

Pengaruh Ekstrak Ikan Gabus terhadap Proses Penyembuhan Luka pada Mencit Jantan Galur Swiss Webster

Muhammad Sidiq Karliman, Samsudin Surialaga, Hilmi Sulaiman Rathomi

Prodi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung, Indonesia

Email: sidiq.karliman@gmail.com, samsudinsurialaga@unisba.ac.id, hilmisulaimanrathoni@unisba.ac.id

ABSTRACT: Wounds are cellular disorders caused by exchanges with environmental energy that exceeds the body's resistance, accompanied by cell death due to ischemia or reperfusion. In several regions in Indonesia, snakehead fish is often consumed when wounds occur and in postpartum mothers. Snakehead fish meat contains albumin in the water phase and omega-3 and omega-6 fatty acids in the oil phase. In snakehead fish meat contains up to 25.1% protein and 6.224% of the protein is albumin. This study aims to determine the effect of snakehead fish meat extract on healing incision wounds in mice. This research is an experimental study using mice as experimental animals which are divided into 4 groups. Group 1 as a control, group 2 was given snakehead fish extract at a dose of 0,7 gr/kgBB, group 2 was 1,5 gr/kgBB, and group 3 was given a dose of 2.25 gr/kgBB. Data analysis was performed using the Saphiro-Wilk test for normality. Based on the measurement of wound length on day 7 of the wound epithelialization process, the p-value of the Kruskal-Wallis test, which can be seen in the first table, is 0.034. Because the p-value <0.05, it can be concluded that the dose has an effect on the assessment of wound contraction.

Keywords: Extract, Epithelialization, Snakehead Murrel, Wound Healing.

ABSTRAK: Luka merupakan gangguan seluler yang disebabkan pertukaran dengan energi lingkungan yang melebihi ketahanan tubuh yang disertai dengan adanya kematian sel karena iskemia ataupun reperfusion. Di beberapa daerah di Indonesia ikan gabus seringkali dikonsumsi ketika terjadi luka dan pada ibu paska melahirkan. Daging ikan gabus memiliki kandungan albumin pada fase airnya dan asam lemak omega-3 dan omega-6 pada fase minyaknya. Pada daging ikan gabus mengandung protein sampai 25,1% dan 6,224% dari protein tersebut adalah albumin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek ekstrak daging ikan gabus terhadap penyembuhan luka insisi pada mencit. Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan menggunakan mencit sebagai hewan coba yang dibagi menjadi 4 kelompok. Kelompok 1 sebagai kontrol, kelompok 2 diberikan ekstrak ikan gabus dengan dosis 0,7 gr/kgBB, kelompok 2 1,5 gr/kgBB, dan kelompok 3 dengan dosis 2.25 gr/kgBB. Analisis data dilakukan uji normalitas data dengan Saphiro-Wilk test. Berdasarkan pengukuran panjang luka pada hari ke 7 proses epitelisasi luka Nilai p-value uji Kruskal-Wallis, dapat dilihat pada tabel pertama, adalah 0.034. Karena p-value < 0.05 maka dapat disimpulkan bahwa dosis berpengaruh terhadap penilaian kontraksi luka.

Kata kunci: Ekstrak, Epitelisasi, Ikan Gabus, Penyembuhan Luka.

1 PENDAHULUAN

Luka merupakan kondisi hilangnya kontinuitas dari kulit dan jaringan subkutan yang bisa diakibatkan trauma ataupun paparan dari lingkungan lainnya. Berdasarkan data dari riset kesehatan dasar untuk prevalensi dari cedera secara nasional adalah 8,2 % dan dari tiga urutan terbanyak jenis cedera yang paling sering dialami oleh penduduk adalah luka lecet/memar (70,9%), terkilir (27,5%) dan luka robek (23,2%).

Penyembuhan luka merupakan suatu mekanisme dengan tahapan yang spesifik di setiap prosesnya. Dalam proses penyembuhan luka, terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi proses penyembuhan luka, diantaranya usia yang berkaitan dengan akumulasi total protein pada luka, kelainan metabolisme, infeksi pada luka, jenis luka yang dialami dan obat-obatan seperti steroid dan obat kemoterapi, nutrisi yang dibutuhkan dalam proses penyembuhan luka, kelainan vascular seperti hipoksia, anemia dan hipoperfusi yang akan mengakibatkan terganggunya distribusi nutrisi

yang dibutuhkan dalam proses penyembuhan luka.

Nutrisi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi proses penyembuhan luka. Asam amino dalam penyembuhan luka dibutuhkan untuk fungsi trombosit, neovaskularisasi, pembentukan limfosit, proliferasi fibroblas, sintesis kolagen, dan remodeling luka. Diperlukan untuk respons yang dimediasi sel tertentu, termasuk fagositosis dan pembunuhan bakteri intraseluler. Lemak berfungsi dalam pembentukan prostaglandin, isoprostan itu adalah mediator inflamasi sumber energi untuk beberapa tipe sel merupakan konstituen trigliserida dan asam lemak terkandung dalam membran seluler dan subseluler dan karbohidrat sebagai energi untuk fibroblast dan leukosit.

Ikan gabus merupakan salah satu jenis ikan karnivora air tawar yang menghuni kawasan Asia Tenggara. Di dalam ekstrak ikan gabus terdapat kandungan asam amino pada fase airnya dan asam lemak omega-3 dan omega-6 pada fase minyaknya. Penelitian telah mengungkapkan fakta bahwa ikan gabus memiliki kandungan protein, lemak, dan beberapa mineral seperti Zn, Cu dan Fe⁸. Fase air ikan toman mengandung vitamin larut air (B dan C), dan mineral-mineral, kandungan fase air ekstrak ikan toman ini berperan penting dalam mempercepat penyembuhan luka.

Ekstraksi ikan gabus dalam proses pembuatan konsentrat protein ikan (FPC) merupakan salah satu cara untuk mengkonsumsi nutrisi pada ikan. Konsentrat protein ikan merupakan salah satu produk olahan ikan dimana protein adalah nutrisi yang terkonsentrasi didalamnya dan merupakan salah satu sumber terbaik untuk mendapatkan makanan tinggi asam amino dengan harga yang terjangkau. Pada sebuah penelitian diketahui bahwa dari 100 g daging ikan gabus mendapat protein mencapai 63,78% dan 2,54% lemak yang diperlukan dalam proses penyembuhan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Alaudin, dkk menunjukkan bahwa pemberian ekstrak ikan gabus pada mencit putih jantan galur wistar yang diberikan luka menunjukkan adanya penyembuhan luka yang signifikan. Adapun penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh ekstrak ikan gabus terhadap penyembuhan luka. Berdasarkan latar belakang diatas penulis tertarik untuk meneliti pengaruh ekstrak ikan gabus terhadap penyembuhan luka pada mencit jantan galur Swiss Webster dengan tujuan untuk mengetahui dan mengkonfirmasi kembali pengaruh ekstrak ikan

gabus terhadap luka. Mengetahui adanya pengaruh pada penyembuhan luka antara mencit yang diberikan ekstrak ikan gabus secara oral.

2 LANDASAN TEORI

Luka

Luka adalah kondisi terputusnya kontinuitas jaringan karena cedera atau pembedahan. Luka bisa diklasifikasikan baik secara struktur anatomis, sifat, proses penyembuhan, maupun lama penyembuhan.

Klasifikasi Luka Pembedahan

1. Luka bersih

Luka insisi yang tidak terdapat inflamasi pada saat prosedur pembedahan, ketika sebelum dilakukan steril dan sebelum tindakan pada organ pernapasan, pencernaan dan perkemihan

2. Luka bersih terkontaminasi

Luka insisi dimana organ organ pernapasan, pencernaan dan perkemihan sudah dalam kondisi terkontrol tanpa ditemukan adanya kontaminasi

3. Luka terkontaminasi

sebuah sayatan yang dilakukan selama operasi dimana ada terobosan besar dimana dilakukan prosedur steril atau tumpahan kotor dari saluran pencernaan, atau sayatan di mana peradangan akut dan non-purulen ditemukan. Luka traumatis terbuka yang selama lebih dari 12-24 jam juga termasuk dalam kategori ini.

4. Luka kotor atau terinfeksi

Luka insisi yang terjadi pada saat tindakan pembedahan dimana terdapat organ visera yang mengalami perforation atau pada inflamation acute dengan adanya pus saat tindakan pembedahan.

Penyembuhan luka merupakan suatu mekanisme dengan tahapan yang spesifik di setiap prosesnya. Proses penyembuhan luka meliputi beberapa fase yang digambarkan dengan populasi sel dan aktifitas biokimia, yaitu hemostasis dan inflamasi, proliferasi dan epitelialisasi, dan kontraksi luka.

Ikan Gabus

Ikan gabus (*Chana strata* / *Ophiocephalus striatus*) adalah ikan yang termasuk kedalam family Channidae. Ikan gabus memiliki kandungan nutrisi yang banyak, seperti asam amino dan asam lemak yang penting bagi tubuh kita. Adapun kandungan

dari daging ikan gabus yaitu asam amino yaitu glycine, glutamic acid, arginine, aspartic acid dan asam lemak yaitu eicosapentaenoic acid, docosahexaenoic acid, palmitic acid, oleic acid, stearic acid, dan arachidonic acid pada daging ikan gabus.

3 METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian ini menggunakan metode penelitian intervensi pre experimental dengan rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap. Penelitian yang dilakukan dengan cara memberikan perlakuan kepada sampel penelitian guna mempengaruhi atau meningkatkan variabel terikat. Pada penelitian ini mencit jantan galur swiss diberikan ekstrak ikan gabus secara oral dan kemudian di observasi luka yang sebelumnya sudah diberikan kepada mencit.

Pembuatan Luka Pada Mencit

Mencit jantan galur swiss jantan yang sehat kemudian diberikan anastesi dengan menggunakan lidocaine dengan dosis 0,03 mL. Berikutnya di lakukan insisi pada kulit mencit dengan panjang 2 cm dan kedalaman mencapai lapisan subkutan dikulit yang sudah di cukur sebelumnya.

Perhitungan Dosis Ekstrak Ikan Gabus

Pada penelitian ini dosis fraksi etil asetat lemon yang akan digunakan adalah 3,69 gr/kgBB, 7,36 gr/kgBB, dan 11,07 gr/kgBB yang akan dikonversi dari dosis tikus menjadi dosis mencit dengan faktor konversi yaitu 0,14 menggunakan table paget dan barnes (1964). Sehingga diperoleh dosis sebagai berikut :

1. Kelompok dosis 1 : $3,69 \text{ gr/kgBB} \times 0,14 = 0,5152 \text{ gr/kgBB}$ untuk 20 gr mencit
 Dosis untuk mencit dengan rerataberat mencit
 $30 \text{ gram} : x 0,5 \text{ gr/kgBB} = 0,7 \text{ gr/kgBB}$
2. Kelompok dosis 2 : $7,36 \text{ gr/kgBB} \times 0,14 = 1,5 \text{ gr/kgBB}$
 Dosis untuk mencit dengan rerataberat mencit 30 gram: $\frac{30}{20} \times 1 \text{ gr/kgBB} = 1,5 \text{ gr/kgBB}$
3. Kelompok dosis 3 : $11,07 \text{ gr/kgBB} \times 0,14 = 1,5 \text{ gr/kgBB}$
 Dosis untuk mencit dengan rerataberat mencit 30 gram: $\frac{30}{20} \times 1,5 \text{ gr/kgBB} = 2.25 \text{ gr/kgBB}$

Perlakuan Terhadap Mencit

Pada penelitian ini, sebelum diberikan perlakuan, semua hewan coba diberikan penyesuaian terlebih dahulu sebagai adaptasi di lingkungan Laboratorium Fakultas Kedokteran UNISBA selama tujuh hari Pada hari pertama adaptasi semua mencit ditimbang berat badannya. Selama adaptasi mencit diberi makan dan minum serta pencahayaan yang cukup. Setelah proses adaptasi selesai, mencit dicukur bulu pada bagian punggungnya lalu di lakukan pembiusan dengan menggunakan lidocaine dengan dosis 0,02 mL kemudian diberi luka dengan panjang 2 cm dan ditutup dengan menggunakan teknik skin stripping dengan menggunakan plester dibagian kulitnya lalu dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu mencit dengan dosis sebanyak 0.07 mL BB untuk grup 2, grup 3 sebanyak 1,5 gr/kgBB , grup 4 sebanyak 2.25 gr/kgBB dan grup 1 tidak dilakukan tindakan apapun (grup kontrol). Tiap-tiap mencit dipisah dalam 1 kandang yang berbeda dan pada hari ke 7 mencit akan dinilai panjang lukanya. Penilaian luka dilakukan pada hari ke 7 ditujukan agar meminimalisir terbukanya luka pada mencit.

4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Ekstrak Ikan gabus Terhadap Penyembuhan Luka Pada Mencit Jantan Galur Swiss Webster

Di bawah ini akan disajikan data panjang luka sembuh pada mencit jantan swiss webster pada perlakuan hari ke 7 sebagai berikut:

Tabel 1. Kelompok Kontrol

Mencit kelompok kontrol	Panjang luka sembuh pada hari ke 7 (Cm)	Persentasi panjang luka pada hari ke 7 (%)
1	1,6 cm	80 %
2	1,7 cm	85 %
3	2 cm	100 %
4	1,4 cm	70 %
5	2 cm	100 %
6	1,4 cm	70 %

Tabel 2. Kelompok Dosis 0,7 gr

Mencit kelompok dosis 0,7 gr/kgBB	Panjang luka sembuh pada hari ke 7 (Cm)	Persentasi panjang luka pada hari ke 7 (%)
1	2 cm	100 %
2	2 cm	100 %

3	1,3 cm	65 %
4	1,7 cm	85 %
5	2 cm	100 %
6	1,4 cm	70 %

Tabel 3. kelompok Dosis 1,5 gr

Mencit kelompok dosis 1,5 gr/kgBB	Panjang luka sembuh pada hari ke 7 (Cm)	Persentasi panjang luka pada hari ke 7 (%)
1	2 cm	100 %
2	2 cm	100 %
3	0,3 cm	15 %
4	2 cm	100 %
5	2 cm	100 %
6	2 cm	100 %

Tabel 4. Kelompok Dosis 2,25 gr

Mencit kelompok dosis 2,25 gr/kgBB	Panjang luka sembuh pada hari ke 7 (Cm)	Persentasi panjang luka pada hari ke 7 (%)
1	1,2 cm	60 %
2	2 cm	100 %
3	1,6 cm	80 %
4	1 cm	50 %
5	1 cm	50 %
6	1,4 cm	70 %

5 PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dilakukan pada mencit dengan perlakuan berupa luka insisi dengan panjang luka 2 cm dengan kedalaman mencapai subkutan dan diberikan ekstrak ikan gabus dengan dosis 0,7 gr/kgBB, 1,5 gr/kgBB, 2.25 gr/kgBB dan grup kontrol yang tidak diberikan ekstrak ikan gabus. Berdasarkan hasil statistik yang ditemukan pada kelompok kontrol, ekstrak dengan dosis 0,7 gr/kgBB, 1,5 gr/kgBB dan 2.25 gr/kgBB adalah signifikan.

Berdasarkan gambaran hasil pengukuran panjang luka setelah dilakukan perlakuan secara deskripsi ditemukan perbedaan yang menunjukkan perbandingan di hari ke-7 pada kelompok kontrol, ekstrak dengan dosis 0,7 gr/kgBB, 1,5 gr/kgBB dan 2.25 gr/kgBB. Proses epitelisasi luka pada seluruh kelompok ada diantara 15%-100%. Hasil pengukuran panjang epitelisasi luka hari ke-7 unggul pada kelompok ekstrak ikan gabus dosis 1,5 gr/kgBB dengan presentase kontraksi luka 100% kecuali pada mencit nomer 3 dengan persentase kontraksi luka 15%.

Hasil penelitian ini bisa dipengaruhi oleh beberapa faktor yang bisa menyebabkan terganggunya penyembuhan luka, yaitu penempatan mencit yang sudah diberikan luka di dalam kandang koloni dan dosis pemberian ekstrak ikan gabus.

Hasil analisis data pada penelitian ini, untuk kelompok hewan uji dengan dosis 0,7 gr/kgBB dan 1,5 gr/kgBB sesuai dengan penelitian Mohamad dkk, bahwa ekstrak ikan gabus dapat mempercepat penyembuhan luka, terutama pada luka sayat. Hal ini terjadi karena pada hewan uji yang diberi ekstrak ikan gabus mendapatkan nutrisi tambahan dari ekstrak ikan gabus, dibandingkan hewan uji yang diberi pakan standar. Namun pada kelompok hewan uji dengan dosis 2.25 gr/kgBB dengan persentase luka sembuh yang rendah dibandingkan kelompok kontrol. Pada penelitian Mardiyanti, dkk hasil evaluasi secara histopatologi pemberian serum dengan bahan baku konsentrat ikan gabus dapat meningkatkan proses re-epitelialisasi. pada hari terakhir penelitian jaringan epidermis pada hewan uji yang diberikan serum telah tertutup sepenuhnya dengan epitel baru, sedangkan pada hewan uji kelompok kontrol yang diberikan sediaan serum dari basis lapisan epidermisnya belum tertutup sepenuhnya.

Didalam ekstrak ikan gabus menurut penelitian Sahid, dkk terkandung albumin dan asam amino yang diantaranya, glisin, asam glutamat, arginin, dan asam aspartat. Pada penelitian Rahayu, dkk arginin dan glutamat memiliki peran penting dalam proses penyembuhan luka. Arginin dikaitkan dengan pemulihan luka yang cepat dan sintesis kolagen yang lebih banyak. Arginin juga berperan dalam peningkatan respon seluler respon dan protein sintesis di lokasi luka dan memiliki aktifitas anti bakterial.²³ Sama seperti arginin, glutamin berperan dalam proses penyembuhan luka. Glutamin dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perbanyakan sel, termasuk sel darah putih. Glutamin menstimulasi proliferasi fibroblast untuk penutupan luka.²³ Selain protein terdapat juga asam lemak yang terdiri atas eicosapentaenoic acid, docosahexaenoic acid (DHA), palmitic acid, oleic acid, stearic acid dan arachidonic acid.

Berdasarkan teori, nutrisi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi proses penyembuhan luka. Protein dalam penyembuhan luka dibutuhkan untuk fungsi trombosit, neovaskularisasi, pembentukan limfosit, proliferasi fibroblast,

Williams JZ, Park JE, Barbul A. Nutrition and Wound Healing. In: Clinical Nutrition. 2005. p. 172–82.

Arnold M, Barbul A. Nutrition and Wound Healing. :42–58.

Andrie M, Sihombing D. Efektivitas Sediaan Salep yang Mengandung Ekstrak Ikan Gabus (*Channa striata*) pada Proses Penyembuhan Luka Akut Stadium II Terbuka pada Tikus Jantan Galur Wistar The Effectiveness of Snakehead (*Channa striata*) Extract-Containing Ointment on Healing Proce. Pharm Sci Res ISSN Pharm Sci Res. :2407–2354.

Asfar M, Tawali AB, Abdullah N, Mahendradatta M. Extraction Of Albumin Of Snakehead Fish (*Channa Striatus*) In Producing The Fish Protein Concentrate (FPC). 2014;3(4):85–8.

Shaviklo AR. Development of fish protein powder as an ingredient for food applications : a review. 2013;

Romadhoni AR, Afrianto E, Pratama RI. Extraction of snakehead fish [*ophiocephalus striatus* (Bloch, 1793)] into fish protein concentrate as albumin source using various solvent. J Teknol [Internet]. 2016;78(4–2):1–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aqpro.2016.07.001>

Ariq Alauddin, Mohamad Andrie NUP, Program. Uji Efek Ekstrak Ikan Gabus (*Channa Striata*) Pada Luka Sayat dengan Tikus Putih Jantan Galur Wistar Yang Diberikan Secara Oral. 2016;

Kamel C, McGahan L, Mierzwinski-Urban M, Al. E. Preoperative Skin Antiseptic Preparations and Application Techniques for Preventing Surgical Site Infections: A Systematic Review of the Clinical Evidence and Guidelines [Internet]. Rapid Response Report: Summary with Critical Appraisal. 2011. 2016 p.

Cristina A, Gonzalez DO. Wound healing - A literature review *. (Figure 1):614–20.

F. Charles Brunnicardi, MD F, Dana K. Andersen, MD F, Timothy R. Billiar, MD F, David L. Dunn, MD, PhD F, John G. Hunter, MD F, Raphael E. Pollock, MD, PhD F, editors. Principles of surgery. 10th ed. Vol. 10, The

sintesis kolagen, dan remodeling luka diperlukan untuk respons yang dimediasi sel tertentu, termasuk fagositosis. Lemak berfungsi dalam pembentukan prostaglandin yang berfungsi sebagai mediator dalam proses sintesis matriks, sedangkan karbohidrat memiliki peran sebagai energi untuk fibroblas dan leukosit. Dari hasil penelitian diketahui bahwa dosis ekstrak ikan gabus yang paling optimal adalah dosis 0.1 mL.

Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan, bahwa kandungan nutrisi yang terkandung dalam ekstrak ikan gabus dapat membantu dalam proses penyembuhan luka.

6 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

Simpulan Umum

Dari hasil penelitian terdapat pengaruh pada laju penyembuhan antara luka yang diberi ekstrak ikan gabus dengan luka yang tidak diberikan ekstrak ikan gabus.

Simpulan Khusus

Berdasarkan hasil analisis data diketahui bahwa perbedaan kontraksi luka yang signifikan terjadi antara dosis 1,5 gr/kgBB dengan dosis 2.25 gr/kgBB dan dari hasil penelitian diketahui bahwa dosis ekstrak ikan gabus yang paling maksimal dalam membantu proses penyembuhan adalah ekstrak dengan dosis 1,5 gr/kgBB.

DAFTAR PUSTAKA

Brunnicardi FC. Schwartz's Principles of Surgery 8th ed. 8th editio. F. Charles Brunnicardi, MD F, Dana K. Andersen, MD F, Timothy R. Billiar, MD F, David L. Dunn, MD, PhD F, John G. Hunter, MD F, Raphael E. Pollock, MD, PhD F, editors. McGRAW-HILL Medical Publishing Division;

Kartika RW, Bedah B, Paru J, Luka AP. Perawatan Luka Kronis dengan Modern Dressing. 2015;42(7):546–50.

Dinas Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar. Diabetes Mellit. 2013;87–90.

Guo S, Dipietro LA. Factors Affecting Wound Healing. 2010;(Mc 859):219–29.

Of B, Healing W. inter- leukin-1, transforming

- Laryngoscope. McGRAW-HILL Medical Publishing Division; 2014. 171–171 p.
- Zakaria NKC. Pengaruh Ekstrak Ikan Gabus (*Channa striata*) terhadap Penyembuhan Luka Pasca Operasi Bedah Laparatomi Kucing (*Felis domestica*). 2015;1–39.
- Listiyanto N, Andriyanto S. Ikan Gabus (*Channa striata*) manfaat pengembangan dan alternatif teknik budidayanya. *Media Akuakultur*. 2009;4(1):18–25.
- Mohd Shafri MA, Abdul Manan MJ. Therapeutic potential of the haruan (*Channa striatus*): From food to medicinal uses. *Malays J Nutr*. 2012;18(1):125–36.
- Baie SH, Sheikh KA. The wound healing properties of *Channa striatus*-cetrimide cream - tensile strength measurement. *J Ethnopharmacol*. 2000;71(1–2):93–100.
- Rahman M, Molla M, Sarker M, Chowdhury S, Shaikh M. SF Journal of Biotechnology and Biomedical Engineering Snakehead Fish (*Channa striata*) and Its Biochemical. *SF J Biotechnol Biomed Eng*. 2018;1(1):1–5.
- Mustafa A, Sujuti H, Permatasari N, Widodo MA. Determination of nutrient contents and amino acid composition of pasuruan *Channa striata* extract. *IEESE Int J Sci Technol*. 2013;2(4):1–11.
- Mardiyanti_2016. Formulasi Serum sebagai Penyembuh Luka Bakar Berbahan Baku Utama Serbuk Konsentrat Ikan Gabus (*Channa striatus*) (Serum Formulation for Burn Wound Healing with The Main Raw Material is Concentrate Powder of Snakehead Fish (*Channa striatus*)). *J Ilmu Kefarmasian Indones*. 2016;14(2):181–9.
- Rahayu P, Marcelline F, Sulistyaningrum E, Suhartono MT, Tjandrawinata RR. Potential effect of striatin (DLBS0333), a bioactive protein fraction isolated from *Channa striata* for wound treatment. *Asian Pac J Trop Biomed* [Internet]. 2016;6(12):1001–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apjtb.2016.10.008>
- Sahid NA, Hayati F, Rao CV, Ramely R, Sani I, Dzulkarnaen A, et al. Snakehead Consumption Enhances Wound Healing? from Tradition to Modern Clinical Practice: A Prospective Randomized Controlled Trial. *Evidence-based Complement Altern Med*. 2018;2018.
- Article R. A simple practice guide for dose conversion between animals and human. 2016;27–31.