



Pengaruh Infusa Rimpang Temu Putih (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe) Terhadap Jumlah Leukosit Dan *Differential Counting* (Diffcount) Pada Kesembuhan Luka Laparatomi Pasca Bedah

Ratna Wulandari*, Puspitasari Puspitasari

Fakultas Ilmu Kesehatan, D-IV Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Jl. Raya Rame Pilang No. 4 Wonoayu, Sidoarjo, 61261, Jawa Timur, Indonesia. Tel.: (031)8962733

Laparotomy is surgery performed to open the abdominal area which causes an increase in plasma adrenaline and inflammatory. Leukocytes will increase if the adrenal glands are stimulated as a physiological response such as stress and when active against microorganisms. Leukocytosis can trigger an increase in the number of neutrophil and lymphocyte cells in the blood circulation and cause an increase in leukocytes and diffcount. Curcuma zedoaria contain curcumin compounds as antioxidant effectiveness to prevent fisiologis stress, flavonoid and essential oils as an anti-inflammatory which can increase the total of leukocyte. The objective of this research is to determine the effect of several Curcuma zedoaria infusion on the total of leukocytes and diffcount on post operative laparotomy wound healing. A total of 24 Rattus norvegicus were used in this research. Group I (without infusion); group II (10% infusion); group III (15% infusion); group IV (20% infusion). Rattus norvegicus were screened laparotomy and their blood was taken for leukocyte and differential counting. There is an effect of Curcuma zedoaria infusion on the number of leukocytes and diffcount. The best concentration 15% of leukocyte, and diffcount such as concentration 20% granulocyte, concentration 15% lymphocytes and concentration 10% monocyte in postoperative laparotomy wound healing.

Keywords: Curcuma zedoaria, differential counting (diffcount), laparotomy, leukocyte count, Rattus norvegicus

Laparotomi adalah pembedahan yang dilakukan untuk membuka daerah abdomen yang dapat meningkatkan plasma adrenalin dan menyebabkan reaksi inflamasi. Leukosit meningkat apabila aktif melawan mikroorganisme dan jika kelenjar adrenal dirangsang sebagai respon fisiologis seperti stress. Leukositosis dapat memicu terjadinya peningkatan jumlah sel neutrofil dan limfosit pada sirkulasi darah dan menyebabkan peningkatan jumlah leukosit dan diffcount. Rimpang temu putih mengandung senyawa kurkumin sebagai antioksidan dalam mencegah timbulnya stress fisiologis, flavonoid dan minyak atsiri sebagai anti inflamasi yang dapat meningkatkan jumlah sel leukosit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi infusa rimpang temu putih terhadap jumlah sel leukosit dan diffcount pada kesembuhan luka laparatomi pasca bedah. Sebanyak 24 ekor tikus putih Rattus norvegicus digunakan dalam penelitian

OPEN ACCESS

ISSN 2580-7730 (online)

*Correspondence:

Ratna Wulandari
helloprincesskiina@gmail.com

Received: 3 Mei 2019

Accepted: 26 Juni 2019

Published: 31 Juli 2019

Citation:

Wulandari R and Puspitasari P
(2019) Pengaruh Infusa Rimpang
Temu Putih (*Curcuma zedoaria*
(Berg.) Roscoe) Terhadap Jumlah
Leukosit Dan *Differential Counting*
(Diffcount) Pada Kesembuhan Luka
Laparotomi Pasca Bedah.
*Journal of Medical Laboratory
Science Technology*. 2:1.
doi: 10.21070/medicra.v2i1.1689

ini. Kelompok I (tanpa pemberian infusa); kelompok II (infusa 10%); kelompok III (infusa 15%); kelompok IV (infusa 20%). Tikus dibedah laparotomi dan diambil darahnya untuk pemeriksaan leukosit dan diffcount. Terdapat pengaruh infusa rimpang temu putih terhadap jumlah leukosit dan diffcount. Konsentrasi terbaik kelompok perlakuan 15% pada sel leukosit, dan diffcount sel granulosit konsentrasi terbaik pada kelompok perlakuan 20%, limfosit konsentrasi terbaik pada kelompok perlakuan 15% dan monosit konsentrasi terbaik pada kelompok perlakuan 10% pada kesembuhan luka laparotomi pasca bedah pada tikus putih *Rattus norvegicus*.

Keywords: *Curcuma zedoaria*, Differential Counting (Diffcount), laparotomi, jumlah leukosit, *Rattus norvegicus*

PENDAHULUAN

Laparotomi adalah operasi yang dilakukan untuk membuka daerah abdomen (bagian perut). Laparotomi berasal dari dua kata Yunani, "lapara" dan "tome". "lapara" merupakan bagian dari tubuh lunak yang letaknya berada di antara tulang rusuk dan pinggul. Bagian lapisan dinding abdomen yang mengalami masalah seperti, perdarahan, kanker, perforasi dan obstruksi dapat dilakukan pembedahan mayor yaitu tindakan bedah laparotomi [Ditya et al. \(2016\)](#). Berdasarkan data WHO pasien rumah sakit di dunia yang telah menjalani tindakan pembedahan tahun 2011 mencapai 140 juta jiwa dan meningkat menjadi 148 juta jiwa di tahun 2012. Kawasan Asia 77 juta jiwa pada tahun 2012 dan di Indonesia 1,2 juta jiwa pada tahun 2012 [Sartika et al. \(2013\)](#). Tindakan pembedahan untuk penanganan penyakit di Indonesia menempati urutan ke 11 dari 50 yang mencapai 32% diantaranya merupakan tindakan bedah laparotomi [Kesehatan \(2009\)](#).

[Maulida \(2008\)](#) menyatakan bahwa peningkatan jumlah leukosit (leukositosis) terjadi secara fisiologis dan patologis. Secara fisiologis, terjadi adanya peningkatan jumlah sel neutrofil dan sel limfosit dalam sirkulasi. Sedangkan secara patologis, leukosit aktif melawan mikroorganisme dapat meningkatkan jumlah leukosit total dalam sirkulasi. Jumlah leukosit disetiap individu dapat mencapai nilai yang tinggi, dalam keadaan: stress, aktivitas fisiologis, gizi, dan umur [Saputri et al. \(2010\)](#). Menurut [Yuliarti \(2009\)](#) jenis-jenis leukosit terdiri dari neutrofil, basofil, eosinofil, monosit dan limfosit. Kelima jenis leukosit tersebut dapat mengalami peningkatan (leukositosis) maupun penurunan (leukopenia). Didalam darah tikus putih, normal didapati jumlah leukosit rata-rata $6,1-10,5 \times 10^3 / \text{mm}^3$ darah [Desto \(2012\)](#). Leukosit akan meningkat jika kelenjar adrenal dirangsang sebagai respons fisiologis seperti stress [Desto \(2012\)](#). Operasi pada abdomen akan meningkatkan plasma adrenalin. Tanaman rimpang temu putih mengandung senyawa kurkumin (diarilheptanoid) dan turunannya mempunyai efektivitas antioksidan dalam mencegah timbulnya stress dari stimulasi fisiologis yang dapat meningkatkan jumlah sel leukosit [Permatasari \(2010\)](#). Leukositosis dapat memicu terjadinya peningkatan jumlah sel neutrofil dan sel limfosit pada sirkulasi darah dan dapat menyebabkan peningkatan jumlah leukosit total dan *diffcount*.

Pada penelitian [Sujono et al. \(2012\)](#) membuktikan bahwa Infusa rimpang temu putih pada konsentrasi 5%, 10%, dan 20% atau setara dengan dosis 0,625; 1,250 dan 2,500 g/kgBB mempunyai efek anti inflamasi pada tikus yang diinduksi karagenin dengan persentase daya anti inflamasi berturut-turut ($44,16 \pm 5,11\%$), ($48,70 \pm 7,05\%$), dan ($59,09 \pm 9,61\%$).

METODE

Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorik, dengan variabel bebas konsentrasi infusa rimpang temu putih 10%, 15%, dan 20%, variabel terikat jumlah leukosit total dan *diffcount*

darah tikus *Rattus norvegicus* strain Wistar, variabel kontrol konsumsi dosis infusa rimpang temu putih yang diberikan pada tikus setelah dilakukannya bedah laparotomi dan waktu pemeriksaan jumlah leukosit dan *diffcount*.

Rimpang temu putih di dapatkan dari penjual jamu di Sidoarjo. Rimpang temu putih dicuci sampai bersih, dipotong tipis-tipis. Potongan rimpang temu putih dipindahkan kedalam gelas beaker. Menambahkan dengan aquades sebanyak 100 ml. Memanaskan dengan menggunakan hotplate sampai suhu 90°C dan mempertahankan suhu tersebut hingga 15 menit, menyaring menggunakan kertas penyaring atau kain kasa. Menyimpan dalam botol. Pembuatan infusa dilakukan tiap dua hari sekali.

Hewan coba yang digunakan tikus *Rattus norvegicus* strain Wistar jantan berumur 3-4 bulan berat badan 200-350 gram. Dua puluh empat tikus dibagi menjadi empat kelompok secara acak, kelompok kontrol, kelompok konsentrasi 10%, 15%, dan 20%. Keseluruhan kelompok dibedah laparotomi, kelompok kontrol tidak diberi infusa rimpang temu putih. Setelah insisi dan sebelum perlakuan, tiga hari setelah perlakuan, lima hari setelah perlakuan dan tujuh hari setelah perlakuan diperiksa jumlah total sel leukosit dan *diffcount*. Konsentrasi infusa rimpang temu putih diberikan pada kelompok perlakuan konsentrasi 10%, 15%, dan 20% sebanyak 3,6 ml diberikan 1x selama tujuh hari dengan pertimbangan konsumsi infusa perhari. Pemberian infusa rimpang temu putih menggunakan metode sonde.

Variabel yang diamati adalah jumlah total sel leukosit dan *diffcount* dengan menggunakan alat *Hematology Analyzer* OL 3800. Kemudian dilakukan uji One Way ANOVA untuk mengetahui pengaruh pemberian infusa di tiap kelompok

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pemeriksaan jumlah leukosit dan *diffcount* setelah pembedahan pada hewan coba tikus putih *Rattus norvegicus* galur Wistar sebelum dan sesudah pemberian infusa rimpang temu putih pada kesembuhan luka laparotomi pasca bedah ada pada Tabel 1, diketahui setelah pembedahan laparotomi dapat dikatakan semua kelompok meningkat diatas normal jumlah sel leukosit total tikus putih yaitu $6,1-10,5 \times 10^3 / \text{mm}^3$ [Desto \(2012\)](#). Penurunan jumlah total leukosit yang ditunjukkan oleh kelompok perlakuan 10% secara berurutan pada hari ke tiga hingga tujuh adalah 45%, 52%, 59%. Sedangkan pada konsentrasi 15% yaitu 36%, 43% dan 48% dan konsentrasi 20% yaitu 36%, 46%, dan 58%. Kondisi tersebut berbeda dengan jumlah leukosit total kelompok kontrol, hanya mengalami penurunan sebesar 25,9%, 15%, dan 11,9%. Penurunan jumlah total leukosit yang terbaik ditunjukkan oleh kelompok perlakuan 10% yaitu secara berurutan pada hari ke tiga ke lima dan ketujuh adalah 45%, 52%, 59%. Peningkatan jumlah leukosit juga dapat dipengaruhi oleh infeksi akut, nekrosis jaringan, leukemia, dan stress [Hafiz \(2016\)](#), ini terjadi pada kelompok kontrol yang mengalami

TABLE 1 | Rerata ± StandarDeviasi (SD) Jumlah Leukosit ($10^3/\text{mm}^3$) Sebelum Dan Setelah Pemberian Infusa Rimpang Temu Putih Pasca Pembedahan Laparotomi

Kelompok	Sebelum Perlakuan Rerata ± (SD)	Hari ke 3 perlakuan Rerata ± (SD)	Hari ke 5 perlakuan Rerata ± (SD)	Hari ke 7 perlakuan Rerata ± (SD)
Kontrol	17,800 ± 1,8308	13,183 ± 2,8442	15,100 ± 2,4158	15,667 ± 2,3763
Perlakuan 10%	19,967 ± 1,6403	10,900 ± 2,6351	9,617 ± 2,5063	8,033 ± 1,8206
Perlakuan 15%	18,450 ± 2,1788	11,750 ± 2,7898	10,383 ± 2,5631	9,450 ± 2,9235
Perlakuan 20%	18,617 ± 2,0478	11,883 ± 1,7577	10,033 ± 2,5990	7,817 ± 2,0663

TABLE 2 | Rerata ± StandarDeviasi (SD) Jumlah Granulosit (%) Sebelum Dan Setelah Pemberian Infusa Rimpang Temu Putih Pasca Pembedahan Laparotomi

Kelompok	Sebelum Perlakuan Rerata ± (SD)	Hari ke 3 perlakuan Rerata ± (SD)	Hari ke 5 perlakuan Rerata ± (SD)	Hari ke 7 perlakuan Rerata ± (SD)
Kontrol	55,583 ± 4,8983	67,150 ± 10,9694	60,100 ± 11,4273	78,067 ± 13,7853
Perlakuan 10%	56,933 ± 9,2772	68,117 ± 13,4254	53,750 ± 8,7580	23,183 ± 4,2981
Perlakuan 15%	63,050 ± 8,3371	61,050 ± 8,8147	68,450 ± 7,9016	48,350 ± 10,1060
Perlakuan 20%	61,617 ± 3,9168	56,667 ± 7,8334	51,567 ± 3,4587	37,600 ± 8,8145

TABLE 3 | Rerata ± Standar Deviasi (SD) Jumlah Limfosit (%) Sebelum Dan Setelah Pemberian Infusa Rimpang Temu Putih Pasca Pembedahan Laparotomi

Kelompok	Sebelum Perlakuan Rerata ± (SD)	Hari ke 3 perlakuan Rerata ± (SD)	Hari ke 5 perlakuan Rerata ± (SD)	Hari ke 7 perlakuan Rerata ± (SD)
Kontrol	39,550 ± 7,3391	30,200 ± 7,2208	31,583 ± 4,8885	25,583 ± 4,2012
Perlakuan 10%	36,233 ± 5,9608	27,817 ± 3,1783	27,100 ± 4,5422	19,850 ± 4,4483
Perlakuan 15%	38,017 ± 4,6525	26,950 ± 4,5737	19,850 ± 6,8827	20,550 ± 7,0418
Perlakuan 20%	41,067 ± 6,8205	29,050 ± 5,6755	31,767 ± 7,8988	24,833 ± 5,1682

TABLE 4 | Rerata ± Standar Deviasi (SD) Jumlah Monosit (%) Sebelum Dan Setelah Pemberian Infusa Rimpang Temu Putih Pasca Pembedahan Laparotomi

Kelompok	Sebelum perlakuan Rerata ± (SD)	Hari ke 3 perlakuan Rerata ± (SD)	Hari ke 5 perlakuan Rerata ± (SD)	Hari ke 7 perlakuan Rerata ± (SD)
Kontrol	10,267 ± 2,6158	9,583 ± 2,3396	7,767 ± 4,8885	6,083 ± 2,9607
Perlakuan 10%	13,017 ± 2,8778	11,267 ± 2,5057	9,467 ± 2,4484	7,333 ± 2,3415
Perlakuan 15%	10,583 ± 1,7081	9,133 ± 1,2420	7,283 ± 1,4743	10,467 ± 2,6658
Perlakuan 20%	10,467 ± 2,6658	9,050 ± 2,5720	7,533 ± 2,3097	6,417 ± 2,1794

kenaikan yang terus menurun pasca insisi hingga hari ketujuh. Menurut [Bellik et al. \(2012\)](#) mekanisme aksi antiinflamasi senyawa fenolik terjadi beberapa cara, yaitu antioksidatif dan pemerangkapan radikal bebas, modulasi aktivitas seluler dari sel yang berkaitan dengan proses inflamasi (sel mast, makrofag, limfosit, dan netrofil) siklooksigenase, dan lipooksigenase. Penurunan jumlah leukosit menandakan respon tubuh tikus sangat aktif terhadap perlakuan karena adanya peningkatan migrasi leukosit dari sirkulasi darah ke dalam jaringan sebagai respon terhadap jaringan yang rusak. Rimpang temu putih mengandung flavonoid, kurkumin dan minyak atsiri (monoterpen dan seskuiterpen). Seskuiterpen menghambat produksi prostaglandin E2 yang terinduksi lipopolisakarida (LPS) senyawa ini juga menunjukkan efek pengahambatan produksi oksida nitrat yang terinduksi LPS pada sistem sel. Mekanisme aktivitas kurkumin sebagai antiinflamasi menghambat produksi prostaglandin pada siklus siklooksigenase (COX) melalui penghambatan aktivitas enzim siklooksigenase dan menekan biosintesis leukotrien dengan menghambat lipooksigenase dan kemampuannya mengikat radikal bebas yang dapat menyebabkan proses peradangan [Kandy \(2016\)](#). Mekanisme senyawa flavonoid sebagai senyawa radikal dalam membunuh bakteri patogen secara langsung. Radikal bebas juga disebut Reactive oxygen Species (ROS) dan nitrogen species reaktif (RNS) yaitu Nitrit oksida (NO) yang efektif seba-

gai pertahanan tubuh dari infeksi mikroorganisme patogen yang diproduksikan dari fagosit dan sebagai pemicu penghantaran signal dalam proses inflamasi [Gomes et al. \(2008\)](#). Senyawa flavonoid sebagai bekerja dengan cara menghambat pelepasan asam arakidonat, oleh quersetin dan biosintesis eikosanoid seperti prostaglandin yang terlibat dalam berbagai respon imun [Agrawal \(2011\)](#).

Pada Tabel 2 memperlihatkan jumlah granulosit setelah bedah laparotomi pada tikus mengalami kenaikan rata-rata yaitu 55,583% hingga 63,050%. Kenaikan tertinggi ditunjukkan kelompok perlakuan 15% dan kenaikan terendah ditunjukkan oleh kelompok perlakuan kontrol. Rata-rata jumlah granulosit total sebelum dan setelah pembedahan dapat dilihat pada Tabel 2. Kelompok kontrol yang tidak diberi infusa rimpang temu putih jumlah granulosit naik dari pertama hingga hari ketiga sebesar 17% dan terus meningkat pada hari kelima dan ketujuh 7,5%; 28,8%. Pada perlakuan infusa 10% hari pertama jumlah granulosit meningkat sebesar 16,4%, dan mengalami penurunan pada hari ketiga dan kelima sebesar 5,6%, 5,59% penurunan signifikan pada hari ketujuh 59,8%. Konsentrasi 15% terjadi penurunan dari hari pertama dan hari ketiga sebesar 3,2% naik kembali pada hari kelima 7,95% dan menurun 4,5% pada hari ke tujuh. Konsentrasi 20% menunjukkan penurunan dari sebelum perlakuan hingga hari ketujuh pemeriksaan terjadi penurunan sebesar 8,03%, 16,3% Dan

39%. Kenaikan jumlah granulosit terjadi karena reaksi peradangan, reaksi alergi dan hipersensitivitas pada jaringan tubuh, respon fisiologis untuk mempertahankan homeostasis tubuh pada kondisi perlakuan terhadap bedah laparotomi karena pada kondisi tersebut jumlah neutrofil, basofil dan eosinofil akan meningkat [Permatasari \(2010\)](#) dan [Maulida \(2008\)](#). Jumlah neutrofil dipengaruhi oleh beberapa faktor patofisiologi seperti infeksi, stres, hormon, faktor nekrosis tumor (TNF), colony stimulating factors (CSF), (IL-1), dan (IL-3). Temu putih mengandung kurkumin yang dapat merangsang pembentukan glukokortikoid. Mekanisme kerja kurkumin sebagai anti radang glukokortikoid dapat menstimulasi PGE₂ dan kolagenase, mengaktifasi limfosit T, menstimulasi proliferasi fibroblast, kematraktan dan menarik leukosit dan menyebabkan neutrofilia [Permatasari \(2010\)](#). Konsentrasi terbaik ditunjukkan pada kelompok perlakuan 20% dapat menurunkan jumlah granulosit dari sebelum perlakuan hingga hari ketujuh masing-masing—masing 8,03%; 16,3%; dan 39%.

Tabel 3 memperlihatkan jumlah limfosit setelah bedah laparotomi pada tikus mengalami kenaikan 41,067% hingga 39,550%. Kenaikan tertinggi ditunjukkan oleh kelompok perlakuan 20% kenaikan terendah oleh kelompok perlakuan kontrol. Penurunan jumlah total limfosit yang terbaik oleh kelompok perlakuan 15% yaitu secara berurutan pada hari ke tiga ke lima dan ketujuh adalah 29,2%, 47,8%, 46%. Sedangkan persentase penurunan kelompok perlakuan dengan konsentrasi 10% adalah 23,2%, 25%, dan 45%. Persentase penurunan kelompok perlakuan konsentrasi 15% adalah 29,3%, 22,6% dan 39,5%. Kondisi tersebut berbeda dengan jumlah limfosit kelompok kontrol, yang tidak diberi infusa rimpang temu putih hanya mengalami penurunan sebesar 23,6%, 20,1%, dan 39,2%. Limfosit merupakan salah satu faktor yang sangat berperan dalam fluktuasi jumlah leukosit total di dalam sirkulasi darah. Beberapa kondisi seperti leukositosis fisiologis, periode pemulihan pasca infeksi, infeksi kronis, dan hipertiroidisme dapat meningkatkan jumlah limfosit [Permatasari \(2010\)](#).

Tabel 4 memperlihatkan jumlah monosit setelah bedah laparotomi pada tikus mengalami kenaikan yaitu 13,017% –10,267% dari kisaran normal 2%-10% [Gunawijaya et al. \(2013\)](#). Rerata jumlah monosit total sebelum dan setelah operasi dapat dilihat pada Tabel 4. Penurunan jumlah total monosit yang terbaik oleh kelompok perlakuan 10% secara berurutan pada hari ke tiga ke lima dan ketujuh adalah 13,4%,

27,3%, 44%. Sedangkan persentase penurunan kelompok konsentrasi 20% adalah 13,5%, 28% dan 38,7% dan persentase penurunan kelompok konsentrasi 20% 15% yaitu 14%, 31,2% dan 1,2%. Kelompok kontrol, yang tidak diberi infusa rimpang temu putih mengalami penurunan sebesar 6,67%, 24,3%, dan 40%. Monosit memiliki kemampuan untuk menelan dan mendegradasi mikroorganisme, sel-sel yang abnormal dan sel-sel debris. Proses fagositosis bekerja sama dengan neutrofil untuk mengeliminasi agen infeksi produksi kortikosteroid (saat stres) dapat merangsang leukositosis [Maulida \(2008\)](#). Kenaikan jumlah monosit saat setelah pembedahan terjadi karena reaksi peradangan sedangkan pada perlakuan 10% mengalami kenaikan jumlah monosit yang dapat disebabkan kondisi stress pasca operasi. Perlakuan 15% hari ketujuh mengalami monositosis, kejadian monositosis menunjukkan fase penyembuhan infeksi tetapi nilai peningkatan monosit tidak terlalu jauh dari nilai normal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan :

1. Terdapat pengaruh pengaruh infusa rimpang temu putih (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe) terhadap jumlah leukosit dan *differential counting* (*diffcount*) pada kesembuhan luka laparotomi pasca bedah pada tikus putih *Rattus norvegicus* pada hari ketiga, kelima dan ketujuh kelompok perlakuan infusa 10%, 15% dan 20%.
2. Konsentrasi terbaik pada pemberian infusa rimpang temu putih (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe) terhadap jumlah leukosit adalah kelompok perlakuan 15% dan *differential counting* (*diffcount*) granulosit konsentrasi terbaik ditunjukkan pada kelompok perlakuan pemberian infusa 20%. Limfosit ditunjukkan oleh kelompok perlakuan 15%. Monosit penurunan jumlah total terbaik ditunjukkan oleh kelompok perlakuan 10% pada kesembuhan luka laparotomi pasca bedah pada tikus putih *Rattus norvegicus*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada orang tua, pembimbing dan teman-teman yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini

REFERENCES

- Agrawal, A. D. (2011). Pharmacological Activities of Flavonoids: A Review. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Nanotechnology* 4, 1394–1398
- Bellik, Y., Boukraâ, L., Alzahrani, H. A., Bakhotmah, B. A., Abdellah, F., Hammoudi, S. M., et al. (2012). Molecular Mechanism Underlying Anti-Inflammatory and Anti-Allergic Activities of Phytochemicals: An Update. *Molecules* 18, 322–353
- Desto, P. (2012). Efek Pemberian Ekstrak Daun Sirih (Piper Betle L.) Pada Jumlah Leukosit Darah Tepi Model Hewan Coba Tikus yang Dipapar Candida Albicans Secara Intrakutan

- Ditya, W., Zahari, A., and Afriwardi (2016). Hubungan Mobilisasi Dini dengan Proses Penyembuhan Luka pada Pasien Pasca Laparotomi di Bangsal Bedah Pria dan Wanita RSUP Dr. M. Djamil Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas* 5, 724–729
- Gomes, A., Fernandes, E., Lima, J. L. F. C., Mira, L., and Corvo, M. L. (2008). Molecular Mechanisms of Anti-Inflammatory Activity Mediated by Flavonoids. *Current Medicinal Chemistry* 15
- Gunawijaya, F. A., Hartono, A., and Djuantoro, D. (2013). *Sinopsis Organ System Hematologi Dan Onkologi* (Tangerang Selatan: Kharisma Publishing)
- Hafiz, I. (2016). Uji Aktivitas Antioksidan Dan Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Pagoda (*Clorodendrum paniculatum* L.) Terhadap Tikus Putih Jantan (*Rattus*

- novergicus)
- Kandy, A. P. (2016). Uji Aktifitas Anti Inflamasi Kombinasi Ekstrak Etanol Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) Dan Daun Sidaguri (*Sida rumbifolia* L.) Terhadap Jumlah Neutrofil Tikus Yang Diinduksi Karagenin Kesehatan, R. I. D. (2009). *Riset Kesehatan Dasar* (Jakarta: Departemen Kesehatan RI)
- Maulida, R. (2008). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Rimpang Temu Putih (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe) Terhadap Jumlah dan Diferensiasi Leukosit pada Kelinci yang Diinduksi Tumor dan Diterapi Dengan Operasi
- Permatasari, E. D. (2010). Gambaran Jumlah Total Dan Diferensiasi Leukosit Sebelum Dan Sesudah Mastektomi Dan Ovariohiterektomi Pada Kelinci Yang Diinduksi Tumor Dan Diobati Dengan Ekstrak Rimpang Temu Putih (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe)
- Saputri, N. E. N., Dyah, A. P., and Abdulgani, N. (2010). Jumlah Total dan Diferensial Leukosit Mencit (*Mus Musculus*) Pada Evaluasi In Vivo Antikanker Ekstrak Spons Laut Aaptos Suberitoides. *Program Studi Biologi – Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1–25
- Sartika, D., Suarnianti, and Ismail, H. (2013). Pengaruh Komunikasi Tarapeutik Terhadap Tingkat Kecemasan Pasien Pre Operasi Di ruang Perawatan Bedah RSUD Kota Makassar. *Jurnal Universitas Hasanuddin Makassar* 3, 18–22
- Sujono, T. A., Patimah, R., and Yuliani, R. (2012). Efek Antiinflamasi Infusa Rimpang Temu Putih (*Curcuma zedoaria* (Berg) Roscoe) Pada Tikus Yang Diinduksi Karagenin. *Biomedika* 4, 10–17
- Yuliarti, N. (2009). *A To Z Suplemen* (Yogyakarta: ANDI), 1 edn.

Conflict of Interest Statement: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2019 Wulandari and Puspitasari. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.