



Perbandingan Proses Clearing Antara Xylol dan Minyak Gandapura Terhadap Kualitas Preparat Awetan Kutu Tikus (*Xenopsylla Cheopis*)

Anggi Nur Wijayanti ¹, Erni Yohani Mahtuti ², Muhammad Basyarudin ³

^{1,2} Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Maharani Malang, Indonesia

³ Universitas Islam Negri Malang, Indonesia

Jl. Akordion Selatan No.8B, Mojolangu, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65143

Korespondensi Penulis : yohanierni@stikesmaharani.ac.id

Abstract.. *Xylol is a dangerous and toxic substance. The use of Xylol in the Anatomical Pathology laboratory is considered common for the stage of "cleansing" both for the process of tissue entry and sanitation. Xylol is used in Anatomical Pathology laboratories because it is soluble with dehydrating agents and can disintegrate paraffin as a drying agent. Xylol is part of Gandapura oil hydrocarbons. Research aimed at finding alternative substitutes for xylol was conducted using Gandapura oil using experimental methods. Samples using Mouse Pins (*Xenopsylla cheopis*) can show thinning of the skin layer with connective tissue due to the use of "cleansing" agents. with Xylol 15 and 30 minutes Coconut oil 15 and 30 minutes. The parameters used are a description of the color quality of the preparation, the clarity of the preparation and the thoroughness of the preparation. The results of the study showed A1 preparations with a result of 3 bright, 3 moderately bright, 2 clear, 4 MImoderately clear and 6 hours. A2 preparation with results of 2 bright, 4 moderately bright 3 clear, 3 moderately clear, and 6 minutes. Preparation B1 with a result of 4 bright 2 well-lit, 5 rows 1 fairly clear and 6 hours. B2 preparation with a result of 1 bright, 5 moderately bright, 2 clear 4 fairly clear 5 grains and 1 out of order. The use of coconut oil decrypted gives a good quality to the preparation compared to using Xylol, but it cannot be used for a long time.*

Keywords: *Xylol, Coconut Oil, Cleansing, Preparation Quali*

Abstrak. Xylol adalah bahan berbahaya dan beracun. Penggunaan Xylol di laboratorium Patologi Anatomi dianggap umum untuk tahap "pembersihan" baik untuk proses masuk jaringan dan sanitasi. Xylol digunakan di laboratorium Patologi Anatomi karena larut dengan agen dehidrasi dan dapat memecah parafin sebagai agen pengering. Xylol adalah bagian dari minyak hidrokarbon Gandapura. Penelitian untuk mencari substitusi alternatif untuk xylol dilakukan menggunakan minyak Gandapura dengan metode eksperimental. Sampel menggunakan Clip Rats (*Xenopsylla cheopis*) dapat menunjukkan penipisan lapisan kulit dengan jaringan ikat karena penggunaan agen "pembersihan" dengan Xylol 15 dan 30 menit minyak kelapa 15 dan 30 menit. Parameter yang digunakan adalah deskripsi warna persiapan berkualitas, kejernihan persiapan, dan persiapan secara keseluruhan. Hasilnya menunjukkan persiapan A1 dengan hasil 3 cerah, 3 agak cerah, 2 jernih, 4 cukup jernih, dan 6 jam. Persiapan A2 dengan hasil 2 cerah, 4 agak cerah, 3 jernih, 3 cukup jernih, dan 6 menit. Persiapan B1 dengan hasil 4 cerah, 2 agak cerah, 5 garis 1 cukup jelas, dan 6 jam. Persiapan B2 dengan hasil 1 cerah, 5 agak cerah, 2 jernih, 4 cukup jernih, 5 butir dan 1 rusak. Penggunaan minyak kelapa memberikan kualitas yang baik pada persiapan dibandingkan dengan menggunakan Xylol, tetapi tidak dapat digunakan untuk waktu yang lama.

Kata Kunci: *Xylol, Minyak Gandapura, Clearing, Kualitas Preparat*

1. LATAR BELAKANG

Menurut Preparat awetan permanen merupakan suatu teknik pengawetan preparat untuk berbagai macam kelompok parasit, salah satunya adalah preparate pinjal Tikus (*Xenopsylla cheopis*). Parasit dalam mamalia terutama pada tikus sebagai inang utamanya (principal host), yang sampai saat ini masih banyak mengganggu manusia salah satunya yaitu pinjal Tikus (*Xenopsylla cheopis*) yang berasal dari pinjal Tikus. (Fauziah Lael et al., 2018)

Beberapa Jenis penyakit yang dibawa oleh tikus yaitu penyakit pes (*Yersinia pestis*) murine typus, leptospirosis, scrub typus, variablesis, ariablesis, penyakit chagas dan juga beberapa penyakit cacing seperti schistosomiasis dan angiostrongyliasis. Penyakit tersebut secara langsung bisa di tularkan melalui ludah, gigitan, urin dan fasesnya, kutu tungu pinjal dan caplak(Priyatomo Yudi Cahyo, 2015.)

Di Indonesia, sebanyak 7 kasus dilaporkan pada tahun 2004, 11 kasus pada tahun 2005, 4 kasus pada tahun 2006, dan 82 kasus dilaporkan sebagai kejadian luar biasa (KLB) di Kabupaten Pasuruan pada tahun 2007. Ciwidey di Kabupaten Bandung (Jawa Barat), dan di Kecamatan Tuter, Tosari, Puspo, Pasrepan, Kabupaten Pasuruan (Jawa Timur)(Pangesti Puji, 2020).

Hal penting yang menentukan pengaruh pinjal terhadap risiko penularan Pes yakni kepadatannya. Kepadatan pinjal diukur melalui dua indikator, yaitu Indesk Pinjal Umum (IPU) dan Indeks Pinjal Khusus (IPK). IPU digunakan untuk mengukur kepadatan pinjal yang bukan merupakan vektor utama penyakit Pes (contoh: *Stivalius cognatus*). Sedangkan IPK digunakan untuk mengukur kepadatan pinjal *Xenopsyiella cheopis* selaku vektor utama penyakit Pes. Keberadaan pinjal tersebut, khususnya IPK, kemudian dikendalikan untuk mencegah munculnya kembali Kejadian Luar Biasa Pes (Pangesti Puji, 2020)

penyakit pes adalah dengan memahami secara baik serta dapat mengidentifikasi hospes perantara bagi penyakit. Sediaan preparat merupakan salah satu upaya teknis laboratorium untuk dapat mengidentifikasi, mengenali dan mengetahui morfologi *Xenopsylla cheopis* dengan jelas (Kurniati, et al., 2017)

Sediaan merupakan hal yang paling penting, karena dengan sediaan dapat dilakukan pengamatan bagian tubuh dari *Xenopsylla cheopis* serta dapat membedakan jenis kelamin *Xenopsylla cheops*. Proses pembuatan sediaan meliputi fiksasi, dehidrasi, clearing, mounting. Clearing merupakan proses yang bertujuan menjadikan struktur *Xenopsylla cheopis* terlihat lebih jelas, jernih, dan transparan saat diamati dengan mikroskop.

Proses clearing berlangsung selama 15 dan 30 menit dengan melakukan perendaman di dalam larutan xylol(Kurniawati et al., n.d.2015)Penilaian preparat awetan permanen dilakukan dengan menilai kualitas preparat awetan kutu tikus (*Xenopsylla cheopis*). Kualitas preparat awetan permanen meliputi kejernihan, kualitas warna, dan keutuhan kualitas preparat awetan permanen (Iswara & Nuroini, 2017)

Kesalahan dalam pembuatan preparat bisa terjadi karena proses pembuatan preparat melalui beberapa tahapan. Kesalahan ini dapat menyebabkan kerusakan pada preparat seperti tidak terlihat jelas, bagian tubuh serangga buram, tidak utuh, rusak, hilang, atau tidak tahan lama. (Khristian Yani Achmad, 2018)

Penelitian membandingkan kelompok yang diproses dengan xylol dan minyak gandapura pada tahap pematangan dan pewarnaan. Xylol adalah agen umum di laboratorium histologi dengan tingkat kelarutan tinggi terhadap zat dehidrasi dan parafin. Xylol membuat jaringan menjadi transparan karena rumus molekulnya C_8H_{10} . Xylol diklasifikasikan sebagai substansi mudah terbakar, tidak berwarna, tidak larut dalam air, tapi larut dalam alcohol absolut, ether, dan senyawa organik.

Xylol adalah bahan berbahaya yang bersifat toksik, sedangkan minyak gandapura adalah minyak yang berguna untuk obat-obatan dan lebih aman. Minyak gandapura memiliki kandungan metil salisilat yang bermanfaat, meskipun di Indonesia kandungannya sedikit lebih rendah. Penelitian menunjukkan bahwa minyak gandapura dapat digunakan sebagai pengganti xylol dalam proses clearing pembuatan preparat jaringan otak. Peneliti tertarik dalam menguji minyak gandapura sebagai pengganti xylol pada preparat awetan kutu tikus dengan variasi waktu clearing tertentu.

2. KAJIAN TEORITIS

Kutu Tikus (*Xenopsylla cheopis*)

Xenopsylla cheopis merupakan mikroorganisme yang bersifat parasit yang menumpang hidup pada daerah-daerah yang lembab dan menjangkit hospesnya dengan cara melompat. Secara umum pinjal ini hidup sebagai parasit pada hewan yang berambut seperti tikus ladang, anjing, dan babi.

Xenopsylla cheopis adalah serangga ektoparasit yang memiliki satu pasang antenna, tiga pasang kaki, dan tubuh berukuran 1-3 mm. Betina biasanya lebih besar dibanding jantan. Mereka tidak bersayap tapi memiliki kaki panjang untuk melompat. Tubuhnya dilapisi khitin tebal agar bisa bergerak di rambut dan kulit inangnya. Kepala mereka kecil dengan lekuk di belakang mata untuk menyimpan antena. Mulut mereka memiliki struktur berlapis untuk menusuk kulit inang dan mengalirkan darah ke saluran pencernaan.

Teknisi laboratorium membuat sediaan preparat untuk mengidentifikasi parasit yang merugikan manusia. Kesalahan saat membuat preparat bisa mengakibatkan

kerusakan seperti preparat tidak jelas, buram, tidak utuh, atau tidak tahan lama. (Widiyanti et al., 2018.)

Proses membuat preparat permanen dimulai dengan menyiapkan dan mengambil sampel, lalu memfiksasi dengan larutan fiksasi. Dehidrasi menggunakan alkohol bertingkat diperlukan untuk menjaga sampel bebas air. Proses ini bertujuan memudahkan observasi struktur sampel dengan mikroskop. Pewarnaan dengan hematoxyline dan penggunaan larutan Xylol sangat penting. Proses mounting dengan zat seperti entellan, gliserol, atau balsam canada menjadi kunci utama dalam membuat preparat yang dapat bertahan lama.

Sediaan dibagi berdasarkan lama daya tahan. Ada sediaan sementara, sediaan semipermanen, dan sediaan permanen. Sediaan permanen untuk parasitologi dibedakan menjadi cacing, protozoa, entomologi, dan tropozoit berdasarkan sampel yang digunakan. Cacing dari telur atau dewasa, protozoa dari feses, entomologi dari kutu, dan tropozoit dari darah. (Prabasari, Santosa & Ariyadi, 2018)

Langkah pertama dalam pembuatan sediaan permanen adalah mengambil sampel yang diperlukan dan melakukan fiksasi dengan larutan yang sesuai. Kemudian, dilakukan proses dehidrasi dengan alkohol bertingkat untuk menghilangkan air. Organ atau organisme yang diolesi harus tembus cahaya dengan menggunakan xylol atau toluol. Proses mounting yang penting membuat preparat bisa bertahan lama dan disimpan selama dua hingga lima tahun. Daya tahan sediaan permanen dinilai dari morfologi larva nyamuk culex pipiens yang harus tetap utuh dan bebas dari jamur atau bakteri. (Prabasari, Santosa & Ariyadi, 2018)

Teknik pembuatan sediaan permanen melibatkan langkah-langkah seperti :

Fiksasi untuk mencegah kerusakan jaringan dan mempertahankan keadaan sel yang mirip dengan keadaan hidup. (Yohana, 2017)

KOH dapat digunakan untuk mengurangi ketebalan eksoskeleton serangga dengan memecah ikatan protein. (Iswara & Nuroini, 2017).

Dehidrasi dalam pembuatan sediaan awetan permanen bertujuan mengeluarkan seluruh cairan dari sediaan yang telah difiksasi. Proses ini menggunakan alkohol 70%, 80%, dan 95%. Pemilihan teknik dehidrasi yang tepat penting untuk daya tahan sediaan tersebut. (Kurniawat, Sumanto & Alhantidy, 2007).

Proses Clearing: Proses yang membuat struktur jaringan terlihat lebih jelas, transparan, dan mudah diamati dengan mikroskop. Proses clearing melibatkan

perendaman dalam larutan Xylol selama 15 menit, yang memiliki indeks refraksi tinggi dan cepat menarik alkohol. (Iswara et al., 2017b)

Proses mounting adalah proses perekatan jaringan atau sampel pada kaca penutup menggunakan adhesive. Mounting media adalah zat yang mengisi antara sediaan preparat dan kaca penutup. Ada tiga macam zat yang biasanya digunakan, termasuk balsam canada untuk preparat permanen. Kesalahan dalam proses pembuatan preparat permanen dapat menyebabkan preparat menjadi buram, struktur tubuh tidak utuh, dan tidak bertahan lama. (Widiyanti et al., 2018)

Minyak gandapura berasal dari tanaman gandapura yang bisa tumbuh di dataran tinggi. Minyak ini mengandung metil salisilat sebanyak 93-98%, tetapi di Indonesia kandungannya hanya sekitar 82,23%. Minyak ini memiliki sifat non polar yang membantu dalam proses pengamatan.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen adalah penelitian untuk mengetahui akibat dari perlakuan yang diberikan terhadap suatu hal yang sedang diteliti. yang digunakan untuk mengetahui hasil pemeriksaan preparate kutu tikus (*Xenopsylla cheopis*) dengan empat perlakuan dan enam kali pengulangan. Penelitian eksperimen adalah suatu metode yang berfungsi untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan (Sugiono,2018)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian perbandingan proses clearing antara Xylol dan Minyak Gandapura Terhadap kualitas preparat awetan Pinjal tikus (*Xenopsylla Cheopis*) yang di Laksanakan di Laboratorium Zoonosis Nongkojajar Pasuruan pada tanggal 23 oktober 2023 di tentukan Sebanyak 24 ekor Pinjal tikus (*Xenopsylla Cheopis*). Pengujian di lakukan pada tanggal 24 oktober 2023 dengan proses clereng A 1 dan A 2 . B 1 dan B 2. Adapun hasil pada tabel 1

Tabel 1 data hasil perlakuan Xylol terhadap kualitas preparat awetan pinjal tikus (*Xenopsylla Cheopis*)

Type No	Perlakuan Sampel	Kualitas Warna			Kejernihan				Keutuhan Preparat			
	Menggunakan Xylol	Terang	Cukup terang	Gelap	Jernih	Sedikit jernih	Keruh		Utuh	Cukup utuh	Tidak utuh	
1	A.1.I		✓			✓			✓			

Perbandingan Proses Clearing Antara Xylol dan Minyak Gandapura Terhadap Kualitas Preparat Awetan Kutu Tikus (Xenopsylla Cheopis)

2	A.1.II	✓			✓			✓		
3	A.1.III.	✓			✓			✓		
4	A.1.IV		✓			✓		✓		
5	A.1.V	✓				✓		✓		
6	A.1.VI		✓			✓		✓		
	Total	3	3		2	4		6		
7	A.2.I	✓			✓			✓		
8	A.2.II		✓			✓		✓		
9	A.2.III		✓			✓		✓		
11	A.2.IV		✓			✓		✓		
12	A.2.V	✓			✓			✓		
13	A.2.VI		✓		✓			✓		
	Total	2	4		3	3		6		

Keterangan :

A.1 : Clearing Xylol 15 menit

A.2 : Clearing Xylil 30 men

Tabel 2 data hasil perlakuan Minyak Gandapura terhadap kualitas preparat awetan pinjal tikus (*Xenopsylla Cheopis*)

No	Perlakuan Sampel	Kualitas Warna			Kejernihan			Keutuhan Preparat		
	Menggunakan Minyak Gandapura	Terang	Cukup	Gelap	Jernih	Sedikit keruh	Keruh	Utuh	Cukup utuh	Tidak utuh
1	B.1.I	✓			✓			✓		
2	B.1.II	✓			✓			✓		
3	B.1.III.	✓			✓			✓		
4	B.1.IV	✓			✓			✓		
5	B.1.V		✓		✓			✓		
6	B.1.VI		✓			✓		✓		
	Total	4	2		5	1		6		
7	B.2.I		✓		✓			✓		
8	B.2.II		✓			✓				✓
9	B.2.III		✓			✓		✓		
11	B.2.IV	✓			✓			✓		
12	B.2.V		✓			✓		✓		
13	B.2.VI		✓			✓		✓		

	Total	1	5		2	4		5		1
--	-------	---	---	--	---	---	--	---	--	---

Keterangan

B.1 : Clearing Minyak Gandapura 15 menit

B.2 : Clearing Minyak Gandapura 30 menit

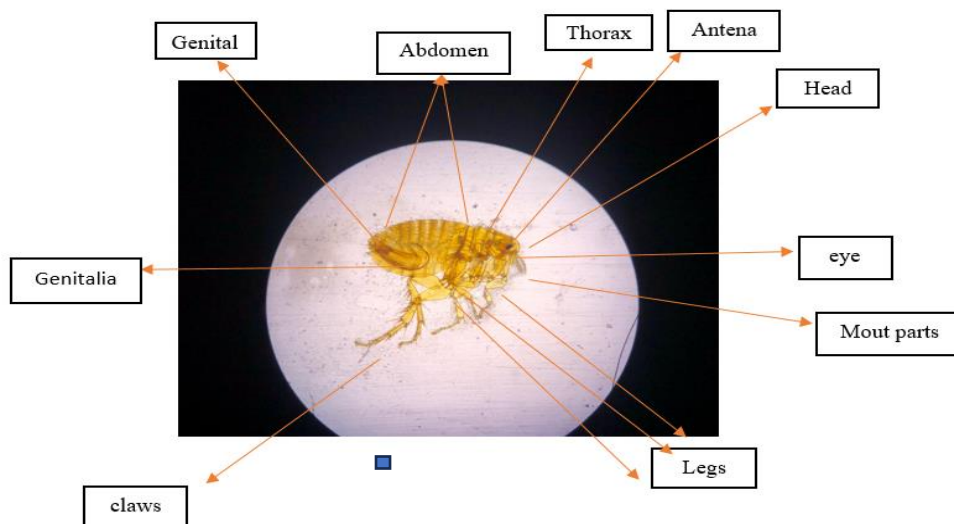
Berdasarkan tabel 5.1 diatas menunjukkan perlakuan A 1 di peroleh 3 terang dan 3 cukup terang . 2 jernih dan 4 cukup jernih. 6 utuh . Perlakuan A 2 di peroleh 2 terang dan 4 cukup terang. 3 jernih 3 sedikit jernih dan 6 utuh.

Berdasarkan tabel 5.2 diatas menunjukkan perlakuan B 1 di peroleh 4 terang dan 2 cukup terang. 5 jernih 1 cukup jernih dan 6 utuh. Perlakuan B 2 di peroleh 1 terang dan b5 cukup terang. 2 jernih 4 sedikit jernih dan 1 tidak utuh dan 5 utuh.

Berikut bagian-bagian preparat utuh / kualitas baik

Xenopsylla cheopis female

Gambar 1 *Xenopsylla Cheopis female*

Xenopsylla Cheopis male

Gambar 2 *Xenopsylla Cheopis male*

Penelitian ini menggunakan pinjal tikus (*Xenopsylla cheopis*) yang dikenal sebagai vektor penyakit pes. Ada lebih dari 30 spesies pinjal yang dapat menularkan *Yersinia pestis*, tetapi *Xenopsylla cheopis* paling sering ditemukan pada tikus rumah di

Indonesia. Penelitian dilakukan dengan 24 sampel dan proses clearin menggunakan larutan xylol dan minyak ganda pura untuk menghilangkan alkohol. Clearing yang tidak sempurna membuat struktur morfologi *Xenopsylla cheopis* sulit terlihat.

Dari hasil pengamatan mikroskopis, perlakuan A1 menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan A2, dengan waktu 15 menit sudah cukup untuk menjernihkan preparat. Xilol, yang memiliki kelarutan tinggi, memberikan efek transparan pada jaringan. Perlakuan B1 juga unggul dibandingkan B2, dengan minyak gandapura yang mengandung metil salisilat dan sifat non-polar yang membantu dalam proses pengamatan. Namun, perendaman terlalu lama dengan minyak ini dapat merusak jaringan karena membuatnya kering dan rapuh.

Dari keempat perlakuan, kualitas terbaik didapat dari perlakuan B1 dengan skor yang baik dalam aspek terang, jernih, dan utuh. Proses clearing yang tepat menghasilkan preparat jernih dengan eksoskeleton menipis dan morfologi tubuh utuh, memungkinkan observasi sempurna dari partisipasi deproteinasi pada kitin *Xenopsylla Cheopis*.

Kualitas sediaan yang rendah terdapat pada perlakuan B2. 1, menghasilkan preparat yang tidak lengkap dan rapuh, membuatnya tidak ideal untuk pengamatan. Perendaman yang terlalu lama menyebabkan penipisan kitin dan kerusakan pada bagian tubuh pinjal.

Xilol sebagai agen clearing standar memiliki risiko kesehatan jika digunakan terus menerus, dengan batas paparan yang ketat. Minyak gandapura dapat dijadikan alternatif namun tidak disarankan untuk perendaman lebih dari 15 menit agar tidak merusak kualitas jaringan. Penelitian menunjukkan bahwa minyak ini dapat menggantikan xilol dalam beberapa kondisi, tetapi harus digunakan dengan hati-hati.

Secara keseluruhan, kualitas preparat yang dihasilkan dari perlakuan B1 lebih baik dibandingkan dengan A1 dan A2 ketika menggunakan minyak gandapura sebagai pelarut. Namun, penggunaannya harus dibatasi agar tidak menyebabkan kerusakan jaringan, sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut : Pada penilaian hasil kualitas sediaan awetan dengan perbandingan proses clearing antara Xylol dan minyak gandapura hasil kualitas preparat B 2 lebih baik dari pada kualitas preparat A 1, A 2 dan B 2 karena Minyak gandapura yang mempunyai kandungan metil silsilat dan bersifat non polar juga memiliki kandungan asam karboksilat

yang dapat membantu menipiskan lapisan kitin pada *Xenopsylla Cheopis* sehingga dia membantu preparat tampak jernih pada saat pengamatan menggunakan mikroskop tetapi tidak di sarankan menggunakan jangka waktu terlalu lama di karenakan akan menyebabkan kerusakan pada morfologi tubuh pinjal tikus (*Xenopsylla Cheopis*)

6. DAFTAR REFERENSI

- Abdullah. (2020). Program studi DIV analis kesehatan fakultas ilmu keperawatan dan kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang 2020, p. 16066.
- Firmansyah, D., & Saepuloh, D. (2022). Daya saing: Literasi digital dan transformasi digital. *Journal of Finance and Business Digital*, 1(3), 237–250.
- Fitriani, F., Husmimi, H., & Akmal, M. (2018). Aplikasi metode emersi fiksatif berbeda terhadap morfologi histologi testis dan epididimis kambing lokal (*Capra sp.*). *Jurnal Agripet*, 18(1), 24–29.
- Hernandes, M. Z., et al. (2017). Halogen atoms in the modern medicinal chemistry: Hints for the drug design. *Current Drug Targets*, 11(3), 303–314.
- Iswara, A., & Fitri, N. (2017). Pengaruh variasi waktu clearing terhadap kualitas sediaan awetan permanen *Ctenocephalides felis*. 1(1), 12–15.
- Khristian, E. (2018). Potensi minyak gandapura sebagai pengganti xilol dalam pembuatan sediaan mikroskopis otak mencit. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Nasional Penelitian & Pengabdian Masyarakat (Pinlitamas 1)*, 1(1), 638–644.
- Kuniarti, I., Sumanto, D., & Alhamidy, F. (2007). Strengthly of permanent preparation of *Culex pipiens* eksperimen. Sampel berupa larva. *Litbang Universitas Muhammadiyah Semarang*, 50–55.
- Kurniawati, I., Sumanto, D., & Alhamidy, F. (2007). Daya tahan sediaan permanen larva *Culex pipiens* dengan perlakuan dehidrasi menggunakan konsentrasi alkohol yang berbeda. *Jurnal Litbang*, 3(2).
- Kusumo, P. (2015). Proses inaktivasi enzim gaultherase melalui mixed-drying extraction untuk pengambilan gaultherin sebagai antikanker. In *Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*.
- Lael, B. F. (2018). Perbedaan penggunaan xilol (xylene) dan toluol (toluene) pada proses clearing terhadap kualitas preparat awetan permanen *Cimex lectularius* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).
- Meri, J., Sih, A., et al. (2016). Rickettsia pada pinjal tikus (*Xenopsylla cheopis*) di daerah pelabuhan Semarang, Kupang, dan Maumere. *Indonesian Bulletin of Health Research*, 44(4), 237–244.
- Prabasari, N. S., Santosa, B., & Ariyadi, T. (2018). Pengaruh variasi waktu perendaman koh 10% terhadap kualitas sediaan permanen *Rhipicephalus sanguineus*. *Skripsi*, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.

- Priyotomo, Y. C., Santoso, L., Martini, M., & Hestiningsih, R. (2015). Studi kepadatan tikus dan ektoparasit di daerah perimeter dan buffer pelabuhan laut Cilacap. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 3(2), 86–95.
- Reichenbach, N., et al. (2019). Inhibition of Stat3-mediated astrogliosis ameliorates pathology in an Alzheimer's disease model. *EMBO Molecular Medicine*, 11(2), e9665.
- Retnawati, H. (2016). *Analisis kuantitatif instrumen penelitian (Panduan Peneliti, Mahasiswa, dan Psikometrian)*. Parama Publishing.
- Setyaningrum, E., et al. (2020). Identifikasi ektoparasit pada tikus (*Rattus sp.*) sebagai vektor penyakit pes di areal pelabuhan panjang kota Bandar Lampung. *Jurnal Medika Malahayati*, 4(2).
- Sugiyono, D. (2018). *Metode penelitian*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Ustiawan, A. (2018). *Xenopsylla cheopis*. *Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*, 4, 57453.
- Widiyanti, M., & Putu, N. L. (2018). Pola perindukan nyamuk yang ditangkap di perindukan di Kabupaten Buleleng dan manfaatnya sebagai bahan praktikum dalam perkuliahan zoologi invertebrata. *Jurnal Ika*, 11(1), 27–41.
- Yohana, W. (2017). Perbandingan cairan fiksasi bouin dengan buffer formalin terhadap hepar tikus putih. *Journal of Syiah Kuala Dentistry Society*, 2(2)