

**PENGARUH PENGGUNAAN OBAT NYAMUK *COIL* DAN *MAT* ELEKTRIK  
TERHADAP SEL DARAH MENCIT (*Mus musculus*, L.)**

**NASKAH PUBLIKASI**

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Guna Mencapai Derajat  
Sarjana S-1

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



**Disusun Oleh:**

**ESYA PUTRI PRASTIWI**  
**A 420 110 124**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2015**

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : Esya Putri Prastiwi

NIM : A420110124

Program Studi : Pendidikan Biologi

Judul Proposal Skripsi : **PENGARUH PENGGUNAAN OBAT NYAMUK *COIL*  
DAN *MAT* ELEKTRIK TERHADAP SEL DARAH  
MENCIT (*Mus musculus*, L.)**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa artikel publikasi yang saya serahkan ini benar-benar hasil karya saya sendiri dan bebas plagiat karya orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu/dikutip dalam naskah dan disebutkan pada daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti artikel publikasi ini hasil plagiat, saya bertanggung jawab sepenuhnya dan bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surakarta,

Yang membuat pernyataan,



Esya Putri Prastiwi

NIM. A420110124

**PENGARUH PENGGUNAAN OBAT NYAMUK *COIL* DAN *MAT* ELEKTRIK  
TERHADAP SEL DARAH MENCIT (*Mus musculus*, L.)**

Diajukan Oleh:

**ESYA PUTRI PRASTIWI**

**A 420110124**

Artikel Publikasi ini telah disetujui oleh pembimbing skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta untuk dipertanggungjawabkan di hadapan tim penguji.

Surakarta, 22 Oktober 2015

Pembimbing



**Dra. Hariyatmi, M. Si.**

**NIP. 196212161988032001**

## **PENGARUH PENGGUNAAN OBAT NYAMUK COIL DAN MAT ELEKTRIK TERHADAP SEL DARAH MENCIT (*Mus musculus*, L.)**

Esya Putri Prastiwi, A420110124, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2015, 46 halaman.

### **ABSTRAK**

*Obat nyamuk merupakan salah satu jenis pestisida pembunuh serangga (insektisida). Obat nyamuk coil (mosquito coil) dengan Merk Baygon memiliki kandungan bahan aktif d-allethrin dan transflutrin yang masing-masing sebesar 0,1% dan 0,028%, sedangkan obat nyamuk mat elektrik (vaporizing mat) dengan merk Baygon mengandung bahan aktif d-allethrin sebanyak 40mg/21g atau sebesar 0,19% dan transflutrin sebanyak 3mg/21g atau sebesar 0,014%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh paparan obat nyamuk coil dan mat elektrik terhadap sel darah mencit (*Mus musculus*, L). Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 1 faktor yaitu obat nyamuk dengan perlakuan A0 (Tanpa pemaparan obat nyamuk), A1 (coil, 4 jam/hari), A2 (coil, 8 jam/hari), A3 (coil, 12 jam/hari), A4 (mat, 4 jam/hari), A5 (mat, 8 jam/hari) A6 (mat, 12 jam/hari) selama 20 hari, masing-masing dengan 3 ulangan. Pada hari terakhir dilakukan pembedahan untuk mengambil darah dari jantung, dilakukan penghitungan terhadap jumlah sel darah merah maupun sel darah putih menggunakan Haemocytometer, sedangkan untuk mengetahui kadar hemoglobin menggunakan Haemometer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa paparan obat nyamuk coil dan mat elektrik berpengaruh terhadap sel darah pada mencit yang meliputi jumlah sel darah merah, jumlah sel darah putih, dan kadar hemoglobin, yang ditunjukkan dengan nilai sig  $0.003 < 0.05$ . Berdasarkan hasil uji LSD ditunjukkan bahwa perlakuan mat elektrik dengan waktu perlakuan selam 4, 8, dan 12 jam lebih berpengaruh terhadap sel darah. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai p-value  $< 0.05$ , sehingga dapat disimpulkan perlakuan mat elektrik dengan waktu perlakuan 4, 8, dan 12 jam sangat berpengaruh terhadap sel darah.*

**Kata Kunci:** *obat nyamuk coil, obat nyamuk mat elektrik, sel darah merah, sel darah puti, hemoglobin*

**THE INFLUENCE OF MOSQUITO COIL AND VAPORIZING MAT AGAINST  
MICE (*Mus musculus*, L.) BLOOD CELLS**

*Esy Putri Prastiwi, A420110124, Study Program of Biology, Faculty of Teacher Training and Education, Muhammadiyah University of Surakarta, 2015, forty-six pages.*

**ABSTRACT**

*Insect repellent is one type of insect killer pesticide (insecticide). Mosquito repellent coil (mosquito coil) with brand Baygon contains the active ingredient d-allethrin and transflutrin were respectively 0.1% and 0.028%, while the mosquito repellent electric mat (vaporizing mat) with brand Baygon contains the active ingredient d-allethrin as 40mg/ (21g) or 0.19% and transflutrin as 3mg/21g or by 0,014%. This study aims to determine the effect of exposure to mosquito repellent coil and the electric mat to the blood cells of mice (*Mus musculus*, L). The method used was completely randomized design (CRD) with 1 factor that is repellent to the treatment A0 (Without exposure repellent), A1 (coil, 4 hours / day), A2 (coil, 8 hours / day), A3 (coil, 12 hours / day), A4 (mat, 4 hours / day), A5 (mat, 8 hours / day) A6 (mat, 12 hours / day) for 20 days, each with three replications. On the last day of the surgery to take blood from the heart, were counted against the number of red blood cells and white blood cells using a haemocytometer, while to determine levels of hemoglobin using Haemometer. The results showed that exposure to mosquito repellent coil and electric mat effect on blood cells in mice which includes the number of red blood cells, white blood cell count and hemoglobin level, as indicated by sig 0.003 <0.05. Based on the results of LSD test indicated that treatment with the electric mat immersion treatment time 4, 8, and 12 hours more influence on blood cells. This is evidenced by p-value of <0.05, so it can be concluded treatment with the electric mat treatment time 4, 8, and 12 hours affects the blood cells.*

**Word key:** *mosquito coil, vaporizing mat, red blood cells, white blood cells, hemoglobin.*

**PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan daerah yang beriklim tropis. Hal tersebut sesuai dengan habitat bagi nyamuk untuk berkembang biak. Di Indonesia ada berbagai species nyamuk, diantaranya adalah *Aedes aegypti* dan *Culex quinquefasciatus* yang seringkali menimbulkan masalah kesehatan bagi masyarakat. Keduanya merupakan

vektor (pembawa dan penyebar) penyakit. *Aedes aegypti* merupakan vektor penyakit demam berdarah, sedangkan *Culex quinquefasciatus* merupakan vektor penyakit *encephalitis* (*sleeping sickness*/penyakit tidur).

Indonesia mayoritas menggunakan obat nyamuk untuk membasmi nyamuk di dalam ruangan. Obat nyamuk memiliki berbagai jenis, diantaranya obat nyamuk *liquid*, bakar atau *coil*, *aerosol* dan, *vaporizer* (*mat*, *liquid* elektrik, *lotion*). Di setiap jenis obat nyamuk tersebut terkandung bahan aktif yang berbeda-beda tergantung merk dan jenisnya. Misalnya pada obat nyamuk bakar *coil* antara Baygon dan Tigaroda berbeda, yaitu masing-masing berturut-turut 0,1% dan 0,25%. Sedangkan pada merk yang sama yaitu Baygon *liquid* dan *aerosol* masing-masing mengandung sipermetrin 0,4 g/l dan 0,10%. Kebanyakan masyarakat tidak memperhatikan zat aktif yang terkandung dalam obat nyamuk yang digunakan. Padahal asap yang dihasilkan dari pembakaran mengandung zat karsinogen (pemicu kanker). Berbagai penelitian pun mengungkapkan bahwa paparan asap-asap tersebut dalam jangka lama dapat menyebabkan terjadinya penyakit pada saluran pernapasan dan juga meningkatkan risiko penyakit kanker paru-paru. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Juhryyah (2008:32) menunjukkan bahwa pemberian formulasi insektisida yang mengandung bahan aktif *metofluthrin*, *d-phenothrin* dan *d-allethrin* menyebabkan perubahan histopatologi pada organ hati dan ginjal.

Cara promosi produk obat nyamuk juga mempengaruhi meningkatnya pemakaian obat nyamuk oleh masyarakat. Iklan yang beredar dikemas secara menarik sehingga timbul anggapan masyarakat bahwa obat nyamuk tersebut tidak berbahaya sama sekali bagi manusia. Zat aktif dalam obat nyamuk bila digunakan secara rutin lambat laun dapat mempengaruhi dan menyebabkan kelainan pada organ tubuh manusia. Zat aktif dalam obat nyamuk masuk ke dalam tubuh melalui pernapasan dan kulit lalu akan beredar bersama darah, masuk ke sel-sel dan organ tubuh.

Darah merupakan cairan yang sangat penting bagi manusia karena memiliki fungsi yang sangat vital bagi tubuh. Darah bertugas mengedarkan berbagai macam zat dan oksigen serta sari-sari makanan yang sangat dibutuhkan tubuh. Sehingga tubuh dapat menjalankan berbagai aktivitas dengan baik. Adanya gangguan suplay

darah terhadap jaringan di seluruh tubuh akan mengakibatkan gangguan kesehatan dan lebih parah lagi dapat menyebabkan kematian. Dengan demikian, timbul gagasan dengan mengangkat tema paparan obat nyamuk ini, agar nantinya masyarakat yang membaca atau menerima berita dari hasil penelitian ini dapat mengetahui dan mengerti bahaya obat nyamuk. Dengan demikian masyarakat sadar dan mencari cara agar dapat menghindari pemakaian obat nyamuk secara terus menerus.

Penelitian tentang pengaruh paparan obat nyamuk sebelumnya pernah dilakukan oleh Retno Aryani yang menguji sel darah mencit yang terpapar obat nyamuk elektrik dengan bahan aktif *d-allethrin*. Penelitian ini dilakukan selama 30 hari dengan 3 (tiga) kelompok perlakuan yaitu dengan paparan 4 jam/hari, 8jam/hari, dan 12jam/hari. Dari penelitian tersebut Aryani (2011) menyatakan bahwa obat nyamuk elektrik berbahan aktif *d-allethrin* berpengaruh terhadap sel darah yaitu dapat meningkatkan jumlah sel darah merah dan kadar hemoglobin di dalam darah. Selain itu pada penelitian menguji sel darah putih dan trombosit mencit yang terpapar *d-allethrin*, menunjukkan bahwa *d-allethrin* berpengaruh terhadap sel darah putih mencit. Jumlah sel darah putih bertambah namun jumlah trombosit tidak terpengaruh sama sekali oleh *d-allethrin*. Oleh karena itu, bermula dari hasil penelitian tersebut, maka penulis tertarik untuk penelitian lebih lanjut pada obat nyamuk inhalasi golongan pyrethroid dengan penambahan jenis yaitu jenis *transfluthrin*. Pada penelitian yang telah ada, penelitian dilakukan selama 30 hari, dan sudah menampakkan pengaruh pada jumlah sel darah mencit. Maka dari itu penulis tertarik ingin mengurangi lama pemaparan yaitu selama 20 hari. Apakah paparan obat nyamuk yang mengandung salah satu maupun kedua jenis bahan aktif tersebut dalam waktu 20 hari dapat mempengaruhi jumlah sel darah mencit.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh paparan obat nyamuk bakar maupun elektrik terhadap sel darah (*Mus musculus*, L.). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada guru, peneliti selanjutnya, masyarakat dan pembaca lain tentang pengaruh paparan obat nyamuk bakar (*coil*) dan *mat* elektrik terhadap jumlah sel darah merah, jumlah sel darah putih, dan kadar hemoglobin, sehingga dapat menambah wawasan dan ilmu pengetahuan bagi pembaca.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi, Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Penelitian dilakukan selama satu semester dimulai pada bulan Mei tahun 2015. Subjek penelitian yang diteliti adalah mencit (*Mus musculus*), sedangkan objek penelitian yang diteliti adalah sel darah mencit yang meliputi jumlah sel darah merah, jumlah sel darah putih, dan kadar hemoglobin.

Alat yang digunakan untuk perlakuan adalah kandang dengan ukuran 30cm x 30cm x 30 cm dan perlengkapannya yaitu tempat makan dan minum mencit, alas kandang, dan ruang buatan yang terbuat dari karton dengan ukuran 70cm x 70cm x 60cm, selain itu juga digunakan seperangkat alat obat nyamuk *mat* elektrik dan *coil*. Alat untuk menghitung sel darah dan kadar hemoglobin meliputi timbangan digital, counter, seperangkat alat bedah, spuit, *ependorf*, Haemocytometer, Haemometer, mikroskop, pipet dan tabung reaksi. Bahan yang digunakan untuk perlakuan adalah obat nyamuk *coil*, *mat* elektrik, dan Mencit (*Mus musculus*, L.) jantan galur Swiss Webster (memiliki berat badan 25 sampai 35 gram dan umur 1 sampai 2 bulan), pakan berupa pelet Par-g yang diproduksi oleh Japfa Comfeed, air diambil dari kran di laboratorium. Bahan yang digunakan untuk menghitung sel darah dan kadar hemoglobin yaitu antikoagulan EDTA, alkohol 70%, larutan Hayem, larutan Turk, HCl 0,1 N, dan aquadest.

Sebelum perlakuan mencit diaklimasi didalam kandang selama 3 hari. Kemudian dilakukan penimbangan berat badan awal mencit. Selama penelitian mencit diberi makan dan minum secara *ad libitum*. Pada saat perlakuan obat nyamuk *coil* maupun *mat* diletakkan didekat kandang mencit. Desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan dan 3 ulangan. Mencit dibagi atas 6 kelompok perlakuan dan 1 kelompok kontrol, perlakuan yang diberikan adalah variasi dosis/waktu yaitu A1 (*coil*, 4 jam/hari), A2 (*coil*, 8 jam/hari), A3 (*coil*, 12 jam/hari), A4 (*mat*, 4 jam/hari), A5 (*mat*, 8 jam/hari) A6 (*mat*, 12 jam/hari) selama 20 hari. Pada hari terakhir dilakukan pembedahan untuk mengambil darah dari organ jantung pada semua mencit, selanjutnya diambil dengan spuit dan ditampung di dalam *ependorf* yang telah diberi antikoagulan EDTA, kemudian dilakukan

penghitungan jumlah sel darah merah, jumlah sel darah putih dan kadar hemoglobin mencit (*Mus musculus*, L.).

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah eritrosit, leukosit dan kadar hemoglobin mencit (*Mus musculus*, L.) setelah diberi perlakuan mengalami peningkatan. Jumlah eritrosit yang terendah ada pada kelompok 0 jam (8.94 juta/mm<sup>3</sup>) sedangkan yang tertinggi ada pada kelompok 12 jam (9.7 juta/mm<sup>3</sup>). Jumlah leukosit yang terendah ada pada kelompok 0 jam (6.03 ribu/mm<sup>3</sup>) sedangkan yang tertinggi ada pada kelompok 12 jam (12.13 ribu/mm<sup>3</sup>). Kadar hemoglobin yang terendah ada pada kelompok 0 jam (11,6g/100ml) sedangkan yang terendah ada pada kelompok 12 jam (9.77 g/100ml).

Berdasarkan hasil uji normalitas menunjukkan bahwa semua data perlakuan menunjukkan nilai sig (signifikansi) > 0.05, maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji homogenitas menunjukkan keseluruhan data memiliki nilai sig (signifikansi) > 0.05. Maka dapat disimpulkan bahwa sel darah berdasarkan perlakuan mempunyai varian yang sama (homogen). Berdasarkan hasil uji One Way ANOVA di atas menunjukkan sig (0.003) < 0.05 ini dapat diartikan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antaran paparan obat nyamuk *coil* dan *mat* elektrik terhadap sel darah pada mencit (*Mus musculus*, L.). Berdasarkan hasil Uji Lanjut LSD ditunjukkan bahwa perlakuan *mat* elektrik dengan waktu perlakuan selama 4, 8, dan 12 jam adalah yang paling berpengaruh terhadap sel darah (*p-value* < 0.05) sehingga dapat disimpulkan perlakuan *mat* elektik dengan durasi waktu 4, 8, dan 12 jam sangat berpengaruh terhadap sel darah.

Obat nyamuk merupakan salah satu jenis pestisida pembunuh serangga (insektisida). Salah satu bahan aktif yang terkandung dalam obat nyamuk adalah *allethrin*. Pemberian formulasi insektisida yang mengandung bahan aktif *matofluthrin*, *d-phenothrin* dan *d-allethrin* menyebabkan perubahan histopatologi pada organ hati dan ginjal. Hal tersebut menunjukkan bahwa bahan aktif tersebut sangat berbahaya. Obat nyamuk *coil* (*mosquito coil*) dengan Merk Baygon memiliki kandungan bahan aktif *d-allethrin* dan *transflutrin* yang masing-masing sebesar 0.1%

dan 0.028% (Joharina, 2014). Obat nyamuk *mat* elektrik (*vaporizing mat*) dengan merk Baygon mengandung bahan aktif *d-allethrin* sebanyak 40mg/21g atau sebesar 0.19% dan *transflutrin* sebanyak 3mg/21g atau sebesar 0.014% (Joharina, 2014). Kedua bahan aktif tersebut termasuk pada golongan *Synthetic Pyrethroid*.

Darah adalah suatu cairan tubuh yang terdapat di dalam pembuluh darah yang berwarna merah. Warna merah pada darah disebabkan karena adanya zat warna darah yang disebut hemoglobin. Sel darah merah merupakan cakram bikonkaf dengan diameter sekitar 8,6  $\mu\text{m}$ . Fungsi utama sel darah merah adalah sebagai kendaraan hemoglobin dalam memngangkut oksigen. (Campbell, 1987; Mohlan, 1981). Komponen utama sel darah merah adalah protein hemoglobin (Hb) yang menyebabkan warna merah pada darah Hemoglobin adalah suatu pigmen berwarna kuning, tetapi efek keseluruhan hemoglobin menyebabkan warna merah pada darah. Sel darah putih adalah bagian dari darah yang berwarna putih dan merupakan unit yang berperan dalam sistem pertahanan tubuh terhadap infeksi. Sel darah putih darah perifer normal terdiri dari tiga jenis yaitu granulosit, limfosit, dan monosit (Sacher dan Richard, 2000). Granulosit terdiri dari tiga jenis yaitu neutrofil, eosinofil, dan basofil. Sel darah putih dibedakan dari sel darah merah oleh adanya inti sel.

Terjadinya kenaikan jumlah sel darah merah diakibatkan karena hipoksia yang dialami oleh mencit selama diberi perlakuan. Hipoksia adalah kekurangan oksigen di jaringan tubuh (Asmadi, 2008). Hipoksia disebabkan karena kadar oksigen dalam udara sekitar ruangan mencit menurun akibat adanya asap obat nyamuk bakar maupun elektrik. Asap obat nyamuk dikategorikan sebagai salah satu sumber polusi udara di dalam ruangan (Depkes RI, 2008). Obat nyamuk bakar jika dinyalakan akan menghasilkan polutan berupa karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ), karbonmonoksida (CO), NO,  $\text{NO}_2$ , dan  $\text{NH}_3$  (Nahsihah dalam Arifa, 2010). Karbonmonoksida adalah salah satu polutan gas terbanyak yang dihasilkan dari pembakaran obat nyamuk bakar (The Hongkong Polytechnic University dalam Arifa, 2010). CO mampu berikatan dengan Hemoglobin (Hb) darah sebesar 250 kali lebih cepat dibandingkan  $\text{O}_2$ , yang mana dari ikatan tersebut akan membentuk CarboxyHemoglobin (COHb) yang berakibat menghalangi fungsi Hb dalam mendistribusikan oksigen ke seluruh sel tubuh. Akibatnya jaringan tubuh tidak mendapat suplay oksigen yang cukup. Kandungan

bahan aktif dalam obat nyamuk yaitu *d-allethrin* diduga dapat mengikat O<sub>2</sub> sehingga kadar O<sub>2</sub> didalam udara semakin berkurang (Aryani, 2012).

Setiap keadaan yang menyebabkan penurunan transportasi jumlah oksigen ke jaringan, akan diikuti dengan peningkatan kecepatan produksi sel darah merah. Saat kekurangan oksigen, tekanan oksigen dalam pertibulus ginjal kecil sehingga akan merangsang produksi hormon eritropoietin. Hormon eritropoietin akan merangsang pembentukan sel darah merah dan membantu mematangkan eritroblas menjadi sel darah merah (Jeyaratnam, 1996).

Karbonmonoksia dapat mengganggu hemoglobin dalam membawa oksigen ke organ-organ vital dan jaringan seperti jantung, otak dan otot yang menyebabkan timbulnya stress terhadap organ-organ tersebut (Giam,C.K dan The K.C dalam Mustika, 2013). Rendahnya kadar oksigen pada udara sekitar ruangan mencit dapat menyebabkan peningkatan kadar hemoglobin dalam darah. Peningkatan ini terjadi karena reflek dari penyesuaian tubuh terhadap rendahnya kadar oksigen yang berikatan dengan hemoglobin akibat digeser oleh karbon monoksida yang mempunyai afinitas terhadap hemoglobin yang lebih kuat. Akibat dari rendahnya kadar oksigen didalam tubuh, maka tubuh akan meningkatkan produksi hemoglobin. Mekanisme peningkatan kadar hamoglobin yaitu karena karbonmonoksida menimbulkan desaturasi hemoglobin, menurunkan langsung persediaan oksigen untuk jaringan seluruh tubuh. Karbonmonoksida menggantikan tempat oksigen dihemoglobin, mengganggu pelepasan oksigen, dan mempercepat pengapuran atau penebalan dinding pembuluh darah. Dengan demikian, karbonmonoksida menurunkan kapasitas, meningkatkan viskositas darah, mempermudah penggumpalan darah, sehingga mengakibatkan terjadinya peningkatan kadar haemoglobin darah (Tendra Hans dalam Mustika, 2013).

Paparan asap obat nyamuk juga dapat meningkatkan jumlah sel darah putih. Hal ini disebabkan karena radikal bebas. Kandungan zat kimia dalam obat nyamuk bakar maupun elektrik jika terakumulasi di dalam tubuh dapat menyebabkan radikal bebas. Radikal bebas adalah sekelompok bahan kimia, baik berupa atom maupun molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan pada lapisan luarnya. Atom terdiri dari nukles, proton, dan elektron. Jumlah proton dalam nukleus menentukan

jumlah elektron yang mengelilingi atom tersebut. Elektron berperan dalam reaksi kimia dan merupakan bahan yang menggabungkan atom-atom untuk membentuk suatu molekul (Tambayong, 1999; Marks, 2000).

Elektron mengelilingi suatu atom dalam satu lapisan atau lebih. Jika lapisan pertama penuh, elektron akan mengisi lapisan kedua. Lapisan kedua akan penuh jika terisi delapan elektron. Suatu molekul yang memiliki elektron penuh di lapisan terluarnya, tidak akan menimbulkan suatu reaksi kimia. Atom-atom berusaha untuk mencapai keadaan stabilitas maksimum, sebuah atom akan selalu mencoba untuk melengkapi lapisan luarnya dengan dua cara. Yang pertama menambah atau mengurangi elektron untuk mengisi maupun mengosongkan lapisan luarnya. Yang kedua membagi elektron-elektronnya dengan cara bergabung bersama atom yang lain dalam rangka melengkapi lapisan luarnya. Atom sering kali melengkapi lapisan luarnya dengan cara membagi elektron-elektron bersama atom yang lain. Dengan membagi elektron, atom-atom tersebut bergabung bersama dan mencapai kondisi stabilitas maksimum untuk membentuk molekul. Oleh karena radikal bebas sangat reaktif sehingga dapat bereaksi dengan berbagai molekul lain, seperti protein, lemak, karbohidrat, dan DNA (Corwin, 2008).

Dalam rangka mendapatkan stabilitas kimia, radikal bebas segera berikatan dengan molekul stabil terdekatnya. Radikal bebas akan mengambil elektron dari molekul yang diikat. Molekul yang kehilangan elektron, selanjutnya akan menjadi radikal bebas sehingga akan memulai reaksi berantai, yang akhirnya akan merusak suatu sel. Kerusakan yang sering ditimbulkan oleh radikal bebas adalah kerusakan oksidatif akibat reaksi oksidasi. Padahal dalam sebuah sel reaksi oksidasi dapat terjadi 10.000 (sepuluh ribu) kali setiap 24 jam (Winarsi, 2007).

Di dalam tubuh memiliki mekanisme untuk menetralkan kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas. Mekanisme tersebut diperankan oleh jaringan antioksidan. Antioksidan akan mendaur ulang antioksidan lain agar dapat bersama-sama melawan senyawa-senyawa oksigen reaktif. Pada dasarnya radikal bebas merupakan bahan kimia yang secara alami terdapat didalam tubuh yang berfungsi mencegah terjadinya kerusakan yang diakibatkan oleh, bakteri, virus, maupun bahan lain. Namun produksi antioksidan secara berlebihan dapat menyerang sel tubuh itu

sendiri. Hal tersebut akan memicu tubuh untuk menanggapi. Tubuh akan merespon bahan aktif dalam obat nyamuk yang menyebabkan radikal bebas sebagai benda asing. Akibatnya, tubuh akan memproduksi sel darah putih lebih banyak di bagian yang membutuhkan. Peningkatan jumlah sel darah putih dalam darah disebut leukositosis (W. Droge dalam Arief, 2006; Winarsi, 2007; Aryani, 2012).

Penggunaan obat nyamuk *coil* maupun *mat* elektrik dilakukan selama 20 hari. *Life-span* mencit yang dikembangbiakkan di laboratorium diperkirakan sekitar 1,5 hingga 3,3 tahun (Woodhead, 1985; Schneider, 1990; Cutler, 2003), sedangkan *life expectancy* atau harapan hidup manusia di Indonesia pada tahun 2010 hingga 2015 diperkirakan sekitar 70.1 tahun (BPS, 2015). Dapat disimpulkan bahwa dalam 20 hari perlakuan pada mencit setara dengan 424,8 hari pada manusia atau  $\pm 1$  tahun 2 bulan.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Jumlah sel darah merah, jumlah sel darah putih, dan kadar hemoglobin mencit mengalami peningkatan. Penggunaan obat nyamuk *coil* dan *mat* elektrik berpengaruh terhadap jumlah sel darah merah, sel darah putih dan kadar hemoglobin. Penggunaan obat nyamuk *mat* elektrik perlakuan 0, 4, 8, 12 jam/hari sangat berpengaruh terhadap jumlah sel darah merah, jumlah sel darah putih, dan kadar hemoglobin mencit (*Mus musculus*, L.)

Agar dapat mencapai hasil yang maksimal, saat penelitian sebaiknya berhati-hati dalam menggunakan alat. Alat utama yang digunakan adalah Haemocytometer yang terdiri dari pipet eritrosit dan pipet leukosit. Kecermatan dan kemampuan menggunakan alat sangat berpengaruh terhadap hasil penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifa, Y. A. 2010. "Perbedaan Persentase Nilai Arus Puncak Ekspirasi (APE) Pada Wanita Yang Terpapar dan Tidak Terpapar Asap Obat Nyamuk Bakar di Bekonang Sukoharjo". Skripsi. Surakarta: Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret.
- Aryani R., R. Kurniati, dan S. Rahmawati. 2011. *Pengaruh Pemakaian Obat nyamuk Elektrik Berbahan Aktif D-Allethrin Terhadap Sel Darah Mencit (Mus*
- Asmadi. 2008. *Teknik Prosedural Keperawatan Konsep dan Aplikasi Kebutuhan Dasar Klien*. Jakarta: Penerbit Salemba Medika.
- Badan Pusat Statistik. 2015. *Indeks Pembangunan Manusia: Angka Harapan Hidup Penduduk Beberapa Negara (tahun), 1995-2015*. Tersedia: <http://www.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/1517>. Diakses pada tanggal 31 Agustus 2015.
- Baradero, M., W. Dayrit, dan Y. Siswadi. 2008. *Klien Gangguan Kardiovaskular: Seri Asuhan Keperawatan*. Jakarta: EGC Medical Publisher.
- Cutler R. G., Henry R. 2003. *Critical Review of Oxidative Strees and Aging: Advances in Basic Science, Diagnosis and Intervention*. Singapore: World Scientific Publishing.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Pedoman Pengendalian Penyakit Paru Obstruktif Kronik*. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Nomor 1022/MENKES/SK/XI/2008.
- Foster, W. A., E. D Walker. 2002. *Medical and Veterinary Entomology*. Terjemahan oleh Gary M. Dan Lanced. London: Academic Press.
- Haws, P. S. 2008. *Asuhan Neonatus: Rujukan Cepat*. Terjemahan oleh dr. H. Y. Kuncara. 2003. Jakarta: EGC Medical Publisher.
- Joharina, A. S., dan S. Alfiah. 2014. *Anlisis Deskriptif Insektisida Rumah Tangga Yang Beredar Di Masyarakat*. Jurnal Vektora 4 (1): 23-32.