

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Bawang Putih (*Allium sativum*)

1. Sistematika Bawang Putih

Sistematika Bawang Putih (*Allium sativum* L.)

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledonae</i>
Bangsa	: <i>Liliales</i>
Suku	: <i>Liliaceae</i>
Marga	: <u><i>Allium</i></u>
Jenis	: <u><i>Allium sativum</i></u> L (Sulistyorini <i>et al</i> 2017)

2. Nama Daerah

Tumbuhan ini dikenal dengan berbagai nama daerah seperti bawang putih (melayu), Lasun (Aceh), Dasun (Minangkabau), Lasuna (Batak), Bacong Landak (Lampung), Bawang Bodas (Sunda), Bawang (Jawa), Babang potoe (Madura), Bawang Kasihong (Dayak), Lasuna Kebo (Makasar), Lasuna Pote (Bugis), Pia Moputi (Gorontalo), Incuna (Nusa Tenggara) (Depkes 2000).

3. Morfologi Tanaman

Bawang putih dapat tumbuh di berbagai strata tanah, diperkirakan turunan dari *Allium longcupis*, yang tumbuh liar di kawasan Asia Tenggara. Bawang putih telah digunakan sejak zaman dahulu sebagai bumbu masakan. Bawang putih tumbuh semusim dengan tinggi 50-60cm, batang semu, berlajur dan berwarna hijau. Daunnya tunggal, berupa roset akar bentuk lanset, tepi rata, ujung runcing, beralur, panjang sekitar 60cm, dengan lebar sekitar 1 cm, menebal dan berdaging serta mengandung persediaan makanan yang terdiri dari subang yang dilapisi daun sehingga menjadi umbi lapis. Bawang putih memiliki daun majemuk, berbentuk payung, bertangkai panjang dan berwarna putih (Depkes 2000).

4. Manfaat Bawang Putih

Dalam sejarah bangsa-bangsa tercatat tanaman ini telah digunakan sejak ribuan tahun yang lalu. Para tentara perang pada zaman Romawi disugahi bawang putih sebelum berperang untuk menjaga stamina mereka. Selain itu, bangsa Mesir Kuno pernah menggunakan bawang putih sebagai obat cacar, radang, saraf dan tuberkulosis (TBC). Selain itu, bawang putih juga digunakan sebagai antidiabetes, antibakteri, antiagregasi, antihiperglikemia (Anwar 2010).

5. Kandungan Bawang Putih

Kandungan kimia bawang putih yaitu minyak atsiri, flavonoid dan saponin.

5.1 Minyak atsiri. Minyak atsiri adalah minyak yang mudah menguap pada suhu kamar tanpa dekomposisi, mempunyai rasa getir, beraroma wangi sesuai dengan aroma tumbuhan penghasilnya. Umumnya larut dalam pelarut organik dan tidak larut dalam air (Guenther 1987) .

Sebagian besar komponen minyak atsiri terdiri dari senyawa-senyawa yang hanya mengandung karbon dan hidrogen atau karbon, hidrogen dan oksigen yang tidak bersifat aromatik ataupun bersifat aromatik. Senyawa-senyawa yang tidak bersifat aromatik biasanya termasuk ke dalam golongan terpenoid. Senyawa terpenoid dalam minyak atsiri pada umumnya terdiri dari senyawa yang berjumlah 15 atau disebut sesquiterpen. Fraksi yang paling mudah menguap dari hasil destilasi fraksinasi biasanya terdiri dari senyawa-senyawa monoterpen dengan jumlah atom C berjumlah 10. Sedangkan fraksi yang mempunyai titik didih lebih tinggi biasanya senyawa-senyawa sesquiterpen.

Beberapa jenis minyak atsiri digunakan sebagai bahan antiseptik internal ataupun eksternal, bahan analgesik, sedatif dan stimulan untuk obat sakit perut. Minyak atsiri mempunyai sifat membius, merangsang atau membosankan (Guenther 1987).

5.2 Senyawa flavonoid. Flavonoid adalah senyawa polifenol yang mempunyai 15 atom karbon. Golongan flavonoid dapat digambarkan sebagai deretan senyawa C₆-C₃-C₆, artinya kerangka karbonnya terdiri atas dua gugus C₆

(cincin benzena tersubstitusi) disambungkan oleh rantai alifatik tiga karbon (Robinson 1995).

Senyawa ini dapat diekstraksi dengan etanol 70% dan tetap dalam lapisan air setelah ekstrak ini dikocok dengan eter minyak bumi. Flavonoid merupakan senyawa fenol, karena itu warnanya berubah bila ditambah basa atau amonia, jadi senyawa ini mudah dideteksi pada kromatogram atau dalam larutan. Flavonoid yang terdapat dalam tumbuhan terikat pada gula sebagai glikosida dan aglikon (Harborne 1987).

Kegunaan flavonoid adalah sebagai antimikroba, antivirus, antijamur. Flavonoid juga dapat digunakan sebagai inhibitor kuat pernafasan, untuk melindungi mukosa lambung dan anti oksidannya dapat digunakan untuk mengobati gangguan fungsi hati (Robinson 1995).

5.3 Saponin. Saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang kuat yang menimbulkan busa jika dikocok dalam air pada konsentrasi yang rendah sering menyebabkan hemolisis sel darah merah dan beberapa saponin bekerja sebagai antimikroba (Robinson 1995). Saponin terdiri dari Sapogenin yaitu bagian yang bebas dari glikosida yang disebut juga sebagai aglikon. Sapogenin mengikat sakarida yang panjangnya bervariasi dari monosakarida hingga mencapai 11 unit monosakarida, yang paling sering panjang sakaridanya antara 2-5 unit. Monosakarida yang sering dijumpai adalah D-Glukosa dan D-Galaktosa.

Sapogenin bersifat lipofilik serta sakarida yang hidrofilik. Pelarut yang baik untuk ini adalah etanol karena dapat melarutkan klorofil yang terdapat pada jaringan yang berwarna hijau. Selanjutnya etanol diuapkan, diberi air panas, maka klorofil akan terpisah dan lapisan air dapat diekstraksi lebih lanjut untuk mendapatkan senyawa yang dimaksud (Harborne 1996).

5.4 Allisin. Allisin merupakan senyawa khas yang memberikan bau khas pada bawang putih serta memiliki aktivitas antibakteri. Allisin berbentuk cairan dan bersifat mengiritasi kulit, bila direbus atau disuling akan mengalami dekomposisi. Indeks biasnya 1,561, bobot jenisnya 1,113 dan kelarutan dalam air 2,5% b/b dengan pH sekitar 6,5. Allisin dapat campur dengan alkohol, eter dan benzena. Allisin merupakan senyawa yang tidak stabil akan adanya pengaruh

panas, oksigen dan lingkungan yang basa. Pada keadaan tersebut, allisin akan berubah menjadi senyawa polisulfida, dialildisulfida (yang menimbulkan bau tidak enak) (Rahmawati 2012).

B. Penyarian

1. Pengertian Penyarian

Penyarian adalah kegiatan penarikan zat yang dapat larut dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Simplisia yang disari mengandung zat aktif yang dapat larut dan zat yang tidak dapat larut. Metode penyarian yang digunakan bergantung pada wujud dan kandungan zat alam yang akan disari. Pemilihan sistem pelarut yang digunakan dalam ekstraksi harus mempunyai kemampuan dalam melarutkan jumlah yang maksimal dari zat aktif dan seminimal mungkin bagi unsur yang tidak diinginkan (Ansel 1989).

2. Ekstrak

Ekstrak merupakan sediaan berupa kering kental, dan cair dibuat dengan menyari simplisia nabati/hewani menurut cara yang cocok di luar pengaruh cahaya matahari langsung. Metode ekstraksi dipilih berdasarkan beberapa faktor, seperti sifat dari bahan mentah obat atau simplisia dan daya penyesuaian dengan tiap macam metode ekstraksi dan kepentingan dalam memperoleh ekstrak yang sempurna atau mendekati sempurna dari obat atau simplisia (Ansel 1989).

3. Metode Maserasi

Maserasi merupakan cara ekstraksi yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk rongga sel yang mengandung zat aktif. Zat aktif tersebut akan larut karena ada perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan di luar sel. Larutan yang lebih pekat (di dalam sel) didesak ke luar, masuk ke dalam larutan di luar sel. Peristiwa tersebut terjadi berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel (Anonim 1986).

Maserasi biasanya dilakukan pada temperatur 15-20° C dalam waktu 3 hari sampai bahan-bahan yang larut dapat melarut (Ansel 1989). Metode maserasi dilakukan dengan mencampur 10 bagian simplisia derajat halus yang cocok ke

dalam bejana, kemudian dituangi dengan 70 bagian penyari, ditutup dan dibiarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya sambil sesekali dikocok berulang-ulang (Anonim 1979).

Selama proses maserasi, bahan direndam dalam wadah bermulut lebar, ditutup rapat dan dikocok berulang-ulang selama 3-5 hari, tetapi 5 hari telah cukup memadai. Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Kerugian cara maserasi adalah pengerjaannya lama dan penyarian kurang sempurna (Ansel 1989).

4. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna (*exhaustion extraction*) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Prinsip perkolasi adalah simplisia ditempatkan dalam suatu bejana silinder, yang bagian bawahnya diberi sekat berpori. Cairan penyari dialirkan dari atas ke bawah melalui simplisia, cairan penyari akan melarutkan zat aktif sel yang beratnya sendiri dari cairan di atasnya, dikurangi dengan daya kapiler yang cenderung untuk menahan (Harborne 1987).

Proses perkolasi terdiri dari tahap pengembangan simplisia, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetesan/penampungan ekstrak). Tahap maserasi pendahuluan dilakukan dengan membasahi 10 bagian simplisia dengan 2,5-5 bagian cairan penyari, lalu dimasukkan ke dalam bejana tertutup sekurang-kurangnya 3 jam. Kemudian massa dipisahkan sedikit demi sedikit ke perkolator sambil tiap kali ditekan hati-hati. Selanjutnya, dituangi cairan penyari sampai cairan mulai menees dan di atas simplisia masih terdapat selapis cairan penyari. Perkolator ditutup dan dibiarkan 24 jam. Lalu cairan dibiarkan menetes dengan kecepatan 1 mL per menit dan ditambahkan berulang-ulang cairan penyari hingga selalu terdapat selapis cairan penyari di atas simplisia (Ansel 1989).

5. Pelarut

Pelarut yang digunakan dalam penelitian adalah etanol 96%. Alkohol merupakan pelarut serba guna untuk ekstraksi pendahuluan. Ekstraksi senyawa

fenol tumbuhan dengan etanol mendidih, biasanya mencegah terjadinya oksidasi enzim (Harborne 1987).

Etanol 96% dipertimbangkan sebagai penyari karena etanol merupakan larutan penyari yang mudah diperoleh, stabil secara fisika dan kimia, selektif terhadap kapang dan kuman, mudah terbakar, panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit, dapat bercampur dengan air pada segala perbandingan. Kerugian penggunaan etanol 96% adalah harganya mahal (Anonim 1986). Etanol tidak menyebabkan pembengkakan membran sel dan memperbaiki stabilitas obat terlarut, sehingga diperoleh bahan aktif yang optimal dan pengotor dalam skala kecil (Voight 1984). Etanol dapat melarutkan alkaloid basa, minyak menguap, glikosida, kurkumin, flavonoid, steroid, damar, klorofil, lemak, malam, dan tanin, serta saponin (namun hanya sedikit larut). Zat pengganggu yang larut hanya terbatas (Ansel 1989). Penggunaan etanol 96% dikarenakan penggunaan etanol 70% akan memperlama waktu evaporasi yang dapat menyebabkan dekomposisi vitamin dan mineral akibat panas, terutama vitamin C (Kartasapoetra & Marsetyo 2005)..

C. Rasa Lelah

Rasa lelah merupakan salah satu bentuk ketidaknyamanan seseorang karena tubuhnya mengalami ketidakmampuan untuk bekerja sebagaimana mestinya. Rasa lelah dapat menyebabkan seseorang menjadi mengalami kekurangan unit fungsional dalam melaksanakan aktivitas yang berdampak pada penurunan produktivitas kerja. Rasa lelah yang tidak kunjung mengalami perbaikan, membuat seseorang menjadi semakin mengalami kekurangan fungsional tubuhnya untuk melakukan suatu aktivitas.

Rasa lelah berlebih yang tidak kunjung sembuh, dapat dikarenakan tingginya aktivitas fisik, mental ataupun juga bisa disebabkan karena gangguan tubuh akan adanya suatu penyakit. Rasa lelah yang timbul terus menerus setelah beristirahat, harus diwaspadai karena bisa menjadi salah satu gejala timbulnya suatu penyakit (Herdinge 2003).

D. Tonikum

Kata tonikum berasal dari bahasa Yunani yang memiliki makna meregang. Dalam hal ini, tonikum didefinisikan meregang atau memperkuat sistem fisiologi tubuh sebagaimana halnya olahraga yang dapat memperkuat otot yaitu dengan meningkatkan kelenturan alami dan sistem pertahanan tubuh. Tonikum didefinisikan sebagai suatu bahan atau campuran bahan yang dapat memperkuat sistem fisiologi tubuh.

Tonikum adalah obat yang menguatkan badan dan merangsang selera makan. Efek tonikum adalah memacu dan memperkuat sistem organ serta menstimulasi perbaikan sel-sel tonus otot. Efek tonik ini terjadi karena efek stimulan dilakukan terhadap sistem saraf pusat. Efek tonik ini digolongkan ke dalam golongan psikostimulansia. Senyawa psikostimulansia dapat meningkatkan kemampuan konsentrasi kapasitas yang bersangkutan (Anom dan Farid 2016).

Tonikum adalah istilah yang terdahulu digunakan untuk kelas preparat obat-obatan yang dipercaya mempunyai kemampuan mengembalikan tonus normal pada jaringan. Tonikum mempunyai efek menghasilkan atau mengembalikan tonus normal. Efek dari tonikum adalah efek yang memacu dan memperkuat sistem organ serta menstimulan perbaikan sel-sel tonus otot. Efek ini terjadi karena efek stimulan dilakukan terhadap sistem saraf pusat. Efek tonikum dapat digolongkan ke dalam golongan psikostimulansia. Senyawa psikostimulansia merupakan senyawa yang mampu meningkatkan konsentrasi kapasitas yang bersangkutan (Mutschler 1986). Stimulan yang dihasilkan bekerja pada korteks yang mengakibatkan euforia, tahan lelah, stimulansia ringan. Pada medula menghasilkan efek meningkatkan pernafasan, stimulansia psikomotor, stimulasi vagus, euforia dapat menunda tumbuhnya sikap negatif terhadap kerja yang melelahkan (Nieforth dan Cohen 1981).

Banyak senyawa yang berkhasiat menstimulasi susunan saraf pusat terdapat dalam sejumlah organ tumbuhan sehingga telah sangat lama dimanfaatkan dalam pengobatan. Obat-obatan yang sering digunakan untuk menstimulasi susunan saraf pusat antara lain amfetamin, metilfenidat, pemolin dan kokain.

Mekanisme kerja obat stimulan adalah memblokir penghambatan dan meninggikan perangsangan sinapsis. Obat-obat stimulan saraf pusat bekerja pada sistem saraf dengan meningkatkan transmisi yang menuju atau meninggalkan otak. Stimulan tersebut yang dapat menyebabkan orang merasa tidak tidur, selalu siaga dan penuh percaya diri. Stimulan dapat meningkatkan denyut jantung, suhu tubuh dan tekanan darah (Wibowo dan Gofir 2001).

Contoh-contoh obat tonikum yang beredar di pasaran misalnya Fatigon C plus, Fatigon spirit, Vitamin B6, Hemaviton.

E. Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit (*Mus musculus*).

1. Sistematika hewan uji

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Chordata</i>
Sub filum	: <i>Vertebrata</i>
Kelas	: <i>Mamalia</i>
Sub kelas	: <i>Placentalia</i>
Ordo	: <i>Rodentia</i>
Famili	: <i>Muridae</i>
Genus	: <i>Mus</i>
Spesies	: <i>Mus musculus</i> (Sugiyanto 1995)

2. Karakteristik mencit

Mencit merupakan mamalia yang memiliki struktur anatomi serta fisiologi mirip dengan manusia, mudah ditangani dan mudah diperoleh dengan harga relatif murah dibandingkan hewan uji yang lain (Mangkoewidjojo dan Smith 1998). Hewan ini bersifat fotofobia atau takut terhadap cahaya. Mencit merupakan hewan nokturnal. Mencit memiliki karakter yang lebih aktif pada malam hari. Aktifitas mencit dapat menurun jika terdapat kehadiran manusia sehingga mencit perlu diadaptasi terlebih dahulu dengan lingkungan (Pamudji 2003). Mencit yang

digunakan adalah mencit putih galur *Swiss webster* yang mempunyai berat badan 20-30 gram yang berumur 2-3 bulan.

F. Allicin

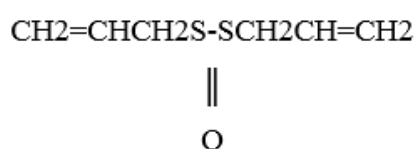
Bawang putih mempunyai berbagai macam efek antioksidan terutama adalah kandungan asam sulfenat dibentuk dari dekomposisi allicin yang terdapat didalam bawang putih, selain sebagai antioksidan bawang putih juga mempunyai berbagai aktivitas farmakologi yang berasal dari kandungan senyawa sulfur organik yaitu alliin (*S-allylcysteine sulphoxide*) yang disintesis dari asam amino sistein (Kemper 2000; Milner 2001).

Alliin merupakan senyawa tidak berbau dan tidak bersifat antibakteria namun apabila bawang putih mengalami destruksi atau dipotong dan dihancurkan, maka allinase mengkonversi alliin menjadi allicin (*diallylthiosulphinate* atau *2-propenyl-2-propenethiol sulphinate*). Allicin merupakan senyawa yang bermanfaat dalam mencegah gangguan kardiovaskular.

Alliin merupakan salah satu komponen kimia bawang putih yang berupa asam amino yang kaya sulfur. Perubahan alliin menjadi allicin disebabkan karena adanya enzim allinase. Aliin merupakan asam amino, salah satu jenis asam amino yang mengandung sulfur disebut sistein. Sistein dapat membantu terbentuknya semua jenis asam amino yang mengandung sulfur pada bawang putih. Semua tanaman umbi-umbian yang mengandung unsur sulfur memiliki rasa sangat kuat (pedas) dan perih. Transformasi unsur pokok bawang putih adalah sebagai berikut: asam amino normal yang mengandung sulfur (*cysteine*). Adanya perlukaan terhadap bawang putih menyebabkan bekerjanya enzim allinase mengubah aliin menjadi allicin.

Bawang putih memiliki kandungan 65% air, 28% karbohidrat (terutama fruktosa), 2,3% bahan organosulfur (terutama allinase dan ajoene), 2% protein 1,2 % asam amino. Salah satu bentuk aktif bawang putih adalah allicin (*diallyl thiosulfonate* atau *diallyl disulfide*). Pada saat bawang putih dipotong enzim allinase akan diaktivasi dan alliin berubah menjadi allicin, selanjutnya *allicin* dimetabolisme menjadi *vinyl-ditiines*. Efek farmakologi pada bawang putih

berasal dari *allicin* dan turunannya yaitu dialil disulfida (DADS), dialil sulfida (DAS), dialil trisulfida (DTS) dan *sulfur dioxide*. Allicin merupakan senyawa yang bersifat tidak stabil, senyawa ini dalam waktu beberapa jam akan kembali dimetabolisme menjadi senyawa sulfur lain. Adanya kerusakan pada umbi bawang yang ditimbulkan dari dipotongnya atau dihancurkannya bawang putih akan mengaktifkan enzim Allinase yang akan memetabolisme alliin menjadi allicin. Allicin diketahui dapat melancarkan peredaran darah, meningkatkan kerja jantung, dan meningkatkan metabolisme (Hariyanto 2017).



Gambar 1. Struktur Kimia Allisin.

Sumber: Hadittama (2009, hlm 11)

Allicin secara kimia merupakan oksidan. Senyawa ini bertindak dalam dosis rendah sebagai antioksidan (Ghrulke 2011). Pengamatan ini dapat dijelaskan oleh fakta bahwa kondisi oksidatif ringan menginduksi ekspresi enzim detoksifikasi fase II, misalnya dengan aktivasi redoks sensitif faktor transkripsi dan membangun perlindungan terhadap oksidatif lebih lanjut dan lebih kuat.

G. Vitamin dan Mineral

Vitamin dan mineral mempunyai peran penting dalam metabolisme energi. Pada keadaan defisiensi satu atau lebih dapat mengganggu kapasitas kerja. Vitamin dan mineral sangat penting terutama untuk mengatur dan membantu reaksi kimia zat gizi penghasil energi, sebagai koenzim dan kofaktor. Pada seorang atlet, kebutuhan vitamin, terutama vitamin yang larut air (vitamin B dan C), meningkat sesuai dengan meningkatnya kebutuhan energi. Penelitian menunjukkan bahwa deplesi besi tingkat sedang dihubungkan dengan berkurangnya performance latihan. Pelari jarak jauh dan menengah, terutama pelari wanita, dapat menderita deplesi besi. Tambahan beberapa vitamin dan mineral penting diperhatikan dalam kaitannya dengan olahraga seperti vitamin A, B, C, D, E dan K, mineral seperti Ca, Fe, Na, K, P, Mg, Cu, Zn, Mn, J, Cr, Se dan

F (*International Scientific Consensus Conference on Current Issues on Nutrition in Athletics* 1996).

Kombinasi vitamin B1, B6 dan B12 dapat bermanfaat dalam mengatasi gejala kelelahan dan kegelisahan (stres). Kombinasi vitamin B1, B6 dan B12 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, kombinasi vitamin B1, B6 dan B12 dapat mencegah otot agar tidak mengalami hipoksia (Keul 1994). Vitamin B1 memiliki manfaat mengatasi kelelahan setelah latihan atau kerja. Vitamin B1 dapat meningkatkan metabolisme karbohidrat yang menghasilkan energi dan mengurangi akumulasi asam laktat pada otot yang kelelahan pasca kerja. Vitamin B6 berperan penting dalam melepaskan glukosa dari glikogen jantung dan otot untuk memberikan energi saat berolahraga. Vitamin B12 membantu pembentukan sel darah merah yang digunakan untuk mengantarkan oksigen ke otot sehingga membantu mencegah hipoksia otot. Kombinasi vitamin B1, B6, B12 dalam dosis tinggi (60-200 kali RDA) juga dapat mempengaruhi pembentukan serotonin, dimana serotonin ini terlibat dalam proses relaksasi. Sehingga, orang yang mengkonsumsi dalam jumlah cukup akan merasa fit atau tidak cepat lesu lantaran kurang energi dan penumpukan asam laktat (Sudjadi 2010).

Zat besi merupakan salah satu zat gizi mikro yang mempunyai pengaruh luas dalam aktivitas metabolisme tubuh dan sangat penting dalam proses pertumbuhan. Kekurangan zat besi dapat menyebabkan penurunan nilai tes psikologi, tes konsentrasi, berkurangnya kemampuan belajar, penurunan daya ingat dan kesegaran jasmani (Herdata 2008). Supaya memudahkan meningkatkan penyerapan zat besi, diperlukan vitamin C yang berguna untuk mereduksi ferri menjadi ferro di saluran pencernaan. Kekurangan vitamin C dapat mengakibatkan turunnya daya tahan tubuh, kontraksi otot melemah dan kelelahan. Gejala kekurangan vitamin C ditandai dengan kemunduran penampilan fisik, sebagaimana kekurangan zat besi menghambat daya tahan aerobik (William 2005). Daya tahan aerobik merupakan salah satu unsur kesegaran jasmani, keadaan yang menekankan pada kapasitas melakukan kerja secara terus menerus

dalam suasana aerobik yang dapat mempengaruhi kesegaran jasmani (Moeloeck 1992).

Zat besi merupakan zat gizi mikro yang paling banyak terdapat di dalam tubuh manusia dan hewan, yaitu sebanyak 3 hingga 5 gram di dalam tubuh manusia biasa (Almatsier 2003). Menurunnya kesegaran jasmani akibat kekurangan zat besi disebabkan oleh dua hal, yaitu kekurangan enzim-enzim yang mengandung zat besi dan zat besi sebagai kofaktor enzim-enzim yang terlibat dalam metabolisme energi, dan menurunnya hemoglobin darah yang mengakibatkan metabolisme energi di dalam otot terganggu dan terjadi penumpukan asam laktat yang menyebabkan rasa lelah. Dalam hal ini zat besi memiliki peranan penting dalam kesegaran jasmani dengan peranan sebagai kofaktor enzim dalam metabolisme energi, zat besi dapat mempercepat metabolisme energi sehingga dapat mengganti secara cepat kekurangan energi untuk beraktivitas (Guyton dan Hall 1997).

Vitamin C merupakan vitamin berbentuk kristal yang berwarna putih, sangat larut dalam air dan alkohol juga stabil dalam keadaan kering, tetapi mudah teroksidasi dalam keadaan larutan, apalagi dalam suasana basa (Suhardjo dan Kusharto 1992). Vitamin C mudah rusak oleh panas sehingga sayuran yang dimasak akan berkurang kadar vitamin C-nya (Kartasapoetra dan Marsetyo 2005). Vitamin C mereduksi zat besi feri menjadi fero dalam usus halus sehingga mudah diabsorpsi. Absorpsi zat besi dalam bentuk non heme meningkat empat kali lipat bila ada vitamin C. Vitamin C berperan dalam memindahkan zat besi dari transferin di dalam plasma ke feritin hati (Almatsier 2003). Kekurangan vitamin C dapat mengakibatkan turunnya daya tahan tubuh, kontraksi otot melemah, dan kelelahan. Gejala kekurangan vitamin C ditandai dengan kemunduran penampilan fisik, sebagaimana kekurangan zat besi menghambat daya tahan aerobik (William 2005).

H. Kafein

Kafein adalah basa lemah yang larut dalam larutan air atau alkohol. Kafein mempunyai efek terapeutik pada susunan saraf. Bersama-sama dengan teofilin

dan teobromin, kafein termasuk dalam senyawa golongan xanthin. Ketiga senyawa tersebut mempunyai daya kerja sebagai stimulan susunan saraf pusat, stimulan otot jantung, meningkatkan aliran darah melalui arteri koroner, relaksasi otot polos bronkus dan aktif sebagai diuretika dengan tingkatan yang berbeda. Daya kerja sebagai stimulan sistem saraf pusat dari kafein sangat menonjol sehingga umumnya digunakan sebagai stimulan sentral (Anonim 2001).

Kafein termasuk kelompok zat perangsang otak. Obat ini berkhasiat hampir sama semua fungsi penting dari tubuh dan memobilisasi cadangan energi. Di samping itu kafein juga bekerja terhadap jantung, memperkuat dan mempercepat pukulan jantung dan memperbaiki peredaran darah. Akan tetapi, terlalu banyak konsumsi kafein dapat menimbulkan efek samping yang buruk seperti debar jantung, gelisah dan sukar tidur (Tan Rahardja 1993).

Efek farmakologi kafein adalah sebagai perangsang sistem saraf pusat, jantung dan pernafasan. Efek lain kafein adalah mengurangi tegangnya otot halus, merangsang otot jantung dan merangsang diuresis (Anonim 2004).

I. *Natatory Exhaustion*

Metode ini mengungkapkan efek obat dalam koordinasi gerak. Metode ini dapat digunakan untuk menskrining obat penenang dan obat tonikum. Metode ini dilakukan dengan merenangkan mencit di dalam air.

Hewan yang digunakan biasanya mencit jantan atau betina dengan berat badan antara 20-30 gram. Peralatan yang terdiri dari kolam dengan panjang 50cm dan tinggi 25 cm, lebar dari kolam adalah 30 cm dan kedalaman air mencapai 18 cm, temperatur dari kolam tersebut diatur 20°C. Alat dan bahan tambahan lain yang dimasukkan ke dalam kolam harus terlindungi dari area berenang, sehingga tidak ada dorongan yang tersedia untuk hewan uji. Hewan uji dimasukkan dalam kolam tersebut dan dicatat waktunya.

Hewan uji benar-benar dianggap sudah kehabisan tenaga ketika menenggelamkan kepalanya di bawah permukaan air selama 7 detik. Hewan uji dikeluarkan dari kolam tepat saat waktu kelelahan tersebut dicatat (Jacob and Michaud, 1961, cit Turner, 1965).

J. Landasan Teori

Kelelahan merupakan kondisi penurunan kapasitas kerja serta ketahanan tubuh. Kelelahan dapat terjadi karena ketidakmampuan secara pikiran maupun secara fisik dalam melakukan aktivitas tertentu. Berbagai bentuk kelelahan fisik dapat terjadi misalnya karena beban kerja fisik yang berat maupun karena olahraga berat. Pada proses kerja, otot membutuhkan energi berupa ATP (*Adenosine Tri Phosphat*) atau ikatan fofat berenergi tinggi yang lain untuk dapat mengkontraksikan otot dalam suatu proses kerja (Irawan 2007).

Kandungan senyawa-senyawa berkaitan dengan fungsi-fungsi metabolisme sebagai katalis metabolisme. Berdasarkan teori, kombinasi vitamin B1, B6 dan B12 dapat bermanfaat dalam mengatasi gejala kelelahan dan kegelisahan (stres). Kombinasi vitamin B1, B6 dan B12 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. Kombinasi vitamin B1, B6 dan B12 dapat mencegah otot agar tidak mengalami hipoksia (Keul 1994). Vitamin B1 memiliki manfaat mengatasi kelelahan setelah latihan atau kerja. Vitamin B1 dapat meningkatkan metabolisme karbohidrat yang menghasilkan energi dan mengurangi akumulasi asam laktat pada otot yang kelelahan pasca kerja. Vitamin B6 berperan penting dalam melepaskan glukosa dari glikogen jantung dan otot untuk memberikan energi saat berolahraga. Vitamin B12 membantu pembentukan sel darah merah yang digunakan untuk mengantarkan oksigen ke otot sehingga membantu mencegah hipoksia otot. Kombinasi vitamin B1, B6, B12 dalam dosis tinggi (60-200 kali RDA) juga dapat mempengaruhi pembentukan serotonin, dimana serotonin ini terlibat dalam proses relaksasi. Konsumsi vitamin B1, B6, B12 dalam jumlah cukup akan membuat seseorang merasa fit atau tidak cepat lesu lantaran kurang energi dan penumpukan asam laktat (Sudjadi 2010).

Zat besi merupakan salah satu zat gizi mikro yang mempunyai pengaruh luas dalam aktivitas metabolisme tubuh dan sangat penting dalam proses pertumbuhan. Kekurangan zat besi dapat menyebabkan penurunan nilai tes

psikologi, tes konsentrasi, berkurangnya kemampuan belajar, penurunan daya ingat dan kesegaran jasmani (Herdata 2008).

Vitamin C yang berguna untuk mereduksi ferri menjadi ferro di saluran pencernaan. Kekurangan vitamin C dapat mengakibatkan turunnya daya tahan tubuh, kontraksi otot melemah dan kelelahan. Gejala kekurangan vitamin C ditandai dengan kemunduran penampilan fisik, sebagaimana kekurangan zat besi menghambat daya tahan aerobik (William 2005). Daya tahan aerobik merupakan salah satu unsur kesegaran jasmani, keadaan yang menekankan pada kapasitas melakukan kerja secara terus menerus dalam suasana aerobik yang dapat mempengaruhi kesegaran jasmani (Moeloek 1992).

Metabolisme merupakan salah satu faktor yang dapat mengubah makanan yang masuk ke tubuh menjadi energi ATP atau ikatan-ikatan fosfat berenergi tinggi yang lain. ATP merupakan energi yang penting untuk proses kontraksi otot saat aktin dan miosin bekerja. Hal inilah yang mungkin memiliki kontribusi terhadap efek tonikum dari bawang putih.

Kafein merupakan kontrol positif dari penelitian ini. Kafein merupakan senyawa golongan xanthin yang biasanya terdapat pada teh, coklat dan kopi. Kafein mempunyai daya kerja sebagai stimulan saraf pusat, stimulan otot jantung, meningkatkan aliran darah melalui arteri koroner, relaksasi otot bronkus dan sebagai diuretik sehingga pemberian kafein dapat meningkatkan metabolisme, meningkatkan metabolisme, mengurangi rasa kantuk dan lelah.

Penggunaan dosis umbi bawang putih segar sebagai antioksidan adalah 250mg/kg BB tikus. Adapun konversi dosis tikus ke mencit 20 gram adalah 0,14 (Laurence & Bacharach 1964). Pada penelitian ini, dosis yang digunakan adalah hasil dari orientasi dosis.

Hasil orientasi dosis, menunjukkan bahwa dosis 17,5mg/20 g BB mencit, memiliki beda makna dengan kontrol negatif. Sehingga pada penelitian ini digunakan dosis 8,75mg/20 g BB mencit dan 17,5mg/20 g BB mencit. Peringkat dosis yang dihitung dari dosis ekstrak umbi bawang putih yang didapat yaitu 8,75 mg maserat (DE), 17,5 mg maserat (2 DE), 8,75 mg perkolat (DE), 17,5 mg perkolat (2 DE). Dosis umbi bawang putih yang dapat digunakan sebagai tonikum

belum diketahui, sehingga perlu dilakukan orientasi dosis berdasarkan dosis antioksidan bawang putih.

Metode uji yang digunakan adalah *natatory exhaustion*. Metode ini mengungkapkan efek obat dalam koordinasi gerak. Metode ini dapat digunakan untuk menskrining obat penenang dan obat tonikum. Metode ini dilakukan dengan merenangkan mencit di dalam air. Hewan uji benar-benar dianggap sudah kehabisan tenaga ketika menenggelamkan kepalanya di bawah permukaan air selama 7 detik. Hewan uji dikeluarkan dari kolam tepat saat waktu kelelahan tersebut dicatat (Jacob and Michaud, 1961, cit Turner, 1965).

K. Hipotesis

Pertama, pemberian maserat dan perkolat bawang putih (*Allium sativum*) mempunyai efek tonikum pada mencit jantan galur *Swiss*.

Kedua, maserat dan perkolat umbi bawang putih (*Allium sativum*) mempunyai efek tonikum pada mencit jantan galur *Swiss* pada dosis 8,75mg dan 17,5 mg/20 gram BB mencit.