

**UJI EFEK PENYEMBUHAN LUKA FASE MINYAK EKSTRAK IKAN TOMAN (*Channa micropeltes*) PADA TIKUS PUTIH JANTAN WISTAR YANG DIBERI LUKA SAYAT**

**Afrian Rahmanda<sup>1</sup>, Mohammad Andrie<sup>2</sup>, Sri Luliana<sup>3</sup>**

**<sup>123</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak  
rian\_banditarmy@yahoo.com**

**ABSTRAK**

Ikan gabus (*Channa striata*) yang merupakan famili dari ikan toman (*Channa micropeltes*) sudah terbukti dapat membantu proses penyembuhan luka sayat. Daging ikan toman mengandung minyak yang sangat tinggi. Komponen utama minyak ikan toman adalah asam lemak omega-3 dan asam lemak omega-6 serta beberapa turunan asam lemak lainnya yang dapat membantu proses penyembuhan luka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek penyembuhan luka sayat dan konsentrasi optimal dari fase minyak ekstrak ikan toman dalam membantu proses kesembuhan luka sayat yang diberikan secara oral. Tikus jantan Wistar (*Rattus norvegicus*) yang telah diberi luka sayat sepanjang 2 cm dengan kedalaman 2 mm, diberikan fase minyak ekstrak ikan toman dengan dosis 0,15, 0,3 dan 0,57 ml/kg BB tikus yang dibandingkan dengan kontrol negatif dan kontrol normal selama 7 hari dengan pengamatan pada hari ke-0, 1,3, 5 dan 7. Luas area luka sayat diukur dengan menggunakan program *Macbiophotonic Image J*. Analisis statistik dilakukan dengan program *SPSS For Windows 17.0* menggunakan *One Way ANOVA* dan *Post Hoc Test-Tukey HSD*. Hasil analisis data menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada hari ke-5 dan hari ke-7 ( $p < 0,05$ ) antara tiap kelompok uji. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian fase minyak ekstrak ikan toman secara oral memiliki efek penyembuhan luka sayat. Dosis 0,57 ml/kg BB memiliki efek penyembuhan luka terbaik dengan rata-rata persentase 93,19% dibandingkan dengan dosis 0,3 ml/kg BB (87,30 %) dan dosis 0,15 ml/kg BB tikus (79,43%).

Kata kunci : Ekstrak Ikan toman, fase minyak, luka sayat, asam lemak

## THE USAGE OF GIANT SNAKEHEAD OIL (*Channa micropeltes*) IN WOUND HEALING ON WHITE MALE RATS WHICH IS GIVEN CUTS

### ABSTRACT

The striped snakehead (*Channa striata*) has been approved can heal cuts and it is s in the same family with Giant snakehead (*Channa micropeltes*). The giant snakehead oil consists of fatty acid-3 and fatty acid-6 and also some other fatty acids which is can help to cure wound healing. This research aimed to determine the effect of giant snakehead oil which is can help to cure the cuts and the best dose of giant snakehead oil to accelerate healing process of cuts which is given orally. 15 white male Wistar rats (*Rattus novergicus*) which are divided into 5 groups, there are group 1 as negative control), group 2 (0,15 ml/kg the rat weight), group 3 (0,3 ml/kg the rat weight), group 4 (0,57 ml/kg the rat weight and group 5 as comparison. Each group was given cut on their back with a length of 2 cm, except for the group 5. Then, each group was given the giant snakehead oil for 7 days and also get controlled of the wound area on day 0, 1, 3, 5 and 7. The wound area was measured by using a programme, that is *Macbiophotonic Image J*. The data were analyzed by *SPSS for Windows 17.0* and using *One Way ANOVA* and also *Post-Hoc Tukey HSD test*. There are the significant differences on day 5 and day 7 ( $p < 0,05$ ) between all of groups). This result shows that the usage of giant snakehead oil can help to cure the wound healing. The dose of 0,57 ml/kg the rat weight has the best effect in healing process of cuts than group 3 and group 2. The percentage is about 93,19%, for group 3 (0,3 ml/kg the rat weight) is about 87,30% and for the group 2 (0,15 ml/kg the rat weight) is 79,43%

Keywords : Giant snakehead extract, oil based, cuts, fatty acids

## PENDAHULUAN

Ikan toman dikenali dengan sebutan *Giant snakehead* (*Channa micropeltes*). Ikan toman adalah jenis ikan air tawar yang sangat digemari masyarakat untuk dikonsumsi karena dipercaya dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit. Toman merupakan jenis ikan karnivora yang mempunyai nilai ekonomis relatif tinggi<sup>1</sup>.

Ikan toman memiliki kandungan minyak yang tinggi. Minyak ikan toman mempunyai konsentrasi kandungan omega-3 yang lebih tinggi dibanding ikan utuh, sehingga dapat dijadikan pilihan alternatif khususnya bagi orang yang bermasalah untuk makan ikan atau orang yang memerlukan asupan omega-3 dalam jumlah banyak. Pemanfaatan minyak ikan sudah umum digunakan di kalangan masyarakat<sup>2</sup>.

Toman hidup di perairan tawar hingga payau. Ikan ini mampu hidup pada perairan yang minim oksigen karena mampu mengambil oksigen langsung dari udara. Toman merupakan jenis ikan karnivora yang mempunyai nilai ekonomis relatif tinggi. Benih ikan toman diperoleh dari perairan seperti rawa yang agak dalam, waduk, danau, maupun sungai. Musim benih toman terjadi sepanjang tahun. Anak-anak ikan toman seukuran jari kelingking biasanya masih dijaga oleh induknya, selalu bergerombol sehingga mudah ditangkap. Pada perairan umum, toman berkembang biak pada musim hujan dengan membuat sarang di tepi perairan<sup>1</sup>.

Luka merupakan sebuah kerusakan pada jaringan yang mengganggu proses selular normal

tubuh khususnya pada kulit, luka dapat juga dijabarkan dengan adanya kerusakan pada kontinuitas/kesatuan jaringan tubuh yang biasanya disertai dengan adanya kehilangan substansi jaringan. Luka sayat adalah luka yang disebabkan oleh sayatan benda tajam seperti pisau. Luka sayat sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari<sup>3</sup>.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah fase minyak dari ekstrak ikan toman dapat memberikan efek penyembuhan luka untuk tikus yang diberikan luka sayat dan mengetahui konsentrasi fase minyak untuk penyembuhan luka sayat.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Alat

Alat yang digunakan adalah alat *press* hidraulik (modifikasi), alat sentrifugasi (*PLC Series*), *clean pack*, *digital camera* 14,2 *mega pixel* (merk Yashica EZ w.501), aluminium foil, bulb, kain flanel, kompor gas (SNI), panci kukus (modifikasi), timbangan analitik (*Precisa* tipe XB 4200C), penggaris (modifikasi), *scalpel blade* No. 11, pinset, spuit injeksi, sonde oral dan alat-alat gelas.

### Bahan

Bahan yang digunakan adalah daging ikan toman, gom arab, *aquades* dan eter 10%.

### Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan adalah tikus putih jantan galur Wistar (*Rattus novergicus*).

## **Determinasi Hewan**

Bahan baku yang digunakan adalah ikan toman (*Channa micropeltes*) diidentifikasi di Laboratorium Biologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak.

## **Pengambilan dan Pengolahan Sampel**

Sampel penelitian ini adalah ikan toman yang diambil di tambak masyarakat wilayah Kelurahan Benuis, Kecamatan Selimbau, Kabupaten Kapuas Hulu, Kalimantan Barat. Ikan toman yang digunakan berusia 6-12 bulan. Sampel yang dipilih dengan kriteria tersebut bertujuan untuk memperoleh kadar minyak yang cukup karena ikan toman mengandung kadar asam lemak yang tinggi khususnya asam lemak omega-3<sup>4</sup>.

Bagian tubuh ikan toman yang dipakai adalah daging ikan toman yang sudah dibersihkan dari isi perut dan sisiknya, dan dikukus selama 30 menit di dalam panci pada suhu 70-80°C. Setelah pengukusan, setelah proses pengukusan, ikan toman didiamkan selama 30 menit terlebih dahulu. Berikutnya, daging ikan toman dibungkus menggunakan flanel dan dimasukkan dalam alat *press hidraulik*, untuk dilakukan pengepresan dengan tekanan tinggi. Ekstrak yang dihasilkan dari proses pengepresan disimpan dalam tabung reaksi yang sebelumnya telah dibungkus dengan *aluminium foil* dan plastik pembungkus. Selanjutnya, dilakukan sentrifius untuk memisahkan fase minyak dan fase air serta pengotor yang terkandung pada ekstrak pada saat pengepresan. Proses sentrifius dilakukan

selama 60 menit dengan kecepatan 6000 rpm. Setelah terpisah antara fase air dan fase minyaknya, dipisahkan kembali menggunakan corong pisah dan disimpan wadah gelap yang dibungkus dengan *aluminium foil*.

## **Hasil Ekstraksi Daging Ikan Toman (*Channa micropeltes*)**

Hasil ekstraksi daging ikan toman yang telah disentrifius terdiri dari 3 lapisan yaitu lapisan minyak, lapisan air dan lapisan pengotor. Untuk mendapatkan fase minyak murni, dipisahkan kembali menggunakan corong pisah yang hasilnya ditampung dalam wadah gelap dan tertutup.

Total fase minyak yang diperoleh sebanyak 50 ml, selanjutnya dibuat emulsi minyak ikan sebanyak 180 ml dengan cara melarutkan 10,8 ml minyak ikan dalam basis emulsi. Konsentrasi minyak ikan total adalah 10,8 ml/180 ml, sehingga konsentrasi minyak ikan dalam tiap ml emulsi adalah 0,06 ml/1 ml. Emulgator yang digunakan adalah gom arab sebanyak setengah kali total fase minyak yang digunakan (fase minyak yang digunakan sebanyak 10,8 ml), dan aquadest sejumlah 1 setengah kali total gom arab<sup>5</sup>.

## **Hasil Uji Efek Penyembuhan Luka Sayat Fase Minyak Ekstrak Ikan Toman**

Sebanyak 15 ekor putih jantan galur wistar dibagi ke dalam 5 kelompok, masing-masing kelompok sebanyak 3 ekor tikus.

K1 : kontrol negatif

K2 : diberi dosis 0,15 ml/kg BB tikus

K3 : diberi dosis 0,3 ml/kg BB tikus

K4 : diberi dosis 0,57 ml/kgBB tikus  
K5 : Kelompok pembandingan yang tidak diberi luka sayat dan diberi fase minyak ekstrak ikan toman

Kulit punggung tikus dicukur dahulu dengan diameter 3 cm dan dibersihkan menggunakan alkohol. Sebelum diberi luka sayat, tikus dianestesi menggunakan eter 10% dengan jalur inhalasi untuk mencegah tikus memberontak dan mengeliat pada saat pemberian luka. Penyayatan pada punggung tikus dilakukan menggunakan pisau *scalpel* nomor 11 sepanjang 2 cm dengan kedalaman 2 mm<sup>6</sup>.

Pemberian fase minyak ekstrak ikan toman dilakukan selama 7 hari dan dilakukan pengamatan luas luka pada hari ke-0, 1, 3, 5 dan 7. Parameter yang diteliti adalah luas area luka sayat pada punggung tikus yang dikuantifikasi dengan program *Macbiophotonic Image J* untuk selanjutnya dilakukan analisis statistik menggunakan *One Way ANOVA* dan *Post Hoc Test-Tukey HSD*.

### Analisis Data

Analisis data dilakukan secara statistik dengan metode ANOVA (*Analysis of Variance*) pada program statistik *SPSS 17.0 for windows* menggunakan rumus pada persamaan berikut :

$$P\% = \frac{do - dx}{do} \times 100\%$$

Dimana P% adalah persentase penyembuhan luka<sup>6</sup>.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Uji Efek Penyembuhan Luka Sayat Fase Minyak Ekstrak Ikan Toman

Cara untuk mengetahui dan mengamati efek penyembuhan luka sayat terhadap hewan uji adalah dengan mengukur luas area luka pada punggung tikus menggunakan program *Macbiophotonic Image J* yang prinsipnya adalah menentukan serta mengkuantifikasi luas area luka sayat, dan data yang dihasilkan dapat diuji statistik. Untuk menggunakan program *Macbiophotonic Image J*, dilakukan pengambilan gambar terlebih dahulu dengan menggunakan frame (lapak pandang) sehingga jarak pengambilan gambar sama, bagian yang diambil gambarnya adalah daerah perlukaan. Data luas area luka sayat fase minyak ekstrak ikan toman disajikan pada tabel 1.

Hasil data yang telah dikuantifikasi dengan program *Macbiophotonic Image J* selanjutnya disajikan dalam bentuk rata-rata persentase (%) kesembuhan luka sayat untuk melihat apakah terjadi peningkatan nilai persentase dari kesembuhan luka tersebut atau tidak. Data dari rata-rata persentase penyembuhan luka sayat fase minyak ekstrak ikan toman dapat dilihat pada tabel 2.

Nilai persentase kesembuhan luka sayat fase minyak ekstrak ikan toman pada hari ke-7 dosis 0,57 ml/kg BB tikus adalah 93,19%, nilai ini merupakan nilai persentase tertinggi bila dibandingkan dengan persentase kesembuhan luka sayat pada konsentrasi fase minyak dosis 0,3 ml/kg BB tikus dengan nilai persentase 87,30% dan

dosis 0,15 ml/kg BB tikus dengan nilai persentase sebesar 79,43%.

Data persentase kesembuhan luka sayat ini selanjutnya diuji statistik dengan menggunakan program SPSS 17.0 *for windows*. Uji normalitas menyatakan bahwa data telah terdistribusi normal ( $p > 0,05$ ). Hasil uji homogenitas juga menunjukkan bahwa varian data identik ( $p > 0,05$ ) sehingga persyaratan untuk uji *One Way ANOVA* terpenuhi. Hasil analisis data menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada hari ke-5 dan hari ke-7 ( $p < 0,05$ ) antara tiap kelompok uji.

Uji *One Way ANOVA* dilakukan untuk melihat apakah terdapat perbedaan bermakna pada kelompok yang diujikan. Sedangkan uji lanjutan

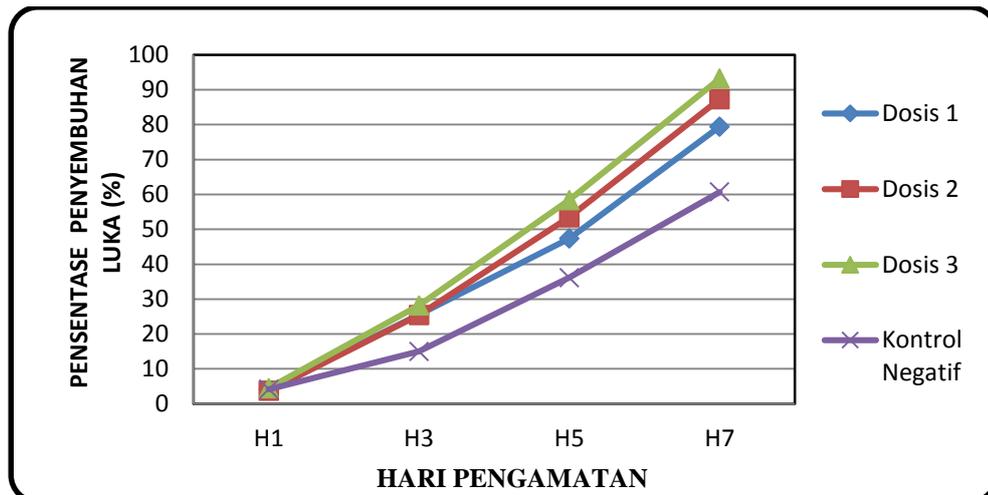
*Post Hoc Test* dilakukan untuk mengetahui pada kelompok mana yang terdapat perbedaan secara signifikan tersebut. Dari hasil uji lanjutan *Post Hoc Test*, diperoleh bahwa perbedaan yang signifikan ditunjukkan pada hari ke-5 dan hari ke-7 berdasarkan pengamatan pengecilan area luas luka sayat pada punggung hewan uji, serta rata-rata persentase kesembuhan luka sayat tersebut.

**Tabel 1. Data Rata-Rata Luas Area Luka Sayat Fase Minyak Ekstrak Ikan Toman**

Kelompok (Dosis Tikus)	Rata-rata Luas Area Luka Sayat ( mm <sup>2</sup> )			
	Hari ke-1	Hari ke-3	Hari ke-5	Hari ke-7
1 (0,15ml/kg BB)	23,3 ± 0,16	18,1 ± 0,29	12,8 ± 0,08	5,0 ± 0,24
2 (0,3 ml/kg BB)	23,5 ± 0,16	18,2 ± 0,21	11,37 ± 0,25	3,1 ± 0,24
3 (0,57 ml/kg BB)	23,4 ± 0,24	17,6 ± 0,22	10,2 ± 0,22	1,67 ± 0,42
Kontrol Negatif	23,0 ± 0,08	20,4 ± 0,24	15,33 ± 0,46	9,43 ± 0,12

**Tabel 2. Data Hasil Persentase Rata-Rata Penyembuhan Luka Sayat Fase Minyak Ekstrak Ikan Toman**

Kelompok (Dosis Tikus)	Rata-Rata Persentase (%) Kesembuhan Luka Sayat			
	Hari ke-1	Hari ke-3	Hari ke-5	Hari ke-7
1 (0,15 ml/kg BB)	4,10 ± 1,83	25,49 ± 2,22	47,32 ± 0,23	79,43 ± 1,02
2 (0,3 ml/kg BB)	3,69 ± 0,38	25,41 ± 0,98	53,41 ± 1,35	87,30 ± 1,10
3 (0,57 ml/kg BB)	4,48 ± 1,61	28,16 ± 1,31	58,37 ± 1,12	93,19 ± 2,11
Kontrol Negatif	4,17 ± 0,41	15,00 ± 1,12	36,12 ± 2,19	60,69 ± 0,48



**Gambar 1. Grafik Rata-Rata Persentase Penyembuhan Luka Sayat Fase Minyak Ekstrak Ikan Toman**

Keterangan : Dosis 1 (0,15 ml/kg BB tikus), dosis 2 (0,3 ml/kg BB), dosis 3 (0,57 ml/kg BB). Perbedaan yang signifikan antar kelompok terjadi pada hari ke-5 (H5) dan hari ke-7 (H7)

Grafik rata-rata persentase kesembuhan luka sayat (Gambar 1) menunjukkan terdapat perbedaan penyembuhan luka tiap varian konsentrasi. Berdasarkan grafik tersebut, terlihat bahwa pemberian fase minyak ekstrak ikan toman dosis 3 (0,57 ml/kg BB tikus) menunjukkan kesembuhan luka yang paling baik dibandingkan kelompok lainnya. Hal ini dapat dipengaruhi oleh kandungan zat aktif yang terdapat dalam minyak ikan khususnya komponen asam lemak yang terdiri dari asam lemak omega-3 dan asam lemak omega-6 serta kandungan mineral lain dan vitamin-vitamin yang berguna sebagai nutrisi dalam penyembuhan luka sayat pada punggung tikus dan merangsang pembelahan sel-sel baru (proliferasi sel)<sup>8</sup>.

Asam lemak omega-3 dan omega-6 memegang peranan yang sangat penting dalam proses penyembuhan luka, dimana kedua zat ini bekerja secara sinergis (bersama-sama). Pemberian asam lemak omega-3 dan omega-6 secara bersamaan pada tikus yang dilukai kakinya setelah

diinduksi diabetes, menunjukkan efek penyembuhan luka yang lebih cepat dibandingkan dengan kelompok uji yang hanya diberikan omega-3 saja dan omega-6 saja<sup>9</sup>.

*Post Hoc Test* yang bertujuan untuk melihat kelompok mana yang terdapat perbedaan yang signifikan atau tidak. Apabila nilai signifikansi kurang dari 0,05 ( $p < 0,05$ ) menunjukkan bahwa antar kelompok uji berbeda secara signifikan (bermakna), sedangkan apabila nilai signifikansi lebih dari 0,05 ( $p > 0,05$ ) menunjukkan bahwa antar kelompok uji tidak berbeda secara signifikan (bermakna)<sup>10</sup>.

Hasil uji menunjukkan bahwa pada hari ke-1 tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara tiap kelompok. Perbedaan yang signifikan terjadi pada hari ke-5 dan hari ke-7, yang ditunjukkan dengan nilai signifikansi kurang dari 0,05 ( $p < 0,05$ ).

Hasil analisis data rata-rata persentase penyembuhan luka sayat dengan *Post Hoc Test* (Metode Tukey HSD) pada hari ke-5 menunjukkan bahwa antar semua kelompok uji memiliki perbedaan signifikan ( $p < 0,05$ ).

Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan pemberian fase minyak ekstrak ikan toman yang diberikan secara oral dapat membantu proses penyembuhan luka sayat dengan parameter pengecilan luas area luka sayat pada hewan uji. Pada penelitian mengenai penggunaan salep fase minyak ikan gabus memiliki aktivitas dan efektivitas dalam penyembuhan luka sayat pada tikus putih jantan selama 8 hari<sup>10</sup>.

Pada penelitian ini, fase minyak ekstrak ikan toman yang diberikan secara oral dalam bentuk emulsi membantu proses penutupan luka selama 7 hari. Hal ini disebabkan oleh kandungan asam lemak yang lebih banyak pada ikan toman dibandingkan dengan ikan gabus, serta kemampuan regenerasi sel pada toman yang lebih baik dari ikan gabus apabila mengalami cedera. Asupan nutrisi yang cukup sangat penting dalam proses penyembuhan luka, karena dapat merangsang pertumbuhan sel-sel baru pada kulit<sup>12</sup>.

Tahapan penyembuhan luka yang terdapat proses pembentukan sel-sel baru adalah tahapan proliferasi sel-sel yang ditandai dengan pembentukan jaringan granulasi pada luka. Apabila tidak ada kontaminasi atau infeksi yang bermakna, fase inflamasi berlangsung pendek. Jaringan granulasi merupakan kombinasi dari

elemen seluler termasuk fibroblas dan sel inflamasi, yang bersamaan timbulnya dengan kapiler baru<sup>16</sup>.

Kolagen memegang peranan yang sangat penting pada setiap tahap proses penyembuhan luka. Kolagen adalah komponen utama yang menyusun komponen matrik ekstraseluler dan merupakan protein yang paling banyak ditemukan di dalam tubuh manusia. Kolagen berfungsi untuk mengembalikan kekuatan dan fungsi jaringan. Keterlambatan dalam proses penyembuhan dapat disebabkan oleh keberadaan luka yang memanjang, sementara abnormalitas proses penyembuhan dapat menyebabkan pembentukan jaringan parut yang abnormal<sup>16</sup>.

Pembentukan kolagen ligamen fibroblast dipengaruhi oleh kinerja omega-3 yang juga memiliki khasiat untuk mempertahankan kesehatan kulit dan kemampuan bekerja sama dengan senyawa lain meliputi vitamin dengan cara membantu penyerapan vitamin tersebut diserap secara optimal oleh tubuh sehingga dapat metangsang pertumbuhan sel-sel yang baru pada kulit.



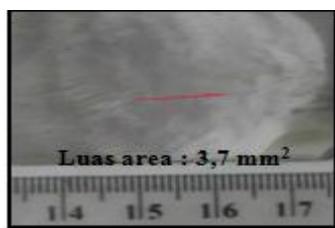
Hari ke-7

(a)



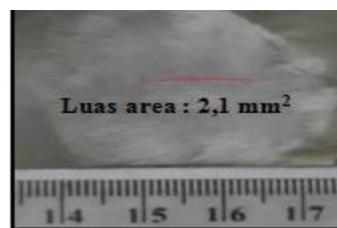
Hari ke-7

(b)



Hari ke-7

(c)



Hari ke-7

(d)

**Gambar 2. Luas Area Luka pada Hari ke-7 (a) Kontrol negatif, (b) Kelompok dosis 1, (c) Kelompok dosis 2, (d) Kelompok dosis 3**

Minyak ikan toman memiliki kandungan utama asam lemak yang tinggi khususnya asam lemak omega-3 dan omega-6 yang dipercaya dapat membantu mempercepat proses penutupan luka<sup>12</sup>.

Berdasarkan penelitian sebelumnya mengenai uji efek penyembuhan luka dengan salep fase minyak ikan gabus<sup>11</sup>, dinyatakan jika penyembuhan luka sayat menutup sempurna pada hari ke-8, sedangkan fase minyak ekstrak ikan toman yang diberikan secara oral menutup dengan baik pada hari ke-7, hal ini mungkin karena kandungan asam lemak pada fase minyak ikan toman lebih banyak dibandingkan kadar nutrisi pada ikan gabus sehingga menimbulkan efek penutupan luka yang lebih cepat dan

asam lemak omega-3 juga dapat bekerjasama bersama nutrisi lain seperti vitamin C yang berperan penting dalam pembentukan (sintesis kolagen) serta membentuk ikatan antara helai serat kolagen sehingga proses penutupan luka menjadi cepat<sup>12</sup>.

Kandungan asam lemak yang terkandung dalam ikan toman diduga dapat membantu proses pembentukan jaringan di dalam tubuh<sup>12</sup>. Proses kesembuhan luka dapat dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya zat-zat yang terkandung dalam sediaan yang diberikan, khususnya apabila dapat meningkatkan penyembuhan luka dengan merangsang pembentukan sel-sel baru

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, fase minyak ekstrak ikan toman (*Channa micropeltes*) terbukti dapat membantu proses penyembuhan luka sayat. Konsentrasi terbaik yang dapat membantu proses kesembuhan luka adalah dosis 0,57 ml/kg BB tikus ditunjukkan dengan rata-rata luas area luka sayat sebesar 1,67 mm<sup>2</sup> dan persentase luas area luka sebesar 93,19%.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Kordi KM, Ghufrani H. Panduan lengkap memelihara ikan air tawar di kolam terpal. Yogyakarta: Lily Publisher; 2010. Hal: 63-65.
2. Astawan M. Teknik ekstraksi dan pemanfaatan minyak ikan untuk kesehatan. Buletin Teknologi dan Industri Pangan. 1998; 9(1): 44-51.
3. Puspitasari YE. Pengaruh suhu dan lama pemanasan menggunakan ekstraktor vakum terhadap crude albumin ikan gabus (*Ophiocephalus Striatus*). Skripsi. Fakultas Perikanan. Malang: Universitas Brawijaya. 2007.
4. Duthie IF, Barlow SM. Dietary lipid exemplified by fish oils and their n-3 fatty acid. Food Sci. Tech. 1992; 6: 20-35.
5. Soetopo, Seno dkk. Teori Ilmu Resep. Jakarta; 2001.
6. Kenisa YP, Istiati, Setyari JW. Effect of robusta coffee beans ointment on full thickness wound healing. Dent J (Maj. Ked. Gigi). 2012; 45(1): 52-56.
7. Pongsipulung GR, Paulina VY, Banne Y. Formulasi dan pengujian salep ekstrak bonggol pisang (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum* (L.)) terhadap luka terbuka pada kulit tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*). Jurnal. 2013. Hal: 7-12
8. Tee ES, Siti Mizura S, Kuladevan R., Young SI, Khor SC dan Chin SK. Nutrient composition of Malaysian freshwater fishes. Proc. Nutr. Soc. Mal. 1989; 4: 63-73.
9. Naveh HR, Jafari, Taghavi MM, Shariati M., Vazeirnejad R., dan Rezvani ME. Both omega-3 and omega-6 polyunsaturated fatty acids stimulate foot wound healing in chronic diabetic rat. Afr. J. Pharm. Pharmacol. 2011; 5(14): 1713-1717.
10. Suliyono J. 6 Hari Jago SPSS 17. Yogyakarta: Cakrawala. 2010.
11. Sinambela HY. Optimasi formulasi sediaan salep minyak ikan gabus (*Channa Striata Bloch*) sebagai obat luka sayat dengan metode simplex lattice design. Skripsi. Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak. 2012.
12. Omar MN, Ahlam NS, Yusoff, Zainuddin NA dan Yunus K. ω-fatty acids from Malaysian giant snakehead (*Channa micropeltes*) fish oil. Orient. J. Chem. 2010; 26(1): 1-4.
13. Pongsipulung GR, Paulina VY, Banne Y. Formulasi dan pengujian salep ekstrak bonggol pisang (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum* (L.)) terhadap luka terbuka pada kulit tikus putih jantan galur wistar (*Rattus*

- norvegicus*). *Jurnal*. 2013. Hal: 7-12.
14. Santoso AH. Uji potensi ekstrak ikan gabus (*Channa striata*) sebagai hepatoprotector pada tikus yang diinduksi dengan parasetamol. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 2009.
  15. Prasetyo BF, Wientarsih I, Priosoeryanto BP. Aktivitas sediaan gel ekstrak batang pohon pisang ambon dalam proses penyembuhan luka pada mencit. *Jurnal*. 2010; 11(2): 70-73.
  16. Triyono B. Perbedaan tampilan kolagen di sekitar luka inisiasi pada tikus wistar yang diberi infiltrasi penghilang nyeri levobupivakain dan yang tidak diberi levobupivakain. *Tesis*. Program Magister Biomedik Dan PPDS Universitas Diponegoro Semarang. Hal 1-81. 2005.