

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Stimulan

Stimulansia adalah zat yang dapat merangsang sistem saraf pusat yang dapat mempercepat proses dalam tubuh, dapat meningkatkan kemampuan konsentrasi, mental, dan fisik agar membuat seseorang lebih siaga serta agar mengurangi rasa lelah. Senyawa yang memiliki khasiat pada stimulan antara lain nikotin (pada tembakau), amfetamin, kokain dan kafein baik pada kopi dan teh. Untuk meningkatkan energi serta mengurangi kelelahan akibat aktivitas fisik, banyak Masyarakat mengonsumsi stimulant dalam bentuk minuman suplemen (Febrianasari *et al.*, 2016).

Stimulan sistem saraf pusat merupakan obat yang dapat merangsang sumsum tulang belakang dan serebrum medula melalui dua mekanisme yaitu pada saat mengadakan blokade sistem yang akan menghambat dan menaikkan perangsangan sinaps (Uthia *et al.*, 2017). 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. Stimulan bekerja ketika menstimulasikan sistem saraf simpatik pada saat mengendalikan pusat hipotalamus contohnya percepatan laju jantung, mengecilkan pupil dan menaikkan gula darah. Apabila stimulan diberi secara berlebihan dapat mengakibatkan panik, kegelisahan, pusing, kejang perut, paranoid, dan agresif (Mulyani *et al.*, 2022).

Metilxantin adalah suatu senyawa yang terbentuk secara alami serta termasuk dalam derivat xantin yang tergolong senyawa alkaloid. Anggota lain dari kelompok metilxantin meliputi teofilin yang terdapat dalam teh, dan teobromin yang ditemukan dalam cokelat. Kopi memilikikandungan senyawa aktif yang secara farmakologi adalah turunan metilxantin, yakni kafein. Kafein dapat bersifat psikoaktif, kafein digunakan sebagai stimulant system saraf pusat serta mempercepat metabolisme(diuretic). Konsumsi kafein berguna untuk menghilangkan kantuk, meningkatkan kewaspadaan, overdosis kafein akut, dapat menyebabkan system saraf pusat terstimulasi secara berlebihan biasanya bila dikonsumsi lebih dari 300mg/hari (Fajriana, 2018).

Kafein merupakan suatu jenis senyawa turunan alkaloid yang dapat ditemukan dalam teh dan kopi. Kafein punya efek farmakologis yang mempunyai manfaat secara klinis, contohnya memberikan stimulasi susunan syaraf pusat, pada efek penghilang rasa kantuk, letih, dan lapar, serta juga memberi peningkatan daya konsentrasi dan menguatkan kontraksi jantung. Karena efek farmakologisnya, kafein sering ditambahkan dalam minuman berenergi kemasan. Namun konsumsi kafein secara berlebihan dapat menyebabkan adanya jantung berdebar, kecemasan, perasaan was-was, gelisah, sakit kepala, ingatan berkurang, tangan gemetar, dan susah tidur dikarenakan sifat senyawanya yang asam bisa adanya gangguan di lambung dan pencernaan (F. R. Aprilia, 2018).

Kafein adalah stimulant tingkat sedang (*mild stimulant*) yang seringkali diduga pada suatu penyebab kecanduan. A (*Food Drug Administration*)

menyatakan dosis kafein yang ada 100 - 200mg/hari, sedangkan menurut SNI 01- 7152-2006 batas maksimum kafein pada makanan dan minuman adalah 150 mg/hari dan 50 mg/sajian (F. R. Aprilia, 2018).

2.2 Minuman Berenergi

Kondisi sekarang terkait memenuhi stimulan pada masyarakat yaitu dengan cara mengonsumsi minuman yang sangat berenergi dan vitamin. Penggunaan minuman stimulan pada dosis terapi dapat meningkatkan kewaspadaan, mengurangi rasa kantuk dan rasa lelah serta mempercepat daya berpikir (Mulyani *et al*, 2022). Minuman energi merupakan minuman yang dapat menambahkan energi yang terdapat pada kategori suplemen makanan. Suplemen makanan adalah produk yang berfungsi melengkapi kebutuhan zat gizi makanan, mengandung satu atau lebih bahan seperti asam amino, mineral, vitamin, atau zat lain yang memiliki nilai gizi dan efek fisiologis dalam jumlah terkonsentrasi (Saintika, 2016). Efek dari minuman berenergi ini dapat dirasakan dalam waktu 30 menit 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, taurine dengan atau tanpa asam kafein dan sering ditambahkan herbal 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 bekerja keras atau setelah berolah raga (BPOM).

Minuman energi umumnya mengandung diantaranya pemanis, stimulan vitamin, serta beberapa zat tambahan contohnya aroma dan pemberi rasa. Kafein yang terkandung pada minuman ini dapat memberi peningkatan mood dan mempengaruhi suasana hati seseorang sehingga merasa lebih baik. Kafein juga merupakan obat stimulan susunan saraf pusat. Kafein dalam dosis terapi dapat meningkatkan kewaspadaan, mengurangi rasa kantuk dan kelelahan, mempercepat proses berpikir, meskipun menurunkan kemampuan pekerjaan yang membutuhkan koordinasi otot halus. Selain stimulan minuman berenergi juga mempunyai kandungan Vitamin B kompleks yang diantaranya vitamin B1, B2, B3 dan B6. Vitamin ini berperan sebagai koenzim pada suatu metabolisme zat gizi untuk menghasilkan energi (Saintika, 2016).

Menurut Badan pengawas obat dan makanan (BPOM), terdapat beberapa minuman energi yang mengandung kafein. Kafein merupakan isolat yang biasanya berasal dari biji kakao (*Cacao sp*), tanaman kopi (*Coffe sp*), dan daun teh (*Camelia sinensis*). Kafein dapat merangsang sistem saraf pusat (SSP), jantung dan paru-paru. Terdapat efek lain dari kafein yaitu merangsang diuresis dan relaksasi otot polos. Penggunaan kafein secara berlebihan dapat menyebabkan efek samping seperti peningkatan tekanan darah, aliran darah ke otot, dan detak jantung. Pada proses metabolisme, kafein dapat meningkatkan

glukosa oleh hati sehingga meningkatkan penggunaan glikogen dan mobilisasi lemak.

Taurin merupakan asam amino yang memiliki peran dalam proses konjugasi asam empedu dalam tubuh. Senyawa ini juga diindikasikan sebagai adjuvan di terapi hiperkolesterolemia serta gangguan kardiovaskuler. Taurin atau asam 2-aminotanasulfonat yaitu turunan asam amino yang berperan pada proses konjugasi asam empedu di dalam tubuh yang dapat mencegah kelelahan otot, (Saintika, 2016). Vitamin adalah zat organik kompleks yang dibutuhkan pada tubuh dalam jumlah yang kecil, tetapi memiliki peran yang sangat penting. Vitamin tidak disintesis secara endogen oleh tubuh, namun akan diasingkan pada jumlah kecil melalui makanan, Kualitas makanan manusia berpengaruh langsung terhadap fungsi otak dan tubuh, dengan sebagian penelitian menunjukkan suplementasi vitamin dan mineral, terutama vitamin B, dalam pencegahan serta pengurangan risiko penyakit dan kecacatan. Bahkan pada seseorang yang sehat, suplementasi multivitamin terbukti dapat meningkatkan kinerja kognitif dan mengurangi keadaan suasana hati yang negatif, seperti kecemasan, stres, dan depresi (Yuniarti, 2023).

Vitamin B merupakan vitamin yang larut dalam air yang terdiri dari , tiamin (Vitamin B1), riboflavin (Vitamin B2), niasin (Vitamin B3), piridoksin (Vitamin B6), asam folat/ folasin (Vitamin B9), dan 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 apapun 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 sangat bermanfaat dalam membantu mengatasi gejala kegelisahan dan kelelahan. Karena dapat mempercepat metabolisme karbohidrat dan protein serta mempengaruhi pada suplai oksigen ke tubuh. Vitamin B1 atau Tiamin Pirofosfat merupakan tiamin aktif menghasilkan ATP berasal dari hati dan otak. Tiamin pirofosfat berperan sebagai koenzim dalam proses pemindahan gugus aldehid dan memegang peranan esensial pada transformasi energi, B6 atau pyridoxin mempunyai peranan pada metabolisme asam amino sebagai kombinasi basa diantara aldehid dan amino pada asam alfa amino. Menurut R. Simatupang (2020) gejala kecemasan dan kelelahan dapat dikelola dengan vitamin B kompleks berperan dalam metabolisme karbohidrat dan protein serta mempengaruhi pada suplai oksigen ke otot, sehingga selain mengurangi penumpukan asam laktat dan menghasilkan energi pada otot, vitamin B kompleks juga berfungsi mencegah otot agar tidak mengalami hipoksia. Vitamin B kompleks 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 mempunyai manfaat tambahan seperti menjaga kekuatan fisik, minuman berenergi mempunyai aturan pakai yang tertera pada label. Label mencakup petunjuk penggunaan, peringatan tindakan pencegahan, dan informasi lainnya. Minuman energi aman untuk diminum dan tidak akan membahayakan penggunaannya, baik dikonsumsi dalam jangka panjang maupun jangka pendek, pada saat dikonsumsi sesuai dengan petunjuk penggunaan dan keterangan yang tertera pada label (Yuniarti, 2023).

2.3 Kelelahan

Kelelahan adalah kekurangan energi yang menghambat berbagai aktivitas yang sedang dilakukan. Setiap orang mengalami berbagai tingkat kelelahan setelah melakukan berbagai aktivitas. Dalam keadaan lelah akan menurunkan efisiensi dan daya tahan tubuh dalam melakukan aktivitas ataupun bekerja. Kelelahan dapat ditunjukkan dengan kondisi yang berbeda-beda (Alza Afra *et al.*, 2022). Kelelahan memiliki makna yang berbeda pada setiap individu, kelelahan adalah kondisi di mana efisiensi, kapasitas kerja, dan ketahanan tubuh menurun. Rasa lelah secara fisik ditandai dengan ketidakmampuan untuk melakukan aktivitas tertentu. Untuk mengatasi kelelahan, banyak orang mengonsumsi minuman yang memberikan efek menyegarkan tubuh dan meningkatkan stamina (Hastuti, 2018).

2.3.1 Jenis-jenis kelelahan

Adapun jenis-jenis kelelahan yaitu:

1. Kelelahan Otot

Kelelahan otot adalah jenis kelelahan yang disebabkan oleh beberapa jenis kelelahan otot atau nyeri otot. Kelelahan otot merupakan ciri khas dari tremor atau nyeri otot, kelelahan otot ditunjukkan dengan gejala nyeri yang luar biasa, seperti ketegangan otot dan ketegangan di sekitar persendian (Suma'mur, 2021).

2. Kelelahan Umum

Kelelahan umum adalah gejala penyakit yang berkorelasi erat dengan unsur-unsur psikologis termasuk berkurangnya motivasi dan kejenuhan psikologis, yang menurunkan kapasitas seseorang untuk bekerja. Kelelahan umum disebabkan oleh jam kerja yang panjang, makanan, konsumsi dan kondisi lingkungan (Suma'mur, 2021).

2.3.2 Tanda-Tanda Kelelahan

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

Tanda-tanda kelelahan sebagai berikut:

- 1) badan terasa lemas
- 2) kepala menjadi berat dan pusing
- 3) kurang konsentrasi
- 4) mengantuk
- 5) kaku dan kikuk
- 6) sering lupa
- 7) pola tidur yang tidak teratur

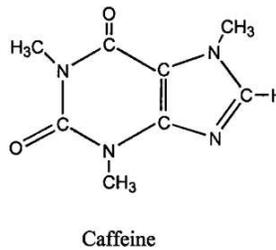
- 8) Emosi yang naik turun saat lelah juga bisa menghambat otak dan tubuh sehingga mengganggu pikiran (Suma'mur, 2021).

2.3.3 Cara Mengatasi Kelelahan

1. Mengurangi stres dengan meluangkan waktu setiap hari untuk Bersantai
2. Menghindari alkohol dan nikotin
3. Tidak bekerja terlalu keras
4. Makan makanan yang sehat dan berolahraga secara teratur dapat mengembalikan daya tahan tubuh yang lelah
5. Beraktivitas sesuai dengan kapasitas kerja fisik
6. Beraktivitas sesuai kapasitas kerja mental
7. Kebutuhan kalori yang seimbang
8. Kerja lebih dinamis dan kerja lebih bervariasi (Suma'mur, 2021).

2.4 Kafein

Kafein adalah alkaloid berwarna putih dengan rumus kimia $C_8H_{10}N_4O_2$ dan memiliki rumus bangun *1,3,7-trimethylxanthine*. Kafein yaitu stimulasi sistem metabolik dan saraf pusat. Kafein bertindak memperlambat phosphodiesterase serta bertindak sebagai antagonis terhadap reseptor adenosine sentral. Mempunyai pengaruh pada sistem syaraf pusat terutama pada area pusat yang lebih tinggi yang dapat menghasilkan peningkatan aktivitas mental dan akan selalu terjaga.



Gambar 2.1 Struktur Kimia Kafein

Sumber: (<https://lh5.googleusercontent.com>)

Kafein merupakan turunan dari metilxantin yang terdapat pada kopi, teh, dan coklat. Kafein adalah stimulan ringan dan sering ditambahkan pada sediaan analgesik guna meningkatkan aktivitas, meskipun tidak memiliki dasar ilmiah untuk praktik ini. Dalam dosis yang tinggi, kafein dapat menyebabkan perasaan insomnia dan cemas, selain itu dapat menginduksi sindrom henti obat pada kasus yang parah. Kafein (*1,3,7-trimethylxantin*) adalah jenis purin psikostimulan alkaloid yang berbentuk serbuk putih, terkadang menggumpal, tidak bau, rasa pahit, dan sifat dasarnya kafein yang lemah mencegah terbentuknya garam yang stabil pada larutan air atau alkohol, serta titik lebur sekitar 235-237° (Safitri, 2022).

Kafein dipakai sebagai kontrol positif karena merupakan suatu senyawa dengan efek psikotonik kuat yang mampu mengurangi gejala kelelahan. Sebagai turunan alkaloid, kafein secara alami ditemukan dalam kopi dan teh. Kafein juga memiliki efek farmakologis yang bermanfaat secara klinis, contohnya menstimulasikan susunan syaraf pusat, dengan efek hilangnya rasa letih, lapar dan mengantuk, juga meningkatkan daya konsentrasi dan memperkuat kontraksi jantung. Karena efek farmakologis inilah seringkali

kafein ditambahkan pada minuman energi dalam kemasan. Namun pada penggunaan kafein secara berlebihan dapat menyebabkan adanya debar jantung, sakit kepala, munculnya perasaan gelisah, ingatan berkurang, sukar tidur, cemas, tangan gemetar, serta dikarenakan sifat senyawanya yang asam dapat memicu gangguan pada lambung dan pencernaan (F. R. Aprilia, 2018).

2.5 Metode Gelantung

Metode gelantung mencit adalah suatu metode yang digunakan untuk mengevaluasi kecemasan atau perilaku stres pada mencit. Dalam metode gelantung yang diamati yaitu kemampuan mencit berhasil menggelantung pada kawat gelantung sepanjang 50 cm (lebar gelantungan) yang dipasang secara horizontal dengan ketinggian 20 cm di atas permukaan meja (F. Aprilia, 2013). Caranya sebanyak lima kelompok hewan percobaan dipuasakan selama 8 jam dengan tetap diberikan air. Sebelum perlakuan, hewan uji digelantungkan terlebih dahulu pada kawat gelantung. Menghitung bermula sejak hewan uji diletakan ke kawat gelantung sampai hewan uji terjatuh. Setelah itu hewan diistirahatkan selama 30 menit, kemudian diberikan sediaan oral berupa kontrol negatif, kontrol positif, serta perlakuan 1, 2 dan 3. Hewan uji kembali diistirahatkan selama 30 menit, dan selanjutnya itu hewan uji digantungkan kembali pada kawat gelantung, kawat dipasang secara horizontal 20 cm di atas meja. Efek Stimulansia ialah terjalin kenaikan energi tahan gelantung yang didapatkan dari selisih waktu gelantung hewan uji setelah pemberian perlakuan serta saat sebelum pemberian perlakuan. Adapun parameter yang diamati pada uji gelantung yaitu lama waktu mencit bergelantung pada kawat hingga terjatuh

(Safitri, 2022). Untuk menghindari gangguan dalam kegiatan gelantung hewan uji, peralatan-peralatan tambahan yang dipakai harus terletak di luar distrik gelantung. Uji dilakukan dengan menempatkan hewan uji pada kawat gelantung, dengan dicatat waktunya sampai hewan uji terjatuh ke bawah. Apabila hewan uji sudah terjatuh maka dikatakan lelah.

2.6 Hewan Percobaan

Hewan percobaan merupakan hewan yang digunakan dalam penelitian biologis dan biomedis, serta dipelihara secara intensif di laboratorium. Salah satu hewan laboratorium yang umum digunakan adalah mencit (*Mus musculus* L). Mencit adalah hewan yang banyak digunakan sebagai hewan model laboratorium pada kisaran pemakaian diantara 40–80%. Mencit banyak digunakan untuk hewan laboratorium, terkhusus dipakai di penelitian biologi.

Mencit adalah hewan omnivora alami, sehat, kuat, prolific (dapat beranak banyak), jinak, dan kecil. Selain itu, hewan ini mudah didapat dengan harga relatif murah serta memiliki biaya pemeliharaan yang rendah. Mencit tidaklah agresif, namun kadang-kadang bisa menggigit jika orang tersebut mencoba meraihnya atau menahannya. Mencit cenderung menunjukkan perilaku menggali dan bersarang. Tingkah laku tersebut membantu para mencit mempertahankan suhu tubuh. Alasan mencit sebagai hewan percobaan yaitu mencit mempunyai sebagian sifat, diantaranya :

1. siklus hidup yang relatif pendek
2. jumlah anak per kelahiran banyak

3. variasi sifat-sifatnya tinggi, dan mudah dalam penanganannya (Purwo *et al.*, 2018).

2.6.1 Klasifikasi Mencit (*Mus musculus* L)

Nama lain mencit (*Mus musculus* L) dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Purwo *et al.*, 2018) :

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Kelas : Mamalia

Ordo : Rodentia

Famili : Murinane

Genus : Mus

Spesies : *Mus musculus*



Gambar 2.2 Mencit putih jantan (*Mus musculus* L)

Sumber: (<https://medium.com>)

2.7 Hipotesis

1. Minuman berenergi kemasan botol memiliki efek stimulan pada mencit putih jantan (*Mus musculus* L)
2. Terdapat waktu Ketahanan gelantung yang berbeda dari ketiga minuman berenergi kemasan botol pada merk berbeda.