

Biopreparasi Lendir Bekicot (*Achatina fulica*) Menggunakan Membran Kitosan sebagai Kasa Pembalut untuk Penyembuhan Luka

Biopreparation of Snail Slime (*Achatina fulica*) with Chitosan Membranes as Wounds Dressing for Wound Healing

Agnes Sri Harti*, Atiek Murharyati, S. Dwi Sulisetyawati

Prodi D-III Keperawatan STIKes Kusuma Husada Surakarta, Surakarta Indonesia

Jl. Jaya Wijaya No. 11 Kadipiro Mojosongo Surakarta 57127.

*E-mail: agnessriharti@yahoo.com

Abstract: The aim of this research purposes is biopreparation snail slime on chitosan membrane as a gauze bandage for wound healing in vivo. Snail slime contains substances are achatin isolates, heparan sulfate, and calcium. The content of isolates achatin useful as an antibacterial and anti-inflammation, while calcium plays a role in hemostasis. Chitosan has uses in the field of biomedical and pharmaceutical, among others, chitosan fibers as threads in surgery that can be absorbed by the human body; bandage covering the wound and the carrier medicine. Chitosan are biodegradable, degradable, non-toxic, non-immunogenic to the body tissue of animals. Wound healing is very important to restore the integrity of the skin as soon as possible and is a complex and dynamic process. Phase involving fibroblast cell proliferation is one important step in wound healing. Wound healing with snail slime and chitosan may be an alternative because it has many benefits. Research methods include synthezise non biomembran chitosan glycerol, snail slime isolation, treatment stage in test animals 5 mice are negative control group; snail slime treatment; chitosan membrane; snail slime and chitosan membrane ratio of 1: 1; and a positive control. The results showed synergistic effect of antibacterial and antiinflammation snail slime and chitosan is able to accelerate the proliferative phase of wound healing process. Biopreparation snail slime is integrated in biomembran chitosan can be applied as gauze wound dressing that is safe and effective in order to accelerate the wound healing process

Keywords: snail slime, chitosan membrane, wound dressings, healing wound

1. PENDAHULUAN

Setiap makhluk hidup secara biologis memiliki fungsi perlindungan tubuh terhadap infeksi penyakit atau luka, apabila terdapat luka salah satu metode untuk mengobatinya dapat ditutupi atau dirawat dengan menggunakan penutup luka yang telah dilapisi dengan bahan antimikroba. Penutup luka yang baik adalah kulit dari pasien tersebut yang bersifat permeabel terhadap uap dan melindungi jaringan tubuh bagian dalam terhadap cedera mekanis dan infeksi. Bioselulosa merupakan polimer alam yang bersifat sama seperti hidrogel yang tidak dijumpai pada selulosa alam. Sifat hidrogel dari bioselulosa memberikan daya serap yang lebih baik dan memberikan karakteristik yang mirip seperti kulit manusia. Dalam aplikasinya untuk keperluan medis penggunaan bioselulosa hanya bersifat sementara, disebabkan kekuatan serta sifat bioaktif yang masih rendah. Untuk memperbaiki serta meningkatkan sifat bioaktif dari bioselulosa

perlu dilakukan perlakuan dengan menggabungkan bersama polisakarida aktif seperti kitosan, yang mana kitosan sendiri memiliki kegunaan yang cukup luas dalam medis. Serat kitosan digunakan sebagai benang jahit dalam pembedahan yang dapat diserap oleh tubuh manusia, sebagai perban penutup luka dan sebagai carrier obat-obatan. Kitosan juga mempengaruhi proses pembekuan darah sehingga dapat digunakan sebagai haemostatik. Kitosan juga bersifat dapat terdegradasi secara biologis, tidak beracun, non immunogenik dan cocok secara biologis dengan jaringan tubuh hewan (Phillips and Williams,2000).

Penyembuhan luka sangat penting untuk mengembalikan integritasnya sesegera mungkin dan merupakan suatu proses kompleks dan dinamis dengan pola yang dapat diprediksikan. Fase proliferasi merupakan salah satu tahap penting pada penyembuhan luka dan terjadi setelah fase inflamasi Fase proliferasi atau fase fibroplasia akan cepat terjadi, apabila tidak ada infeksi dan kontaminasi

pada fase inflamasi (Suriadi, 2004). Penggunaan senyawa kimia untuk penyembuhan luka atau kemoterapi misalnya povidone iodine kadang memberikan efek toksik pada penelitian *in vitro* tingkat sel, sehingga diperlukan alternatif pengobatan yang lain menggunakan bahan alam yang berkhasiat sebagai bahan antimikroba salah satunya adalah lendir bekicot. Penyembuhan dengan lendir bekicot bisa menjadi salah satu alternatif karena mudah dalam penggunaan, daya sebarannya pada kulit baik, tidak menyumbat pori-pori kulit, juga memiliki efek antibakteri. Lendir bekicot memberikan reaksi positif terhadap pengujian kandungan protein yang berperan regenerasi sel dan pertumbuhan, diantaranya adalah asam amino dan enzim. Protein dapat berfungsi dan berperan dalam pertumbuhan, pertahanan, fungsi tubuh dan sebagai fungsi protektif yaitu pengganti jaringan dan selsel yang rusak. Berdasarkan dari fungsi protein ini diperkirakan kandungan protein hewani pada lendir bekicot mempunyai nilai biologis yang tinggi, yaitu dalam penyembuhan dan penghambatan proses inflamasi (Perez, 2012).

Aplikasi khitosan yang utama adalah sebagai senyawa pengkelat logam dalam instalasi pengolahan air bersih atau limbah, kosmetik, fungsida, dan obat penyembuh luka. Penelitian tentang biopreparasi lendir bekicot terintegrasi pada membran kitosan sebagai kasa pembalut luka belum dilakukan. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat diaplikasikan dalam bidang keperawatan khususnya perawatan luka pada pasien dengan memanfaatkan bahan alami yang efektif dan aman.

Tujuan penelitian melakukan kajian biopreparasi lendir bekicot pada membran kitosan sebagai kasa pembalut untuk penyembuhan luka secara *in vivo*.

2. METODOLOGI

2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium IPA Terpadu STIKes Kusuma Husada Surakarta. Waktu penelitian dilaksanakan selama 6 bulan.

2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan inkubator, autoclave, centrifuge, membran filter, oven, neraca analitis, pH meter, oven, mikropipet, cawan petri, tabung reaksi, vortex, mikropipet.

Bahan yang digunakan *crude* kitosan hasil sintesis dari limbah kulit kepiting dan kitosan buatan pabrik Biotechsurindo, Cirebon.

2.3. Tahapan Kegiatan

2.3.1 Pembuatan *Crude* Kitosan

Pembuatan *crude* kitosan (Harti dkk 2009, 2010, 2011). meliputi tahap yaitu

- Isolasi kitin dari cangkang kepiting tahap deproteinasi dan demineralisasi
- Transformasi kitin menjadi kitosan

2.3.2 Pembuatan Biomembran Kitosan

Kitosan dilarutkan dalam asam asetat 1,5 % (w/v) dengan konsentrasi asam asetat yang digunakan 1,5% (v/v). Kondisi pengeringan pada suhu 50 C dalam oven selama 30 jam. Membran yang dihasilkan tipis, transparan tetapi tidak mudah rusak. (Daniel, 2009).

2.3.3 Isolasi Lendir Bekicot

Sampel didapat dari lendir bekicot *Achatina fulica* lokal, sebanyak 10 -50 bekicot, dengan elektrik shok dari aliran listrik 5 -10 volt, selama 30 -60 detik. Lendir dimaserasi dengan air selama 24 jam di dalam suhu 40 C. Fraksi lendir yang larut dalam air (*Water Soluble Fraction*) didapat dari prosedur mencampur air sebanyak dua kali jumlah sampel yang ditambahkan pada lendir tersebut. Supernatan yang didapat dikatakan sebagai WSF. Fraksi lendir (*mucin fraction*) dari WSF didapatkan dengan menggunakan etanol presipitasi yaitu mencampur supernatan hasil maserasi air dengan etanol absolut ratio 1 :3, yang merupakan metode isolasi umum dari lendir. WSF dan campuran tersebut disentrifuse pada 2900 g selama 30 menit. Presipitasi yang didapat di larutkan kembali dengan Tris -Cl dan didapatkan fraksi mucin. (Berniyanti, 2007).

2.3.4 Tahap Perlakuan

Mencit diberi luka sayat pada punggung mencit dengan cara membuat sayatan berukuran 0.5 cm x 0.5 cm, kedalaman 0,3 cm menggunakan skapel yang steril. Sayatan dibuat sejajar dengan tulang belakang. Sebelum melakukan perlakuan pada mencit, dilakukan pembiusan dengan eter dan ketamin serta pencukuran bulu di daerah punggung (daerah yang akan dilukai). Dosis ketamin yang digunakan adalah 0.02 mL per 20 gram bobot badan. Penyayatan dilakukan setelah daerah yang akan disayat tersebut dioles dengan larutan antiseptik. Penelitian dilakukan selama 5 hari dan pada hari ke-6 mencit dideterminasi terhadap tingkat penyembuhan luka yang diuji secara mikrobiologis yaitu dengan cara



inokulasi pada bekas luka dan digoreskan pada media Vogel Johnson Agar untuk mengetahui ada tidaknya bakteri *Staphylococcus aureus*.

Mencit yang memenuhi kriteria inklusi dibagi menjadi 5 kelompok, setiap kelompok terdiri dari 5 ekor. Ada 5 kelompok yaitu

- a. K1 : kelompok kontrol negatif (tanpa perlakuan) yang diberi NaCl fisiologis
- b. K2 : kelompok perlakuan dengan lendir bekicot
- c. K3 : kelompok perlakuan biomembran kitosan
- d. K4 : kelompok perlakuan lendir bekicot dan biomembran
- e. K5 : kelompok kontrol positif dengan kemoterapi salep obat paten

2.3.5 Analisis Data

Data dianalisis dengan menggunakan program komputer SPSS. Data yang diperoleh dari 5 kelompok sampel, diuji normalitas sebaran datanya dengan uji Shapiro-wilk dan homogenitas varian dengan uji Levene statistic. Uji parametrik dengan uji One Way Anova dilanjutkan dengan uji Post hoc.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

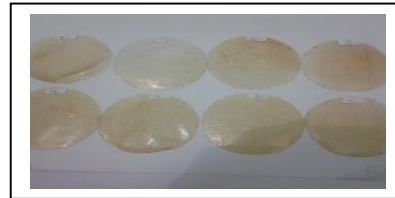
3.1. Biomembran kitosan

Kitosan mempunyai nama kimia poly D-glucosamine beta (1-4) 2-amino-2-deoxy-D-glucose, bentuk kitosan padatan amorf berwarna putih dengan struktur kristal tetap dari bentuk awal kitin murni. Kitosan mempunyai rantai yang lebih pendek daripada rantai kitin. Kelarutan kitosan dalam larutan asam serta viskositas larutannya tergantung dari derajat deasetilasi dan derajat degradasi polimer. Kitosan kering tidak mempunyai titik lebur. Bila kitosan disimpan dalam jangka waktu yang relatif lama pada suhu sekitar 100°F maka sifat kelarutannya dan viskositasnya akan berubah. Bila kitosan disimpan lama dalam keadaan terbuka (terjadi kontak dengan udara) maka akan terjadi dekomposisi, warnanya menjadi kekuningan dan viskositas larutan menjadi berkurang. Hal ini dapat digambarkan seperti kapas atau kertas yang tidak stabil terhadap udara, panas dan sebagainya.

Kitosan sangat berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan antimikroba, karena mengandung enzim lisosim dan gugus aminopolisakarida yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba dan efisiensi daya hambat kitosan terhadap bakteri tergantung dari konsentrasi pelarutan kitosan. Kemampuan dalam menekan pertumbuhan bakteri

disebabkan kitosan memiliki polikation bermuatan positif yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan kapang.

Hasil penelitian Octaviana (2015) menunjukkan biomembran kitosan 1,5% dapat disintesis secara kimiawi dan berpotensi sebagai kasa pembalut luka.



Gambar 1. Biomembran kitosan

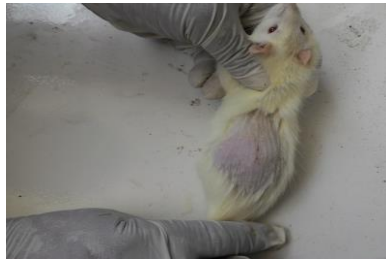
Pembuatan biomembran kitosan menggunakan metode kimiawi / non fermentasi memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan metode fermentasi secara organoleptis yang meliputi analisis secara fisik yaitu bentuk, warna dan konsistensi. Biomembran kitosan berpotensi dikembangkan sebagai balutan luka oleh karena kitosan bersifat biokompatibel; *biodegradable*, non toksik, dan non imunogenik. Bahkan serat kitosan telah digunakan sebagai benang jahit dalam pembedahan yang dapat diserap oleh tubuh manusia, sebagai perban penutup luka dan sebagai carrier obat-obatan. Kitosan juga mempengaruhi proses pembekuan darah sehingga dapat digunakan sebagai haemostatik dan cocok secara biologis dengan jaringan tubuh hewan (Phillips and Williams,2000).

3.2. Lendir Bekicot

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa biopreparasi lendir bekicot (*Achatina fulica*) efektif dan dapat diaplikasikan pada membran kitosan sebagai balutan luka untuk penyembuhan luka dalam waktu 5 hari. Hal ini didukung pula hasil penelitian Sulisetyawati (2015) bahwa penggunaan lendir bekicot (*Achatina fulica*) dengan kitosan ratio (1:2) efektif untuk terhadap penyembuhan luka dalam waktu 5 hari.



Gambar 2. Isolasi lendir bekicot



Gambar 3. Uji in vivo

Lendir bekicot mengandung bahan kimia antara lain achatin isolat, heparan sulfat, dan calcium. Kandungan achatin isolat bermanfaat sebagai antibakteri dan antinyeri, sedangkan calcium berperan dalam hemostasis (Bagaskara, 2009). Efek lendir bekicot sebagai antibakteri dan antiinflamasi akan lebih mempercepat fase inflamasi sehingga akan lebih cepat pula fase proliferasi pada penyembuhan luka (Suriadi, 2004). Kandungan dari lendir bekicot yang diduga paling berpengaruh terhadap proliferasi fibroblas adalah heparan sulfat yang bermanfaat dalam mempercepat proses penyembuhan luka dengan membantu proses pembekuan darah dan proliferasi sel fibroblas (Nuringtyas, 2008). Heparan sulfat juga berfungsi untuk angiogenesis, *inhibisi vascular endothelial growth factor* atau menurunkan aktivitas mitogen dari FGF (Vierira *et al.*, 2004). Heparan sulfat sebagai salah satu dari proteoglikan berfungsi sebagai pengikat dan reservoir (penyimpanan) bagi faktor pertumbuhan *basic fibroblast growth factor* (bFGF) yang disekresikan ke dalam ECM (*Extra Cellular Muscular*). ECM dapat melepaskan bFGF yang akan merangsang rekrutmen sel radang, aktivasi fibroblas dan pembentukan pembuluh darah baru setiap cedera (Robbins, 2007).

3.3. Penyembuhan Luka

Penyembuhan luka merupakan proses normalisasi integritas kulit dan jaringan dibawahnya melalui berbagai tahap peradangan akut. Penyembuhan erat

kaitannya dengan peradangan. Peradangan merupakan proses yang sangat awal dari penyembuhan luka. Sebelum terjadi penyembuhan, produk dari inflamasi seperti eksudat dan sel mati telah bergerak dari wilayah tersebut disertai dengan meleburnya jaringan mati. Peristiwa ini terjadi karena enzim autolitik dari jaringan mati itu sendiri (autolisis) dan juga karena enzim yang dikirim dari leukosit peradangan (heterolisis). Material cair kemudian siap diabsorpsi ke dalam pembuluh limfa dan membuka jalan untuk penyembuhan luka. Perbaikan jaringan meliputi dua proses nyata yaitu perbaikan dengan regenerasi dan pergantian dengan jaringan ikat (fibroplasias). Perbaikan dengan regenerasi ditunjukkan dengan tergantinya sel dan jaringan yang rusak dengan yang baru. Perbaikan dengan jaringan ikat terjadi melalui empat tahap yaitu migrasi dan proliferasi fibroblast, dekomposisi ekstraseluler matriks, pembentukan pembuluh darah baru (angiogenesis), dan pematangan jaringan parut. Penyembuhan luka terdiri atas fase peradangan, fase fibroblastik, dan fase pematangan serta fase retraksi jaringan (Potter, 2005).

Penyembuhan luka sangat penting untuk mengembalikan integritasnya sesegera mungkin dan merupakan suatu proses kompleks dan dinamis dengan pola yang dapat diprediksikan. Fase proliferasi merupakan salah satu tahap penting pada penyembuhan luka dan terjadi setelah fase inflamasi (Atik, 2009). Fase proliferasi atau fase fibroplasia akan cepat terjadi, apabila tidak ada infeksi dan kontaminasi pada fase inflamasi. Fibroblas berperan dalam produksi struktur protein yang digunakan selama rekonstruksi jaringan. Secara khusus fibroblas merupakan bahan dasar serat kolagen yang akan mempertautkan tepi luka (Suriadi, 2004). Proses proliferasi sel dalam jaringan yang terluka dimulai adanya *Fibroblas Growth Factor* (FGF) yang merupakan sinyal stimulasi proliferasi sel fibroblas. Fibroblas akan berproliferasi mengikat unsur matriks ekstraselular untuk membentuk jaringan parut dan mempercepat penyembuhan luka. Fibroblas yang teraktivasi akan menyekresikan matriks ekstraselular, mengikat unsur matriks ekstraselular untuk membentuk jaringan granulasi. Pembentukan jaringan granulasi mengakhiri fase proliferasi proses penyembuhan luka dan mulailah pematangan dalam fase remodelling (Nuringtyas, 2008).

Obat-obat yang digunakan untuk mempercepat fase inflamasi akan mempercepat pula fase proliferasi. Faktor yang mempengaruhi proses penyembuhan luka antara lain status imunologi; kadar gula darah (*impaired white cell function*), hidrasi (*slows metabolism*); nutrisi; kadar albumin

darah ('building blocks' for repair, colloid osmotic pressure oedema); suplai oksigen dan vaskularisasi; nyeri (causes vasoconstriction) dan kortikosteroid (depress immune function) (Johnson, 2011; Sjamsuhidajat, 2005).

4. KESIMPULAN

Potensi lendir bekicot sebagai antiinflamasi dan kitosan sebagai biomembran yang bersifat *biodegradable*, biokompatibel, non toksik maka biopreparasi lendir bekicot yang diintegrasikan pada biomembran kitosan dapat diaplikasikan sebagai kasa pembalut luka yang aman dan efektif guna mempercepat proses penyembuhan luka.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Tengah yang memfasilitasi pendanaan melalui Penelitian Terapan tahun anggaran 2015.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Ali, G.P. (2009). *Uji Komparasi Cepat Penyembuhan Luka Bersih pada Kelinci Lepus Lepus negricollis negricollis* Antara Pemberian Larutan Povidone Iodine 10% dan Lendir Bekicot (*Achantina fulica*). Skripsi tidak diterbitkan, Yogyakarta.
- Anggraeni Y. (2012). *Preparasi dan Karakterisasi Film Sambung Silang Kitosan - Tripolifosfat yang Mengandung Aistikosida Sebagai Pembalut Bioaktif Untuk Luka*. Tesis tidak diterbitkan. FMIPA-UI Program Magister Ilmu Kefarmasian.
- Atik, N. & Januarsih I.A.R. (2009). *Perbedaan Efek Pemberian Topikal Gel Lidah Buaya (Aleo vera L.) dengan Solusio Povidone iodine terhadap Penyembuhan Luka Sayat pada Kulit Mencit (Mus musculus)*. Artikel Penelitian, Unpad, Bandung.
- Bagaskara, D.H. (2009). *Penggunaan Lendir Bekicot (Achantina fulica) dalam Mempercepat Proses Penyembuhan Luka*, Artikel Penelitian, Fakultas Psikologi, Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Berniyanti T. & Suwarno (2007). Karakterisasi Protein Lendir Bekicot (Ahasin) Isolat Lokal sebagai Faktor Antibakteri. *Jurnal Media Kedokteran Hewan* Vol. 23(3), September 2007
- Ciechanska, D. (2004). Multifunctional Bacterial Cellulose/Chitosan Composite Materials for Medical Application, *Fiber & Textiles in Eastern Europe. Institute of Chemical Fiber, Poland*. Vol. 12 (4): 69- 72.
- Daniel. (2009). Pembuatan dan Karakterisasi Membran Kitosan yang Berasal dari Kulit Udang Sungai Mahakam. *Jurnal Mulawarman Scientific*, Vol. 8 (1): 39-49, April 2009 ISSN 1412-498X
- Dewi, S. P. (2010). *Perbedaan Efek Pemberian Lendir Bekicot (Achantina fulica) dan Gel BioplacentonTM terhadap Penyembuhan Luka Bersih pada Tikus Putih*. Skripsi tidak diterbitkan, UNS, Surakarta.
- Hapsariyani. (2008). *Potensi khitosan sebagai bahan antibakteri*. Hasil PKMP- DIKTI. Bogor: IPB
- Harti, A.S., Suhartinah, Y., & Wiharjo, J. (2010). *Biopreparasi Chito-oligosakarida (COS) dari Limbah Perikanan Sebagai Sumber Prebiotik Alami Dalam Pangan Fungsional*. Laporan Penelitian Terapan, Dibiayai oleh Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Tengah, Tahun Anggaran 2010.
- Harti, A.S. (2009). *Biopreparasi Synbiotik (Probiotik dan Prebiotik) Dalam Yoghurt Sebagai Imunostimulan dan Penurun Kolesterol*. Laporan Hasil Penelitian Program Hibah Kompetitif Penelitian Sesuai Prioritas Nasional Batch I Tahun 2009
- Harti, A.S. (2007). *Kajian Efek Sinergistik Probiotik dengan Prebiotik terhadap Diaregenik Escherichia coli*. Laporan Hasil Penelitian Dosen Muda. Dibiayai oleh Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Tahun 2007.
- Kaban J. (2009). *Modifikasi Kimia dari Kitosan dan Aplikasi Produk yang Dihasilkan dalam Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Tetap dalam Bidang Kimia Organik Pada Fakultas MIPA, Universitas Sumatera Utara*, 24 Januari 2009.
- Kazami N., Yasusato, S., Masakichi, S., Masao, K. (2005). Preparation Chito-Oligosaccharides by Two Step Hydrolysis. *Journal Title: Chitin and Chitosan Research*, Journal Code : L2321A ISSN:1340-9778. Vol. 11(2): 170-171
- Johnson, K. E. (2011). *Quick Review Histologi dan Biologi Sel*. Tangerang Selatan: Binarupa Aksara.
- Jones, T.J., Hunt, R.D., & King, N.W. (1996). *Veterinary Pathology, 6th Ed*. London: Williams and Wilkins.
- Nuringtyas. (2014). Glikonjugat : Proteoglican, Glikoprotein, dan Glikolipid, <http://elisa.ugm.ac.id/files/chimera73/hEAc8NaI> Glycan, Proteoglycan, 20 % Glycoprotein, 20% glycolipid. Pdf. 10/04/2014
- Octaviana, U., Maryati, A., Fatimah, S. (2015). *Biomembran Kitosan Sebagai Kasa Pembalut*.

- Laporan Akhir PKM Penelitian DP2M Tahun 2015.
- Perez, W.P., Dina, F., Iwang, Y. (2012). Pengaruh Lendir Bekicot (*Achatina fulica*) terhadap Jumlah Sel Fibroblas pada Penyembuhan Luka Sayat. Studi Eksperimental pada Kulit Mencit (*Mus musculus*). *Sains Medika Jurnal Kedokteran dan Kesehatan* ISSN 2085 - 1545 Vol. 4(2): 195 - 203, Juli - Desember 2012
- Phillips, G.O. & Williams, P.A. (2000). *Handbook of Hydrocolloid*. Cambridge: Woodhead Publishing Limited.
- Riesca A.K.W., Djony, I.R., Adi, S. (2012). *Sintesis dan Karakterisasi Bioselulosa–Kitosan Dengan Penambahan Gliserol Sebagai Plasticizer*. Hasil Penelitian. Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga
- Robbins (2007). *Buku Ajar Patologi, Edisi 7, Volume 1*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Sjamsuhidajat, R. (2005). *Buku Ajar Ilmu Bedah, Edisi 2*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Suriadi. (2004). *Perawatan Luka*. Jakarta: Sagung Seto.
- Sulisetyowati, S.D. & Oktariani, M. (2015). *Perbandingan Efektivitas Lendir Bekicot (Achatina fulica) Dengan Kitosan Terhadap Penyembuhan Luka*. Hasil Penelitian Dosen Pemula, DP2M Dikti tahun anggaran 2015.
- Swastini, I.A.A.P. (2011). *Pemberian Lendir Bekicot (Achatina fulica) Secara Topikal Lebih Cepat Menyembuhkan Gingivitis Grade 3 Karena Calculus Daripada Povidine Iodine 10%*. Tesis tidak diterbitkan, Program Magister Program Studi Ilmu Biomedik Program Pasca Sarjana Universitas Udayana Denpasar.
- Vieira, T.C. R. G., Costa Filho, A., Salgado, N.C. (2004). Acharan sulfate, the new glycosaminoglycan from *Achatina fulica* Bowdich 1822. *European Journal of Biochemistry*, 271: 845-854.
- Zulaechah, S. (2010). *Perbedaan Kecepatan Penyembuhan Luka Sayat Antara Penggunaan Lendir Bekicot (Achatina Fulica) dengan Povidone iodine 10% dalam Perawatan Luka Sayat pada Mencit (Mus musculus)*. Skripsi tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UMY, Yogyakarta.
- Saran:**
Hariyatmi
(Pendidikan Biologi KIP Universtas Muhammadiyah Surakarta)
- Judul penulisan species bekicot lebih diperhatikan karena mengacu sistem binomial
- Penanya:**
Drs Jamzuri M.Pd.
(FKIP Fisika UNS)
- Pertanyaan:**
Apa nilai ilmiah lender bekicot sebagai penyembuh luka?
- Jawaban:**
Mengandung zat anti bakteri dan anti inflamasi.

