text{ ml}$$

Lampiran 4. MEB 2

1. Berat badan mencit

I : 22,46 g

II : 23,46 g

III : 23,09 g

IV : 21,03 g

V : 23,05 g

2. Perhitungan pemberian MEB yang di oralkan

Untuk BB mencit 20 g = $0,0026 \times 150 \text{ ml} = 0,39 \text{ ml}$

- a. BB mencit I : 22,46 g

$$\frac{22,46 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,39 \text{ ml} = 0,43 \text{ ml}$$

- b. BB mencit II : 23,46 g

$$\frac{23,46 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,39 \text{ ml} = 0,45 \text{ ml}$$

- c. BB mencit III : 23,09 g

$$\frac{23,09 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,39 \text{ ml} = 0,45 \text{ ml}$$

- d. BB mencit IV : 21,03 g

$$\frac{21,03 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,39 \text{ ml} = 0,41 \text{ ml}$$

- e. BB mencit V : 23,05 g

$$\frac{23,05 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,39 \text{ ml} = 0,46 \text{ ml}$$

Lampiran 5. MEB 3

1. Berat badan mencit

I : 22,63 g

II : 20,55 g

III : 20,81 g

IV : 21,76 g

V : 23,94 g

2. Perhitungan pemberian MEB yang di oralkan

Untuk BB mencit 20 g = $0,0026 \times 150 \text{ ml} = 0,39 \text{ ml}$

a. BB mencit I : 22,63 g

$$\frac{22,63 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,39 \text{ ml} = 0,44 \text{ ml}$$

b. BB mencit II : 20,55 g

$$\frac{20,55 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,39 \text{ ml} = 0,40 \text{ ml}$$

c. BB mencit III : 20,81 g

$$\frac{20,81 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,39 \text{ ml} = 0,40 \text{ ml}$$

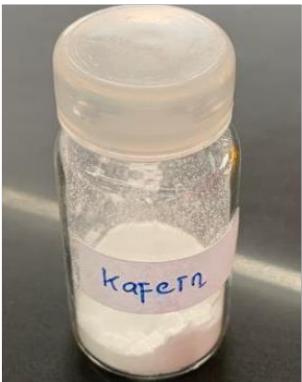
d. BB mencit IV : 21,76 g

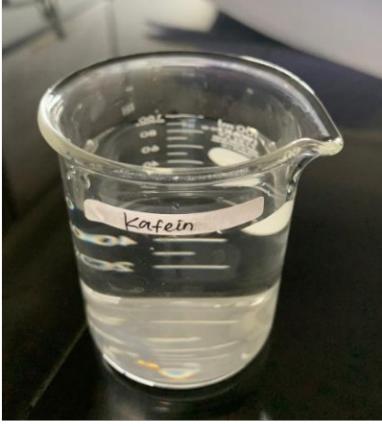
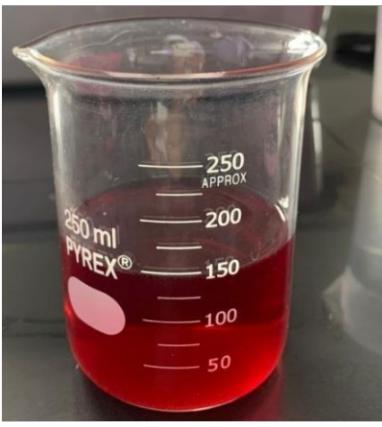
$$\frac{21,76 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,39 \text{ ml} = 0,42 \text{ ml}$$

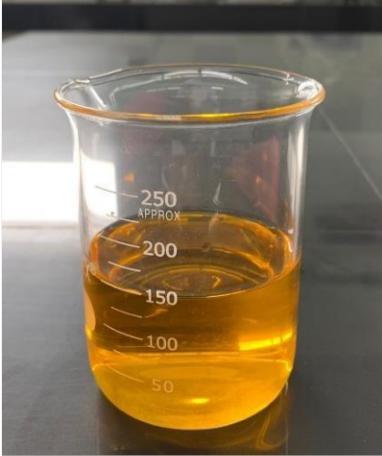
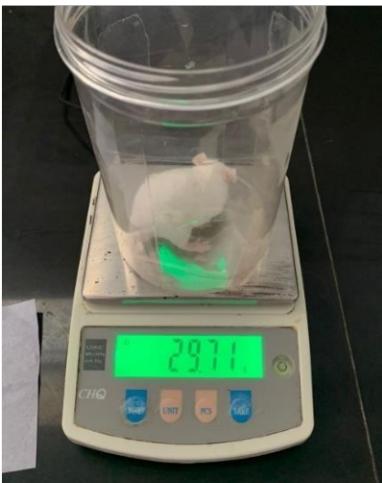
e. BB mencit V : 23,94 g

$$\frac{23,94 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,39 \text{ ml} = 0,46 \text{ ml}$$

Lampiran 6. Dokumentasi

No	Gambar	Keterangan
1.		Serbuk kafein
2.		Penimbangan serbuk kafein

3.		Kontrol negatif (aquadest)
4.		Kontrol positif (kafein)
5.		Minuman Energi Botol 1

6.		Minuman Energi Botol 2
7.		Minuman Energi Botol 3
8.		Proses penimbangan berat badan Hewan Uji

9.		Pemberian larutan uji secara oral
10.		Pengamatan ketahanan berenang Hewan Uji



SURAT KETERANGAN UJI PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Intan Cristy Mayasari Rizqi
NIP : ID. 015.254.
Jabatan : Staff Perpustakaan

Menerangkan bahwa Tugas Akhir:

Judul : Kajian Efek Stimulan Minuman Energi Kemasan Botol terhadap Kelelahan pada Mencit Putih Jantan (*Mus Musculus, L*) dengan Metode Swim Test.

Yang ditulis oleh:

Nama Mahasiswa : Tanti Yuliana
NIM : 20080085
Alamat Email : tanti050203@gmail.com

Telah dilakukan pengecekan kesamaan (*Plagiarism*) dengan hasil indikasi plagiat 37 %

Demikian keterangan ini dibuat sebagai salah satu syarat pendaftaran siding Tugas Akhir (TA).

Tegal, 03 Maret 2023

Petugas Perpustakaan

Politeknik Harapan Bersama,





No : 056.06/FAR.PHB/IV/2023
Hal : Keterangan Praktek Laboratorium

SURAT KETERANGAN

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa berikut :

Nama : Tanti Yuliana

NIM : 20080085

Judul Tugas Akhir : Kajian Efek Stimulan Minuman Energi Kemasan Botol Terhadap Kelelahan Pada Mencit Putih Jantan (*Mus musculus L.*) Dengan Metode *Swim Test*.

Benar – benar telah melakukan penelitian di Laboratorium Diploma III Farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Demikian surat keterangan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 12 April 2023
Mengetahui,

Ketua Panitia Tugas Akhir



apt. Rosaria Ika Pratiwi, M.Sc
NIPY. 06.016.301

Kepala Laboratorium



apt. Muladi Putra Mahardika, M.Farm
NIPY. 03.021.488

CURICULUM VITATE



Nama	:	Tanti Yuliana
NIM	:	20080085
TTL	:	Brebes, 05 Februari 2003
Jenis Kelamin	:	Perempuan
Alamat	:	Siwuluh Rt/Rw 03/03 Kec. Bulakamba, Kab. Brebes
No Hp/WA	:	081542294240
Riwayat Pendidikan		
SD	:	MI Misnaul Ulum 1 Siwuluh
SMP	:	MTs Sunan Kalijaga Siwuluh
SMA	:	SMA N 02 Brebes
DIII	:	Diploma III Farmasi Politeknik Harapan Bersama
Judul Penelitian	:	Kajian Efek Stimulan Minuman Energi Kemasan Botol Terhadap Kelelahan Pada Mencit Putih Jantan (<i>Mus musculus</i> L.) Dengan Metode <i>Swim Test</i> .
Identitas Orang Tua		
Ayah	:	Wastar
Ibu	:	Rodiyah
Pekerjaan Ayah	:	Wiraswasta
Pekerjaan Ibu	:	Wiraswasta
Alamat	:	Siwuluh Rt/Rw 03/03 Kec. Bulakamba, Kab. Brebes