

# INOVASI

*Jurnal Humaniora, Sains, dan Pengajaran*

INOVASI, Volume XIX, Nomor 2, Juli 2017

Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Pembuktian Berdasarkan  
*Newman's Error Analysis (NEA)*  
Rohmah Indahwati

Pendidikan Multikultural dalam Sekolah Inklusi: Studi Kasus di SDN Sumpersari 1 Malang  
Akhmad Yusron

Perbedaan Prestasi Belajar IPA dengan Penerapan Metode Penemuan dan Metode Ceramah  
pada Siswa SDN Babarsari Yogyakarta  
Helga Graciani Hidajat

Realisasi Tindak Kesantunan dalam Transaksi Jual Beli di Pasar Serongga Kecamatan Kelumpang Hilir  
Husni Mubarak

*Mastery Learning* dalam Gaya Belajar Model *KOLP* Materi Menulis Cerpen bagi Siswa Kelas VI Sekolah Dasar  
Desi Eka Pratiwi

Pengembangan Video Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam pada Siswa Kelas 4 Semester 2 Sekolah Dasar  
Friendha Yuanta

Pengaruh Pemberian Arak terhadap Berat Ginjal Tikus Putih Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) Jantan  
Indah Widyaningsih dan Ida Ayu Galih Pertiwi

Mekanisme Paparan Obat Anti Nyamuk Elektrik dan Obat Anti Nyamuk Bakar terhadap Gambaran Paru Tikus  
Emilia Devi Dwi Rianti

Hubungan Gaya Kepemimpinan Guru dan Penerapan Media terhadap Prestasi Belajar Siswa  
Sekolah Kejuruan Administrasi Perkantoran  
Leni Yuliana

Pengaruh Pemberian Arak terhadap Kerusakan Gaster Tikus Putih Galur Wistar (*Rattus Novergiccus*) Jantan  
Putu Paarta Anantama, Harman Agusaputra, dan Aily Soekanto

Peranan Pembinaan Pembentukan Generasi yang Berkualitas untuk Meminimalisasi  
Pernikahan Dini sebagai Upaya Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat  
Lukiyadi

The Study Of Students' Writing Ability Using Genre Based Approach  
Diah Yovita Suryarini

Pengaruh Model *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar  
Yudha Popiyanto

Efek Pemakaian Masker terhadap Penurunan Iritasi Saluran Napas pada Mahasiswa yang Terpapar Uap Formalin  
Aily Soekanto

Hubungan antara Obesitas dengan Hipertensi di Puskesmas Kecamatan Manguharjo Kota Madiun Tahun 2015  
Yeni Dwi dan Meivy Isnoviana

# INOVASI

*Jurnal Humaniora, Sains, dan Pengajaran*

## **PENGELOLA JURNAL INOVASI**

### **Pelindung**

Dr. Fransisca Dwi Harjanti, M.Pd  
(Dekan Fakultas Bahasa dan Sains – Universitas Wijaya Kusuma Surabaya)

### **Penanggung Jawab**

Dra. Anik Kirana, M.Pd. (Wakil Dekan Bidang Akademik)  
Dra. Becti Wirawati, M.Pd. (Wakil Dekan Bidang Administrasi Umum)  
Drs. Tri Dayat, M.Pd. (Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan)

### **Ketua**

Drs. Kaswadi, M.Hum.

### **Sekretaris**

Amalia Chamidah, S.Pd., M.Pd

### **Bendahara**

Hj. Savitri Suryandari, S.Si., M.Si.

### **Distributor**

Hery Setiawan, S.Pd., M.Pd  
Sonny Kristianto, S.Si., M.Si

### **Penyunting Ahli**

Dr. H. Sueb Hadi Saputro, M.Pd  
Dr. Ribut Surjowati, M.Pd  
Dr. H. Fatkul Anam, M.Si  
Dr. Ir. Sukian Wilujeng, M.P  
Dra. Marmi, M.Si

### **Mitra Bestari**

Prof. Dr. Ir. Ahmadi Susilo, M.Si. (Universitas Wijaya Kusuma Surabaya)  
Dr. Ali Mustofa, S.Si., M.Pd (Universitas Negeri Surabaya)  
Dr. Sugeng Susiloadi, H.Hum., M. Ed. (Universitas Brawijaya)  
Dr. Heni Sukrisno, M.Pd. (Universitas Wijaya Kusuma Surabaya)

### **Sekretariat**

Fakultas Bahasa dan Sains  
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya  
Jl. Dukuh Kupang XXV/54 Surabaya  
Telp. (031) 567 75 77 Psw.1411-1412 Fax. (031) 567 97 91  
Website : fbs.uwks.ac.id

---

## DAFTAR ISI

Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Pembuktian Berdasarkan <i>Newman's Error Analysis</i> (NEA) <i>Rohmah Indahwati</i>	1
Pendidikan Multikultural dalam Sekolah Inklusi: Studi Kasus di SDN Sumber Sari 1 Malang <i>Akhmad Yusron</i>	8
Perbedaan Prestasi Belajar IPA dengan Penerapan Metode Penemuan dan Metode Ceramah pada Siswa SDN Babarsari Yogyakarta <i>Helga Graciani Hidajat</i>	15
Realisasi Tindak Kesantunan dalam Transaksi Jual Beli di Pasar Serongga Kecamatan Kelumpang Hilir <i>Husni Mubarak</i>	21
<i>Mastery Learning</i> dalam Gaya Belajar Model <i>KOLP</i> Materi Menulis Cerpen bagi Siswa Kelas VI Sekolah Dasar <i>Desi Eka Pratiwi</i>	30
Pengembangan Video Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam pada Siswa Kelas 4 Semester 2 Sekolah Dasar <i>Friendha Yuanta</i>	41
Pengaruh Pemberian Arak terhadap Berat Ginjal Tikus Putih Galur Wistar ( <i>Rattus norvegicus</i> ) Jantan <i>Indah Widyaningsih dan Ida Ayu Galih Pertiwi</i>	53
Mekanisme Paparan Obat Anti Nyamuk Elektrik dan Obat Anti Nyamuk Bakar terhadap Gambaran Paru Tikus <i>Emilia Devi Dwi Rianti</i>	58
Hubungan Gaya Kepemimpinan Guru dan Penerapan Media terhadap Prestasi Belajar Siswa Sekolah Kejuruan Administrasi Perkantoran <i>Leni Yuliana</i>	69
Pengaruh Pemberian Arak terhadap Kerusakan Gaster Tikus Putih Galur Wistar ( <i>Rattus Novergiccus</i> ) Jantan <i>Putu Paarta Anantama, Harman Agusaputra, dan Aily Soekanto</i>	76
Peranan Pembinaan Pembentukan Generasi yang Berkualitas untuk Meminimalisasi Pernikahan Dini sebagai Upaya Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat <i>Lukiyadi</i>	85
The Study Of Students' Writing Ability Using Genre Based Approach <i>Diah Yovita Suryarini</i>	100

---

Pengaruh Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar <i>Yudha Popiyanto</i>	109
Efek Pemakaian Masker terhadap Penurunan Iritasi Saluran Napas pada Mahasiswa yang Terpapar Uap Formalin <i>Ayly Soekanto</i>	116
Hubungan antara Obesitas dengan Hipertensi di Puskesmas Kecamatan Manguharjo Kota Madiun Tahun 2015 <i>Yeni Dwi dan Meivy Isnoviana</i>	123

---

## Mekanisme Paparan Obat Anti Nyamuk Elektrik dan Obat Anti Nyamuk Bakar terhadap Gambaran Paru Tikus

**Emilia Devi Dwi Rianti**

Email : [mbak.devi@gmail.com](mailto:mbak.devi@gmail.com)

Fakultas Kedokteran  
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

### ABSTRAK

*Zat-zat aktif yang terkandung dalam obat anti nyamuk elektrik dan obat anti nyamuk bakar bila digunakan secara rutin lambat laun dapat mempengaruhi dan menyebabkan kelainan pada organ-organ tubuh manusia, salah satunya adalah paru. Metode penelitian; penelitian yang akan dilakukan adalah eksperimen. Pada penelitian ini menggunakan pendekatan the post test only control group design. Secara acak tikus-tikus dikelompokkan pada setiap kelompok perlakuan dan kontrol. Penelitian yang dilakukan pada hewan coba, gambaran pada paru hewan coba menjelaskan adanya perbedaan antara perlakuan paparan obat anti nyamuk elektrik dengan paparan obat anti nyamuk bakar. Gambar perlakuan pemberian obat anti nyamuk elektrik terhadap kontrol ( $P_0=11,666 \text{ cm}^2$ ) dengan perlakuan paparan obat anti nyamuk elektrik 6 jam ( $P_{\text{elektrik}}= 9,291 \text{ cm}^2$ ) menunjukkan pengecilan atau pengerutan karena paru mengalami kolaps. Gambaran perlakuan pemberian obat anti nyamuk bakar terhadap kontrol ( $P_0=7,77 \text{ cm}^2$ ) dengan perlakuan paparan obat anti nyamuk bakar 6 jam ( $P_{\text{bakar}}= 8,76 \text{ cm}^2$ ) menunjukkan pembesaran karena paru mengalami keracunan asap obat anti nyamuk bakar. Kesimpulan; Pemberian obat anti nyamuk bakar yang menghasilkan asap mengandung zat karsinogen. Sehingga dapat menyebabkan kerusakan serius pada hidung, tenggorokan dan jaringan paru. Perubahan gambaran pembesaran paru terjadi pada perlakuan pemberian obat anti nyamuk bakar  $P_{\text{bakar}}$  selama 6 jam. Perubahan gambaran paru pada perlakuan pemberian obat anti nyamuk elektrik  $P_{\text{elektrik}}$  selama 6 jam mengalami pengecilan paru karena kolaps paru.*

**Kata kunci:** elektrik, bakar, obat anti nyamuk

### Pendahuluan

Geografis negara Indonesia merupakan wilayah yang sesuai dengan tempat hidup jenis nyamuk yang berperan sebagai vektor penyakit. Curah hujan yang tinggi menimbulkan banyak genangan air dimana – mana dan terdapat rawa sehingga nyamuk akan sangat mudah berkembang biak (Hoedjo,2006). Nyamuk yang dengan mudah berkembang biak, maka kejadian penyakit yang disebabkan oleh nyamuk. Upaya yang harus dilakukan oleh masyarakat untuk tidak sekedar penanggulangan nyamuk, maka diperlukan upaya untuk menanggulangnya, yaitu salah satunya dengan pemakaian obat

anti nyamuk, yang tentunya mengandung insektisida beberapa senyawa kimia (Almahdy,2014). Insektisida yang mengandung beberapa senyawa kimia, salah satunya merupakan golongan dari pestisida dimana pestisida adalah bagian dari zat toksis (Hayes,2001).

Obat anti nyamuk yang beredar di pasaran baik berupa obat semprot, bakar maupun cair dimana terkandung senyawa kimia berbahaya bagi kesehatan manusia yaitu propoxur, tranflutrin, bioaleterin, dikiorvos, dalletherine, octachiorophil eter. Penggunaan obat anti nyamuk perlunya memperhatikan cara dan penggunaannya. Jenis obat nyamuk

saat ini yang berada sangatlah beragam, misalnya berbentuk semprot, bakar, oles maupun elektrik. Penggunaan obat anti nyamuk elektrik dan obat anti nyamuk jenis bakar harus dilakukan di ruang terbuka, dan untuk penggunaan obat anti nyamuk semprot dilakukan terhadap ruang kosong minimal 1 jam sebelum ditempati. Obat anti nyamuk yang mengandung saat ini banyak mengandung zat tambahan tertentu. Zat tambahan yang dapat merugikan kesehatan manusia, dimana bahan dapat berupa pewarna, pengawet serta pewangi (Godam, 2006 ; Anonymous, 2003).

Zat-zat aktif yang terkandung dalam obat anti nyamuk elektrik dan obat anti nyamuk bakar bila digunakan secara rutin lambat laun dapat mempengaruhi dan menyebabkan kelainan pada organ-organ tubuh manusia, salah satunya adalah paru-paru (Ariani, 2012). Obat nyamuk bakar yang mengeluarkan asap, dimana asap tersebut menguap dari pembakaran obat nyamuk ternyata mengandung zat karsinogen. Paparan melalui pernapasan sangat berbahaya dikarenakan partikel-partikel bahan aktif dapat dengan cepat diserap oleh paru – paru menuju peredaran darah. Sehingga dapat menyebabkan kerusakan serius pada hidung, tenggorokan dan jaringan paru – paru, dan apabila terhirup dengan jumlah yang cukup dan dalam jangka waktu yang lama (Iswara, 2009).

Asap yang berasal dari obat nyamuk bakar merupakan salah satu sumber dari pembentuk senyawa radikal bebas. Radikal bebas merupakan molekul yang memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan. Elektron – elektron yang bepangan ini menyebabkan radikal bebas menjadi senyawa yang sangat reaktif terhadap sel – sel tubuh dengan cara mengikat elektron molekul sel (Pietta, 1999; Wijaya, 1996) Reaksi ini sering disebut dengan oksidasi. Pada kondisi ini manusia membutuhkan senyawa antioksidan yang diperoleh dari makanan (Umayah, 2007). Anti obat nyamuk elektrik menurut Wahyuningsih (2009) bahwa untuk obat anti nyamuk elektrik merupakan obat anti nyamuk yang banyak diminati dalam menanggulangi nyamuk. Obat antinyamuk elektrik mengandung *Allethrin*, dimana salah satu bahan aktif yang terkandung didalam obat anti nyamuk elektrik.

Kandungan *Allethrin* sangat beresiko

merusak kesehatan, dan dalam kurun waktu yang lama masuk tubuh secara inhalasi menyebabkan organ tubuh mengalami kerusakan. Proses detoksifikasi tidak berjalan dengan semestinya maka zat-zat beracun akan terakumulasi menjadi perantara meudahkan terjangkitnya suatu penyakit akibat penurunan sistem imun. Selain itu akumulasi zat beracun erat hubungannya dengan penuaan dini, penyakit kanker, penyakit jantung, kolesterol tinggi, dan gangguan pada kulit (Christijanti, 2010).

Rumusan penelitian adalah, Bagaimana mekanisme dari paparan obat anti nyamuk elektrik dan obat anti nyamuk bakar terhadap gambaran paru tikus? Dan tujuan dari penelitian ini adalah, mengetahui perbandingan mekanisme paparan obat anti nyamuk elektrik dengan obat anti nyamuk bakar terhadap gambaran paru yang diberikan pada tikus.

### **Kajian Pustaka** **Definisi Obat Nyamuk**

Pestisida adalah zat untuk mengendalikan, menolak, atau memikat organisme pengganggu atau hama (Raini, 2009). Pestisida banyak sekali jenisnya, antara lain fungisida untuk mengendalikan jamur, rodentisida untuk hewan pengerat, herbisida untuk gulma, akarisida untuk tungau, bakterisida untuk bakteri, dan insektisida untuk membasmi serangga (Raini, 2009). Insektisida telah digunakan di berbagai bidang (Institut Pertanian Bogor). Pada bidang kesehatan, insektisida digunakan dalam pengendalian vektor baik oleh pemerintah maupun rumah tangga (Sih, 2013). Insektisida untuk entomologi digunakan dalam program pemerintah bagi sasaran fase pradewasa dan dewasa. Adapun insektisida yang digunakan pada skala rumah tangga adalah untuk sasaran pada fase dewasa.

Insektisida memiliki racun dan dari berbagai zat aktif tersebut tidak hanya dirasakan oleh serangga yang menjadi sasaran dari insektisida, tetapi dapat pula berdampak pada hewan maupun manusia terkena insektisida (Wahyuningsih, 2011). Manusia, adalah paling rentan terhadap racun insektisida terutama pada anak-anak. Karena anak – anak cenderung memasukkan berbagai jenis barang yang ditemui ke dalam mulutnya. Jika yang dimasukkan adalah insektisida, risikonya adalah kematian (Sujatno, 2011). Insektisida

meracuni tubuh melalui beberapa cara, yaitu tertelan, terhirup, terkena kulit atau mata (Nusa, 2011). Produk insektisida yang beredar di pasaran antara lain bakar, aerosol, oles, mat, dan cair elektrik. Berdasarkan penelitian di Solo diketahui bahwa hampir keseluruhan responden menggunakan insektisida antinyamuk. Lebih dari separuh responden menggunakan insektisida bakar. Sebagian kecil responden menggunakan insektisida semprot, oles, dan mat. Lebih dari separuh responden menggunakan satu jenis insektisida. Akan tetapi ada juga yang menggunakan lebih dari satu jenis insektisida (Wahyuningsih, 2011). Data hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) di Indonesia tahun 2010 menunjukkan bahwa untuk penggunaan insektisida secara keseluruhan Provinsi Jawa Barat berada di atas rata-rata nasional, baik itu insektisida bakar, mat elektrik, repellent, maupun aerosol (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2011; Riset kesehatan dasar, 2010).

#### **Obat Anti Nyamuk Elektrik**

Penelitian yang dilakukan oleh Wigati dan Susanti (2012) bahwa dari 72 responden yang menggunakan insektisida rumah tangga didapatkan pengguna obat nyamuk semprot sebesar 36,11 %, pengguna obat nyamuk bakar sebesar 26,4 %, pengguna obat nyamuk oles sebesar 5,6 %, dan elektrik sebesar 37,5 %. Hal tersebut menunjukkan bahwa jenis insektisida elektrik paling banyak diminati oleh masyarakat.

Obat nyamuk elektrik merupakan jenis obat nyamuk yang dikembangkan dengan bantuan listrik. Elektrik ini berukuran 3 x 2 cm yang terbuat dari lembar lapik (mat) yang mengandung insektisida mudah diuapkan misalnya *bioallethrin* dan *allethrin*. Melalui proses penguapan, bahan aktif dan pewanginya dikeluarkan secara bertahap. Jumlah insektisida yang dikeluarkan oleh obat nyamuk elektrik cukup untuk menghalau nyamuk selama beberapa jam. Perubahan warna dari biru menjadi putih menunjukkan bahwa bahan aktif yang dikandungnya telah habis (Arsin, 2012). Obat nyamuk elektrik yang beredar dimasyarakat umumnya mengandung *allethrin* sebesar 40 mg/mat dan *transfultrin* 3 mg/mat (Putra, A., Akhsan, M., Ningsi, P., 2014).

Kandungan aktif dari obat nyamuk antara lain adalah *dichlorvos*, *propoxur*, *pyrethroid*, dan *diethyltoluamide* serta bahan

kombinasinya. Obat nyamuk yang banyak beredar di Indonesia adalah yang mempunyai kandungan *allethrin*, *transflutrin*, *bioallethrin*, *pralethrin*, *d-phenothrin*, *cypenothrin* atau *esbiothrin*, yang merupakan turunan dari *pyrethroid* (Depkes, 2008).

Menurut Sitepu (2010), bahwa *dichlorvos*, *propoxur*, dan *pyrethroid*, maupun kombinasi dari ketiganya merupakan tiga bahan aktif yang berada dalam obat nyamuk. *Propoxur* merupakan racun pembasmi hama yang dijual secara bebas kepada masyarakat awam yang tidak paham terhadap bahaya bahan kimia. *Propoxur* termasuk racun kelas menengah yang apabila dihirup atau terserap kulit dapat mengakibatkan penglihatan kabur, keringat berlebih, pusing, sakit kepala, dan badan lemah. Sedangkan *dichlorvos* mempunyai daya kerja yang cukup mengagumkan, dalam sekali semprot mampu menewaskan puluhan nyamuk.

#### **Obat Anti Nyamuk Bakar**

Obat anti nyamuk mengandung bahan aktif sehingga akan masuk ke dalam tubuh melalui pernapasan dan kulit lalu akan beredar dalam darah. Setelah itu menyebar pada sel – sel tubuh. Gangguan – gangguan pada organ tubuh manusia akan terjadi jika pemakai obat anti nyamuk tidak terkontrol atau dosisnya berlebihan. Efek negatif dari obat anti nyamuk menimbulkan resiko toksisitas yang berat. Toksisitas merupakan tingkat merusaknya suatu zat jika dipaparkan terhadap organisme. Toksisitas dapat mengacu pada dampak terhadap seluruh organisme, dan efek terhadap substruktur organisme.

Obat nyamuk bakar yang mengeluarkan asap, dimana asap tersebut menguap dari pembakaran obat nyamuk ternyata mengandung zat karsinogen. Paparan melalui pernapasan sangat berbahaya dikarenakan partikel- partikel bahan aktif dapat dengan cepat diserap oleh paru – paru menuju peredaran darah. Sehingga dapat menyebabkan kerusakan serius pada hidung, tenggorokan dan jaringan paru – paru, dan apabila terhirup dengan jumlah yang cukup dan dalam jangka waktu yang lama (Iswara, 2009).

Asap yang berasal dari obat nyamuk bakar merupakan salah satu sumber dari pembentuk senyawa radikal bebas. Radikal bebas merupakan molekul yang memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan. Elektron – elektron yang bepangan ini menyebabkan radikal bebas menjadi senyawa

yang sangat reaktif terhadap sel – sel tubuh dengan cara mengikat elektron molekul sel (Pietta,1999; Wijaya,1996) Reaksi ini sering disebut dengan oksidasi. Pada kondisi ini manusia membutuhkan senyawa antioksidan yang diperoleh dari makanan (Umayah,2007).

#### **Efek Obat Nyamuk Pada Tubuh**

Sitepu (2010) menjelaskan didalam penelitiannya bahwa ada beberapa macam efek dari insektisida untuk membunuh nyamuk,jika masuk ke dalam tubuh manusia, yaitu;

- a. Masuk melalui mulut (oral), efek beracun dapat diakibatkan karena ketidaksengajaan menelan material ini.
- b. Masuk melalui mata, kontak mata secara langsung dapat menghasilkan air mata, pelipatan pada kelopak mata, kontraksi anak mata, kehilangan fokus, dan penglihatan kabur.
- c. Melalui kulit, efek sistemik dapat terjadi bila material terserap. Efek beracun bisa terjadi sebagai akibat penyerapan oleh kulit. Bagian yang terkena mungkin dapat menyebabkan keluar keringan dan kejang.
- d. Masuk melalui hidung (inhalasi), insektisida pembunuh nyamuk jenis bakar, jenis semprot, maupun elektrik partikelnya dapat masuk pada siklus pernafasan dan dapat menyebabkan iritasi.

Masuknya obat anti nyamuk ke dalam tubuh manusia dalam waktu yang lama beresiko terkena kanker paru. Risiko kanker paru secara bermakna lebih tinggi pada mereka yang sering (lebih dari tiga hari dalam seminggu) menggunakan obat nyamuk bakar daripada yang tidak menggunakan. Pada penelitian lain terhadap empat merek obat nyamuk bakar buatan Cina dan dua merek dari Malaysia, diketahui adanya kandungan *polycyclic aromatic hydrocarbons* (PAHs), *aldehydes*, dan *ketones*. Kandungan polutan pada produk Malaysia lebih tinggi daripada produk Cina. Dalam asap obat nyamuk itu juga teridentifikasi komponen minyak terbang organik, termasuk karsinogen dan yang diduga karsinogen.

#### **Definisi Paru**

Menurut Soemantri(2007) paru-paru atau pulmo merupakan organ penting manusia yang berbentuk spons dan terletak pada rongga dada yang memiliki berat sekitar 300-400 gram. Rongga dada dipisahkan dari rongga perut oleh diafragma. Paru-paru manusia terdiri dari dua bagian yaitu paru kanan dan paru kiri. Paru kanan memiliki tiga lobus yang

terdiri dari: *lobus superior*, *lobus medius* dan *lobus inferior*, sedangkan paru kiri memiliki dua lobus yaitu: *lobus superior* dan *lobus inferior*. Kelima lobus tersebut dapat terlihat dengan jelas. Setiap paru-paru terbagi lagi menjadi beberapa sub bagian,ada sekitar sepuluh unit terkecil yang disebut *bronchoparunary segments*. Paru kanan dan kiri dipisahkan oleh mediastinum.Paru-paru manusia sebelah kiri lebih kecil daripada kanan hal tersebut dikarenakan jantung membutuhkan ruang lebih dari sisi tubuh bagian kiri.

Wahyuningsih (2009) menjelaskan bahwa Obat pengusir nyamuk yang paling banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia adalah obat nyamuk bakar. Namun studi terbaru menemukan bahwa asap dari sekeping obat nyamuk bakar sama bahayanya dengan 100 batang rokok. Pengaruh asap rokok pada saluran pernapasan Mekanisme asap rokok menimbulkan penyakit pada saluaran napas (Behr,2002)

- a. Penyakit paru obstruktif kronik Iritasi saluran napas oleh asap rokok dan bahan toksik lain akan menimbulkan reaksi inflamasi saluran napas sehingga terjadi deposit sel radang neutrofil maupun makrofag di tempat tersebut. Neutrofil akan mengeluarkan elastase yang berlebihan mengakibatkan metaplasia sel epitel sekretori dan hipertrofi kelenjar mukus. Elastase netrofil menghambat mucociliary clearance. Di samping itu elastase neutrofil akan merangsang produksi mukus berlebihan akibat hipertrofi kelenjar dan metaplasia sel sekretori.
- b. Kanker paru Telah diketahui perokok merupakan faktor risiko kanker paru. Asap rokok mengandung bahan toksin dan iritan, mutagenik dan karsinogenik termasuk reactive organic radicals (RORs) yang memicu proliferasi sel, kerusakan kromosom, perubahan formasi DNA dan aktivasi onkogen.
- c. Interstitial lung disease (ILD) Merupakan sekelompok penyakit heterogen paru umumnya ditandai dengan sesak napas, batuk kering, diffuse interstitial infiltrate yang membatasi fungsi paru dan gangguan pertukaran gas. Interstitial lung disease dapat berupa sarkoidosis, fibrosis paru idiopatik (IPF), pneumokoniosis dan

penyakit yang berhubungan dengan jaringan ikat.

### **Metode Penelitian**

#### **Rancangan Penelitian**

Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah eksperimen. Pada penelitian ini menggunakan pendekatan *the post test only control group design*. Secara acak tikus-tikus dikelompokkan pada setiap kelompok perlakuan dan kontrol.

#### **Populasi dan Sampel**

Populasi merupakan keseluruhan dari objek penelitian yang digunakan sebagai sumber data yang memiliki karakteristik tertentu, penelitian ini memiliki populasi hewan coba tikus galur wistar.

#### **Kriteria Inklusi**

- a. Tikus galur murni jenis wistar kelamin jantan
- b. Berat badan : 300 gram
- c. Usia 2 bulan
- d. Tikus dalam keadaan sehat
- e. Tidak memiliki kelainan anatomi secara makroskopis

#### **Kriteria Eksklusi**

- a. Tikus sakit dan terlihat pasif (tidak lincah)
- b. Tikus mati sewaktu penelitian berlangsung

#### **Variabel Penelitian**

Variabel bebas ; lama paparan uap obat nyamuk elektrik, obat nyamuk bakar

Variabel terikat ; gambaran besar paru-paru

#### **Alat dan Bahan**

Hewan coba menggunakan tikus berjumlah 25 ekor dengan memiliki genetik sama, berjenis kelamin jantan, erta memiliki rata-rata berat badan 150 gram.

**Alat** : Kandang tikus (40cm x 40cm x 30cm), tempat pakan hewan coba, tempat minum, sekam sebagai alas. Kapas, toples, alat bedah, papan dengan paraffin sebagai alas bedah hewan coba. Timbangan, kertas millimeter, mistar, kamera

**Bahan** : Obat nyamuk elektrik yang memiliki kandungan bahan aktif *allethrin*, obat anti nyamuk bakar, dan eter.

### **Cara Kerja**

Tikus galur Wistar 150 gram ditimbang dan diadaptasikan selama satu minggu sebelum mulai diberikan perlakuan. Tikus sebagai hewan coba dipapar obat anti nyamuk bakar diberi perlakuan selama 16 hari perlakuan. Untuk perlakuan hewan coba yang diberi paparan obat anti nyamuk elektrik selama 30 hari . Kandang tikus dibungkus dengan plastik dan diberi lubang ventilasi kemudian obat nyamuk elektrik kandungan *allethrin* dan obat anti nyamuk bakar digantung dibagian bawah kandang dengan tujuan agar obat nyamuk tidak dijangkau oleh tikus tetapi masih berefek pada inhalasi tikus.

Hewan coba diberi perlakuan dengan pemberian paparan obat anti nyamuk elektrik dan obat anti nyamuk bakar selama 6 jam. Setelah 16 hari untuk paparan obat anti nyamuk bakar, dan 30 hari untuk paparan obat anti nyamuk elektrik dilakukan penelitian dengan cara : tikus dianestesi menggunakan eter yang diteteskan dikapas dan dimasukkan dalam toples, dilakukan pembedahan untuk mengambil organ paru baik kontrol maupun perlakuan, organ paru diletakkan diatas kertas millimeter untuk didokumentasikan, setelah selesai hewan coba dimusnahkan dengan cara dibakar dengan tungku pembakaran secara bertahap sampai menjadi abu ( Pertamawati, M., 2010).

### **Hasil Penelitian**

Hasil penelitian gambaran pemberian paparan obat anti nyamuk elektrik dengan obat anti nyamuk bakar yaitu; gambaran pemberian paparan obat anti nyamuk elektrik dengan P0 sebagai kontrol perlakuan dan P2 untuk perlakuan pemberian paparan obat anti nyamuk elektrik selama 6 jam (gambar 1 dan gambar 2). Gambaran pemberian paparan obat anti nyamuk bakar dengan K sebagai kontrol perlakuan dan P2 sebagai perlakuan pemberian paparan obat anti nyamuk bakar selama 6 jam (gambar 3 dan gambar 4).

**Gambar 1. Kelompok kontrol untuk paparan obat anti nyamuk elektrik****Gambar 2. Kelompok perlakuan P2 untuk paparan obat anti nyamuk elektrik 6 jam****Gambar 3. Kelompok kontrol untuk paparan obat anti nyamuk bakar****Gambar 4. Kelompok perlakuan (P2) untuk paparan obat anti nyamuk bakar 6 jam**

Data dari perlakuan hewan coba menggunakan paparan obat anti nyamuk elektrik dan paparan obat anti nyamuk bakar dengan melihat gambaran paru diperoleh perbedaan. Nilai rata

– rata dari setiap perlakuan baik kontrol maupun perlakuan hewan coba dengan paparan obat anti nyamuk elektrik maupun obat anti nyamuk bakar

**Tabel 1. Nilai rata – rata gambaran paru paparan obat anti nyamuk**

<b>PERLAKUAN</b>	<b>PAPARAN OBAT ANTI NYAMUK ELEKTRIK</b>	<b>PAPARAN OBAT ANTI NYAMUK BAKAR</b>
<b>P0</b>	11,666	7,77
<b>P1</b>	9,291	8,76

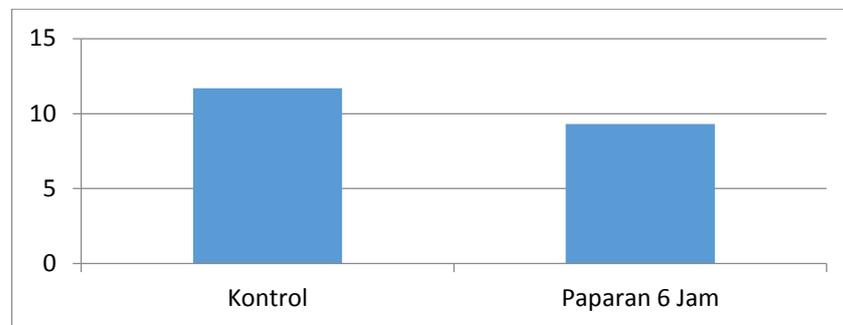
Sumber: data hasil penelitian UWKS (2017)

**Tabel 2. Tabel pembesaran paru ( cm<sup>2</sup> ) pada perlakuan kontrol (P<sub>0</sub>) dan Perlakuan (P<sub>1<sub>elektrik</sub></sub>) 6 jam dari paparan obat anti nyamuk elektrik**

Jumlah Perlakuan	Hasil Eksperimen					
	Pembesaran paru (cm <sup>2</sup> )					
	I	II	III	IV	V	VI
<b>P<sub>0</sub></b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>10,5</b>	<b>10,5</b>	<b>10,5</b>	<b>10,5</b>
<b>P<sub>1<sub>elektrik</sub></sub></b>	<b>11,5</b>	<b>11,5</b>	<b>11,5</b>	<b>6,25</b>	<b>6</b>	<b>9</b>

Sumber: data hasil penelitian UWKS (2015)

**Gambar 5. pembesaran paru (cm<sup>2</sup>) pada perlakuan kontrol (P<sub>0</sub>) dan Perlakuan (P<sub>1<sub>elektrik</sub></sub>) 6 jam paparan obat anti nyamuk elektrik (sumber: data hasil penelitian UWKS 2015)**

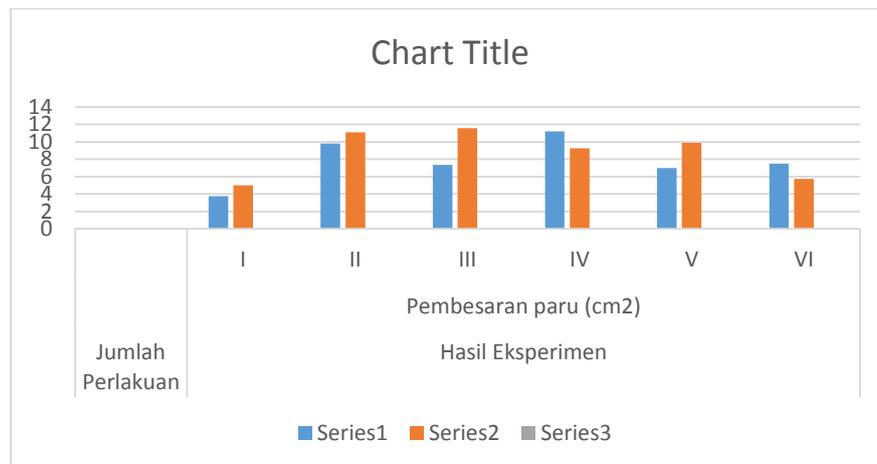


**Tabel 3. Tabel pembesaran paru ( cm<sup>2</sup> ) pada perlakuan kontrol (P<sub>0</sub>) dan Perlakuan (P<sub>1<sub>bakar</sub></sub>) 6 jam dari paparan obat anti nyamuk bakar**

Jumlah Perlakuan	Hasil Eksperimen					
	Pembesaran paru (cm <sup>2</sup> )					
	I	II	III	IV	V	VI
<b>P<sub>0</sub></b>	<b>3,74</b>	<b>9,8</b>	<b>7,36</b>	<b>11,22</b>	<b>7</b>	<b>7,5</b>
<b>P<sub>1<sub>bakar</sub></sub></b>	<b>5</b>	<b>11,1</b>	<b>11,56</b>	<b>9,25</b>	<b>9,9</b>	<b>5,75</b>

Sumber: data hasil penelitian UWKS (2017)

**Gambar 7. pembesaran paru (cm<sup>2</sup>) pada perlakuan kontrol (Po) dan Perlakuan (P1<sub>bakar</sub>) 6 jam paparan obat anti nyamuk bakar (sumber: data hasil penelitian UWKS 2017)**



(Series 1: perlakuan kontrol (Po), Series 2: perlakuan paparan 6 obat anti nyamuk bakar (P1))

Obat nyamuk bakar yang mengeluarkan asap, dimana asap tersebut menguap dari pembakaran obat nyamuk ternyata mengandung zat karsinogen. Paparan melalui pernapasan sangat berbahaya dikarenakan partikel-partikel bahan aktif dapat dengan cepat diserap oleh paru-paru menuju peredaran darah. Sehingga dapat menyebabkan kerusakan serius pada hidung, tenggorokan dan jaringan paru-paru, dan apabila terhirup dengan jumlah yang cukup dan dalam jangka waktu yang lama (Iswara, 2009).

## PEMBAHASAN

Obat anti nyamuk diketahui mengandung zat-zat yang berbahaya bagi tubuh. Obat anti nyamuk merupakan insektisida yang dapat meracuni tubuh melalui beberapa cara, yaitu tertelan, terhirup, terkena kulit atau mata (Nusa, 2011). Produk insektisida yang beredar dimasyarakat dan dipergunakan antara lain dalam bentuk obat anti nyamuk bakar, aerosol, oles, mat, dan cair elektrik.

Obat anti nyamuk elektrik diketahui bahwa mengandung insektisida yang dikeluarkan cukup untuk menghalau nyamuk selama beberapa jam. Perubahan warna dari biru menjadi putih menunjukkan bahwa bahan aktif yang dikandungnya telah habis (Arsin, 2012). Obat nyamuk elektrik yang beredar dimasyarakat umumnya mengandung *allethrin* sebesar 40 mg/mat dan *transfultrin* 3 mg/mat (Putra, A., Akhsan, M., Ningsi, P., 2014). Obat nyamuk yang banyak beredar di Indonesia adalah yang mempunyai kandungan *allethrin*,

*transflutrin*, *bioallethrin*, *pralethrin*, *d-phenothrin*, *cypenothrin* atau *esbiothrin*, yang merupakan turunan dari *pyrethroid* (Depkes, 2008). Kandungan *dichlorvos*, *propoxur*, dan *pyrethroid*, maupun kombinasi dari ketiganya merupakan tiga bahan aktif yang berada dalam obat nyamuk. *Propoxur* merupakan racun pembasmi hama yang dijual secara bebas kepada masyarakat awam yang tidak paham terhadap bahaya bahan kimia. *Propoxur* termasuk racun kelas menengah yang apabila dihirup atau terserap kulit dapat mengakibatkan penglihatan kabur, keringat berlebih, pusing, sakit kepala, dan badan lemah. Sedangkan *dichlorvos* mempunyai daya kerja yang cukup mengagumkan, dalam sekali semprot mampu menewaskan puluhan nyamuk.

Obat anti nyamuk jika dibakar, maka asapnya akan lebih membahayakan dibandingkan dengan 100 batang bahaya merokok. Asap yang dihasilkan dari pembakaran obat nyamuk sering dihisap sehingga akan masuk ke dalam tubuh.

Paparan obat anti nyamuk bakar akan terhirup maka akan berdampak pada kesehatan manusia, dampak yang dirasakan adalah sesak napas, alergi dalam bentuk gangguan di kulit, kulit teriritasi, batuk-batuk, pusing, mual, muntah, bahkan pingsan. Lebih jauh, mungkin saja perkembangan otak pada anak akan terhambat. Untuk jangka panjang, kontak dengan obat anti-nyamuk setiap hari dan kontinyu dapat menyebabkan kanker paru-paru. Paparan melalui pernapasan sangat berbahaya dikarenakan partikel-partikel bahan

aktif dapat dengan cepat diserap oleh paru – paru menuju peredaran darah. Sehingga dapat menyebabkan kerusakan serius pada hidung, tenggorokan dan jaringan paru – paru, dan apabila terhirup dengan jumlah yang cukup dan dalam jangka waktu yang lama (Iswara,2009).

Penelitian yang dilakukan pada hewan coba, gambaran pada paru hewan coba menjelaskan adanya perbedaan antara perlakuan paparan obat anti nyamuk elektrik dengan paparan obat anti nyamuk bakar. Gambar perlakuan pemberian obat anti nyamuk elektrik terhadap kontrol ( $P_0=11,666 \text{ cm}^2$ ) dengan perlakuan paparan obat anti nyamuk elektrik 6 jam ( $P_{\text{elektrik}}= 9,291 \text{ cm}^2$ ) menunjukkan pengecilan atau pengerutan karena paru mengalami kolaps. Gambaran perlakuan pemberian obat anti nyamuk bakar terhadap kontrol ( $P_0=7,77 \text{ cm}^2$ ) dengan perlakuan paparan obat anti nyamuk bakar 6 jam ( $P_{\text{bakar}}= 8,76 \text{ cm}^2$ ) menunjukkan pembesaran karena paru mengalami keracunan asap obat anti nyamuk bakar.

Menurut WHO menetapkan diklorvos sebagai racun tingkat pertama yang mempunyai efek teratogenik yang membahayakan perkembangan janin dan mempunyai bahan aktif yang merusak sistem saraf, pernapasan dan ginjal. Obat anti nyamuk kandungannya juga ditambahkan S2 (octachloro dipropyl ether) yang mempunyai efek lebih ampuh untuk membunuh segala jenis serangga dan akan menjadi sangat berbahaya jika dibakar karena menghasilkan BMCE (bischloromethyl ether) yang mempunyai risiko kanker paru (Gita,2011; Guyton ,2007). Penelitian yang dilakukan pada hewan coba, gambaran pada paru hewan coba menjelaskan adanya pengaruh. Dimana lamanya paparan pemberian obat nyamuk dengan paru. Gambaran pengaruh lamanya pemberian obat nyamuk tersebut sangat berpengaruh dan berdampak dengan jelas. Karena efek obat nyamuk ditentukan oleh bahan aktif atau bahan yang dikandungnya. Dimana bahaya obat nyamuk tergantung dari konsentrasi bahan aktifnya dan frekuensi pemakaian (banyaknya pemakaian).

## Penutup

### Kesimpulan

1. Pemberian obat anti nyamuk bakar yang menghasilkan asap mengandung zat karsinogen. Sehingga dapat menyebabkan

kerusakan serius pada hidung, tenggorokan dan jaringan paru. .

2. Perubahan gambaran pembesaran paru terjadi pada perlakuan pemberian obat anti nyamuk bakar  $P_{\text{bakar}}$  selama 6 jam. Perubahan gambaran paru pada perlakuan pemberian obat anti nyamuk elektrik  $P_{\text{elektrik}}$  selama 6 jam mengalami pengecilan paru karena kolaps paru.

### Saran

Pada penelitian kali ini didapatkan hasil yang mengalami pembesaran paru pada  $P_{\text{bakar}}$  yang diberi paparan obat anti nyamuk bakar selama 6 perhari. Untuk peneliti selanjutnya masih tetap pada fokus pembesaran paru maka, perlunya penambahan waktu didalam pemberian paparan obat anti nyamuk selama 10 jam. Karena saat ini obat anti nyamuk bakar yang diperjual belikan di masyarakat, penggunaannya hingga 10 jam.

### Daftar Pustaka

- Ariani, R., Kurniati, R., dan Rahmawati,S., 2012, Pengaruh Pemakaian Obat Nyamuk Elektrik Berbahan Aktif D-Allethrin Terhadap Sel Darah Tikus Spargue Dawley (Mus musculus L), Jurusan Biologi FMIPA Universitas Mulawarman, hal. 1-3.
- Andijayanti, A. E., 2007, Pengaruh Asap Pelelehan Lilin Batik (Malam) Terhadap Struktur Histologis Trakea dan Alveoli Pulmo, Jumlah Eritrosit Serta Kadar Hemoglobin Mencit (mus musculus), Universitas Sebelas Maret, Hal. 30.
- Amelia,Yustini Alioes, Sofina Rusdan.,2015. Hubungan Lama Penggunaan Obat Anti Nyamuk Bakar dengan Kadar Kolinesterase Darah pada Masyarakat Kelurahan Jati Rumah Gadang Padang. Jurnal Kesehatan Andalas.Vol.4 (2).hal.577-581.
- Almahdy, A. Dachriyanus, Maryorie.R., 2014. Uji Efek Teratoge Anti Nyamuk Bakar Yang Mengandung Transfluthrin Terhadap Fetus Mencit Putih. Scientia Vol.2 No.2. hal.46-50.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2011. Riset kesehatan dasar 2010. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Behr J, Nowak D. Tobacco and smoke respiratory disease. Eur Respir Mon 2002;21:161-79.

- Crowin, E., 2009, Buku saku patofisiologi. Jakarta: EGC.
- Christijanti, W., Utami, N.R., dan Iswara, A., 2010. Efek Pemberian Antioksidan Vitamin C Dan E Terhadap Kualitas Spermatozoa Tikus Putih Terpapar Allethrin. *Biosantifika* No 2 Vol 01. Hal 18-19
- Dahniar.A.R.,2011. Pengaruh Asap Obat Nyamuk Terhadap Kesehatan dan Struktur Histologi Sistem Pernafasan. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*. Vol.11.No.1.hal.52-58.
- Fox, J.G., Anderson, L.C., Loew, F.M., dan Quimby, F.W. 2002. *Laboratory Animal Medicine*. Seconf Edition. Academic Press. San diego, California. USA.
- Gita P.,2011. Bahaya obat anti nyamuk bakar.(Serial online). Tersedia dari; URL:HYPERLINK.
- Godam. 2006. Tip dan Cara Menghindari dan Mencegah Gigitan I Digigit Nyamuk yang Menjengkelkan di Malam Hari-Tip Umum Keluarga Indonesia.
- Gita P. Bahaya obat anti nyamuk bakar. (serial online) 2011 (diunduh 9 desember 2012). Tersedia dari: URL: HYPERLINK <http://www.gitapertiwi.org/media-publikasi/artikel/168-bahaya-obat-anti-nya-muk-dan-cara-penanggulungannya.html>
- Guyton AC, Hall J. Buku ajar fisiologi kedokteran. Jakarta: EGC; 2007.
- Hayes,A. Wallace. 2001. *Principles and Methods of Toxicology*.(edisi keempat). USA: Taylor & Francis Routledge.
- Hoedoyo, R. Morfologi, 2006. Daur Hidup dan Prilaku Nyamuk dalam Parasitologi Kedokteran. Ed.3. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta: Penerbit Gaya Baru.hal.221-224.
- Institut Pertanian Bogor. Penggunaan pestisida rumah tangga. Bogor: IPB Press.
- Iswara, A., Maret 2009, Pengaruh Pemberian Antioksidan Vitamin C Dan E Terhadap Kualitas Spermatozoa Tikus Putih Terpapar Allethrin, Skripsi, Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Larasati, S. A., 2010, Pengaruh Pemberian Jus Pepaya (Carica papaya) Terhadap Kerusakan Histologis Alveolus Paru Mencit Yang Dipapar Asap Rokok, Fakultas Kedokteran Sebelas Maret. Surakarata.
- Muliarta, 2008. Perbedaan Nilai Fungsi Paru Pengelas Pada Awal Shift Kerja Dan Cross – Week Di Denpasar Selatan, Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana Jl. Sudirman Denpasar, hal. 4.
- Mariana.R.,2009. Toksikologi Insektisida Rumah Tangga dan Pencegahan Keracunan. *Media Peneliti dan Pengembangan Kesehatan*. Vol.14.No.2.hal.27-33.
- Novak M, Madej JA and Dziegeil P., 2007. Intensity of Cox 2 expression in Cell of Soft Tissue Fibro-sarcomas in Dog As Related to Grade of Tumor malignation. *Bull Vet inst Pulawy*. hal. 9.
- Nusa R E.S, Roy dan Nurul Hidayati Kusumastuti. 2011. Risiko penggunaan pestisida dalam rumah tangga. *Majalah Kesehatan INSIDE*, Edisi 11 Vol. VI No. 02. Ciamis: Loka Litbang P2B2.
- Pertiwi, G., dan Wahyuningsih, Y. S., 2011, Bahaya Obat Nyamuk Dan Cara Penanggulungannya, *Media publikasi artikel Ecological Studies Programme*, Surakarta, hal. 1
- Rizki, J. G., 2012, Efek Susu Kacang Kedelai Terhadap Kadar Asam Urat Darah Tikus Putih Jantan yang diInduksi Kalium Oksalat, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Progra StudiFarmasi, Universitas Indonesia, hal. 52.
- Runia YA. 2008. Faktor – faktor yang berhubungan dengan keracunan pestisida organofosfat, karbarnat dan kejadian anemia pada petani hortikultura di Desa Tojosari Kecamatan Ngeblak Kabupaten Magelang. Tesis. Semarang: Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
- Retno, Y., dan Nugroho T, 2009, Pemeriksaan Mikroba dan Patologi Organ Paru-Paru SapiI yang Mengalami Pneumonia Di Kota Gorontalo, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA), Universitas Negeri Gorontalo, Hal. 5.
- Raini, Mariana. 2009. Toksikologi insektisida rumah tangga dan pencegah keracunan. *Jurnal Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan* Vol. XIX Suplemen II.
- Soemantri,I.,2007. Asuhan Keperawatan pada Pasien dengan Gangguan Sistem

- Pernapasan, Edisi Pertama, Salemba Medika, Jakarta, hal.8.
- Sih J., Arum, dan Siti Alfiah. 2013. Analisa deskriptif insektisida yang beredar di masyarakat. Jurnal Vektora Vol. 4 No. 1. Hlm. 23–32.
- Sujatno, Agus.2011, Antinyamuk: pestisida di balik selimut. <http://www.ylki.or.id/antinyamuk-pestisidadibalik-selimut.html>, diakses pada tanggal 9 November 2011.
- Wahyuningsih, S., 2009, Pengaruh Vitamin C Dan E Terhadap Jumlah Erytrosit dan Kadar Hemoglobin Darah Tikus Putih Yang Dijejas Antinyamuk Elektrik, Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang, hal. 1.
- Wahyuningsih, Yayuk Sri,2011., Bahaya obat antinyamuk dan cara penanggulangannya. <http://www.gitapertiwi.org/media-publikasi/artikel/168-bahaya-obat-anti-nyamuk-dan-cara-penanggulangannya.html>, diakses pada tanggal 19 Oktober 2011.
-