



BERBAGAI KAJIAN KHASIAT DAUN BANGUNBANGUN (*Plectranthus amboinicus* L. Spreng)

SOME STUDY OF THE EFFICACY OF BANGUNBANGUN (*Plectranthus amboinicus* L. Spreng) LEAVES

Melva Silitonga¹

Universitas Negeri Medan, Medan^{1*}

melvasilitonga@unimed.ac.id

Jl. Pancasila Gg. Panjang No 6 Medan, 081375164202,

ABSTRACT

*Bangunbangun (*Plectranthus amboinicus* Lour Spreng) is a medicinal plant that has long been known and used for various purposes. Several studies on this plant have been carried out. As an immunostimulant, it increases IgG, IgM, lysozyme and leukocytes significantly compared to controls. The administration of the ethanol extract of Bangunbangun also increases the body's immune system by increasing the antibody titer in the rat serum. As a hepatoprotective ethanol extract of bangunbangun leaves lowers SGOT, SGPT in serum. Bangunbangun also played a role in maintaining the hematological profile of rats given rhodamine B. Bangunbangun reduced the weight of the heart, lungs and kidneys which increased due to exposure to DMBA to be the same as the control. DMBA increases the relative weight of the heart, kidneys, lungs and liver. bangunbangun decreases the relative weight of organs. Administration of DMBA lost weekly body weight in treated rats. Administration of Bangunbangun leaf extract increased body weight of rats induced by DMBA with skin cancer. Provision of Bangunbangun leaf flour on chicken diet reduces cholesterol levels in chicken liver and meat and does not affect weight gain.*

Keywords: *Plectranthus amboinicus, immunomodulator, hepatoprotectif, cholesterol*

ABSTRAK

Bangunbangun (*Plectranthus amboinicus* Lour Spreng) adalah tanaman obat yang telah lama dikenal dan dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Beberapa kajian terhadap tumbuhan ini telah dilakukan. Sebagai immunostimulant bangunbangun meningkatkan IgG, IgM, Lisozim dan leukosit dengan signifikan dibandingkan dengan kontrol. Pemberian ekstrak etanol bangunbangun juga meningkatkan sistem imun tubuh dengan meningkatkan titer antibodi dalam serum tikus. Sebagai hepatoprotektif ekstrak etanol daun bangunbangun menurunkan SGOT, SGPT dalam serum. Bangunbangun juga berperan dalam mempertahankan profil hematologi tikus yang diberi rhodamin B. Bangunbangun menurunkan berat organ jantung, paru dan ginjal yang meningkat karena terpapar DMBA menjadi sama dengan kontrol. DMBA meningkatkan berat relatif organ jantung, ginjal, paru-paru dan hati. EEP menurunkan berat relatif organ. Pemberian DMBA menurunkan berat badan mingguan pada tikus perlakuan Pemberian ekstrak daun bangunbangun meningkatkan berat badan tikus yang diinduksi kanker kulit dengan DMBA. Pemberian tepung daun bangunbangun pada pakan ayam menurunkan kadar kolesterol pada hati dan daging ayam dan tidak mempengaruhi peningkatan berat badan

Kata Kunci: *Plectranthus amboinicus, immunomodulator, hepatoprotektif, hematologi kolesterol*



PENDAHULUAN

Bangunbangun (*Plectranthus amboinicus* Lour Spreng) adalah salah satu tumbuhan asli Indonesia yang telah dikenal sejak lama. Daun Bangunbangun sebutan yang lazim dipakai oleh orang Batak, merupakan salah satu etnobotani Indonesia yang secara turun temurun dimanfaatkan masyarakat Sumatra Utara sebagai menu sayuran sehari-hari dan terutama disajikan untuk ibu-ibu yang baru melahirkan. Tanaman ini tidak diketahui asal usulnya, batangnya berbentuk bulat dan sedikit berambut, jarang berbunga (warnanya ungu putih) namun mudah sekali dibiakkan dengan stek dan cepat berakar di dalam tanah (Heyne, 1987)

Bangunbangun (*Plectranthus amboinicus* L. Spreng) adalah salah satu tanaman obat yang telah dikenal lama yang digunakan dalam pengobatan beberapa penyakit. Bagian tanaman yang digunakan sebagai obat adalah daunnya. Menurut Sastroamidjojo (1962), Mardisiswodjo dan Radjamangunsudarso daun bangunbangun berkhasiat sebagai obat luka, obat demam, penguat dinding lambung, memperlancar pencernaan, obat sesak nafas, obat sakit empedu dan memperbanyak air susu ibu. Sebagai obat untuk memperlancar ASI Silitonga (1993) menjelaskan bahwa induk tikus laktasi yang diberi ekstrak air daun bangunbangun 20 – 80 g/kg berat badan meningkatkan produksi air susu pada puncak laktasi hari ke-14. Selain meningkatkan produksi ASI juga meningkatkan kadar hormone Tiroksin dalam darah. Dimana hormon tiroksin ini berperan meningkatkan laju metabolisme dalam jaringan termasuk dalam kelenjar mammae. Beberapa khasiat daun bangunbangun yang telah diteliti yang akan dijelaskan pada artikel ini adalah sebagai berikut.

Bagaimana khasiat daun bangunbangun sebagai immunostimulat

Bagaimana khasiat daun bangunbangun sebagai hepatoprotektif

Bagaimana khasiat daun bangunbangun dalam mengelola darah

Khasiat Bangunbangun Sebagai Imunostimulan

Selain makanan sehat yang mengandung gizi seimbang, herbal juga telah lama terbukti dapat meningkatkan daya tahan tubuh terhadap penyakit. Peningkatan sistem imun sangat penting di masa pandemic Covid-19 untuk mencegah infeksi dan menurunkan resiko keparahan penyakit. Oleh karena itu,



penggunaan bahan alam dengan efek meningkatkan aktivitas sistem imun perlu dilakukan. Sebagai imunostimulan daun bangunbangun dapat meningkatkan sistem imun dalam tubuh. Silitonga *et al* (2014) menjelaskan dengan pemberian ekstrak etanol daun bangunbangun meningkatkan baik IgG maupun IgM dengan signifikan dibandingkan dengan kontrol. Pada penelitian tersebut antigen diberikan adalah sel darah merah domba (SRBC). Ekstrak etanol daun bangunbangun (EEP) diberikan sebanyak 500 mg/kg berat badan. Untuk membuktikan sifat imunostimulan daun bangunbangun selain IgG dan IgM dilakukan juga pengukuran lisozim dan monosit. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa EEP meningkatkan aktifitas lisozim dengan signifikan dibandingkan dengan kontrol. Hasil penelitian tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh EEP terhadap IgG, IgM, lisozim dan Monosit

No	Treatment	Parameters			
		IgG (ng/ml x 10 ⁵)	IgM(ng/ml x 10 ⁵)	Lisozym (U/ml x 10)	Monocytes (%)
1	CMC	3.19±1.26	3.18±0.66	0.191±0.0110	12.8±3.02
2	500 mg EEP/kg B badan	4.33±2.26	5.73±1.12**	0.622±0.0051**	15.5±3.56*
3	500 mg EEP/kg B badan + SRBC	8.01±4.52	3.68 ± 0.52	1.49±0.056**	15.15±2.45*
4	0.1 ml SRBC	3.93±1.86	3.79±0.85	0.442±0.0026*	15.12±4.21*

(Silitonga *et al.*, 2014)

EEB berkontribusi dalam meningkatkan aktivitas immunoglobulin dalam serum tikus. Meningkatnya aktivitas immunoglobulin tersebut disebabkan beberapa hal yang dapat dijelaskan sebagai berikut. **Pertama**, adanya saponin, flavonoid dan alkaloid yang bersifat sebagai imunostimulan. Daun bangunbangun mengandung saponin seperti dilaporkan oleh Santosa dan Hertiani (2005); Prakash *et al* (2012). **Kedua**, meningkatnya aktivitas immunoglobulin pada penelitian ini disebabkan kandungan beberapa vitamin dalam daun bangunbangun. Daun bangunbangun mengandung nutrisi vitamin C, B1, B12, β -karoten, niacin, (Duke, 2000). *Coleus aromaticus* adalah tanaman bergizi yang mengandung protein, vitamin yaitu asam askorbat dan tiamin (Prakash *et al.*, 2012). *Coleus aromaticus* adalah sumber komponen nutrisi yang baik dan dapat digunakan sebagai suplemen karena mengandung klorofil a dan klorofil b,



xantofil, neoxantin, leutin, α -karoten dan β -karoten (Sahaykhare *et al.*, 2011). **Ketiga**, aktivitas immunostimulan disebabkan oleh kandungan beberapa mineral dalam daun bangunbangun. Duke (2000) menjelaskan terdapat beberapa mineral seperti kalsium dan zat besi di dalam daun bangunbangun. Pada batang dan daun bangunbangun terdapat beberapa mineral seperti kalsium, posfor, kalium, natrium, magnesium, zinkum, kuprum dan besi (Prakash *et al.*, 2012). Zinkum berperan penting dalam sistem imun tubuh. Pada mencit defisiensi mineral Zn menurunkan produksi IgA, IgG dan IgM (Shanka dan Prasad, 1998). Lebih lanjut dijelaskan bahwa defisiensi Zn menurunkan hormone timik, limfosit, menimbulkan gangguan aktivitas sel natural Killer (NK), fagositosis makrofag dan netrofil. Thymulin adalah hormon yang dihasilkan sel epitel timus yang berperan mematangkan sel-T, produksi sitotoksik dan interleukin II.

Hormone thymulin dalam aktifitasnya sangat tergantung pada konsentrasi Zn dalam serum (Shanka dan Prasad, 1998). Vitamin merupakan kunci yang telah dievaluasi dalam pengaturan imunitas baik vitamin larut lemak maupun vitamin larut air yaitu Vitamin C, B6, B12 dan asam folat (Maggini *et al.*, 2007). Vitamin B6 dibutuhkan untuk sintesis asam nukleat dan protein (dalam implikasinya untuk respon imun cepat terhadap antigen). Vitamin B12 dibutuhkan untuk sintesis asam nukleat dan protein, memediasi berbagai respon imun termasuk imunitas humoral dan perantara sel. Vitamin C, vitamin B12, dan β -karoten merupakan zat yang dapat menstimuli pembentukan antibodi didalam tubuh. β -karoten dapat meningkatkan sistem imun tubuh dengan meningkatnya titer antibody, interleukin dan leukosit serta menurunkan SGOT dan SGPT darah (Cui *et al.*, 2012).

Lisozim adalah salah satu parameter yang diukur sebagai dampak pemberian immunostimulan (Ogier *et al.*, 1996). Adanya antigen yang masuk ke dalam tubuh akan merangsang sintesis lisozim. Pada penelitian ini terbukti dengan pemberian ekstrak etanol bangunbangun (EEB, EEB+sel darah merah domba (SDMD) meningkatkan aktivitas lisozim dengan sangat signifikan dibandingkan dengan kontrol. SDMD sebagai antigen berfungsi untuk meningkatkan sistem imun di dalam tubuh. Hasil penelitian Park dan Choi (2014) menunjukkan bahwa pemberian tumbuhan *Prunella vulgaris* sebagai immunostimulan dan β -glukan sebagai antigennya ternyata keduanya secara bersama-sama meningkatkan sistem



imun dengan meningkatkan antibody dan lisozim. Meningkatnya lisozim pada penelitian ini disebabkan adanya flavonoid yang terkandung dalam bangunbangun. Sebab menurut Talmale *et al* (2014) flavonoid mengaktivasi lisozim yang berperan membunuh mikroba dan antigen yang masuk ke dalam tubuh.

Bangunbangun bersifat immunomodulator dengan meningkatkan IgG dan jumlah leukosit pada tikus yang diberi DPT sebagai antigen. Hal ini dilaporkan oleh Silitonga dan Silitonga (2013). Pada penelitian ini terjadi peningkatan leuosit pada semua tikus yang diberi ekstrak daun bangunbangun baik yang diberi antigen DPT maupun tanpa DPT. Meningkatnya leukosit dalam penelitian ini terutama difasilitasi antigen. Selanjutnya dijelaskan bahwa ekstrak daun bangunbangun merangsang pembentukan leukosit dengan adanya alkaloid dan tannin. Ekstrak daun bangunbangun juga bersifat antibiotic karena mengandung flavonoid yaitu bahan aktif yang berfungsi sebagai anti peradangan dapat memacu aktifitas makrofag sehingga meningkatkan system kekebalan tubuh yang dapat diamati melalui jumlah leukosit. Flavonol adalah salah satu flavonoid terbanyak yag terdapat dalam bangunbangun. Efek flavonoid terhadap sistem imun sangat kompleks dan nyata yaitu berperan sebagai immunostimulan (Carlo *et al.*, 1999). Tabel 2. Aktifitas Immunostimulan Ekstrak Air *Plectranthus amboinicus* Lour Spreng (IgG, Titer Antibodi dan Lisozim)

Perlakuan	IgG (ng/ml x 107)	Titer Antibodi	Lisozim (U/mg)
Kontrol (P0)	3.08 ± 0.71	1.25 ± 0.50	0.02 ± 0.009
19 g AEP +BCG (P1)	5.67 ± 1.28*	5.67 ± 1.53*	0.06 ± 0.007*
31.5 g AEP+ BCG (P2)	4.80 ± 0.94*	8.00 ± 1.00**	0.07 ± 0.01**
19 g AEP (P3)	3.84 ± 0.42*	2.50 ± 0.71*	0.05 ± 0.004*
31.5 g AEP (P4)	4.61 ± 0.90	2.67 ± 0.58*	0.05 ± 0.009*
Aquadest + BCG (P5)	2.61 ± 0.42	5.00 ± 1.41*	0.04 ± 0.018*

* signifikan ($p < 0.05$)

** signifikan ($p < 0.01$)

Pasta daun bangunbangun menunjukkan sifat tahan penyakit dan oleh karena itu ekstrak tanaman ini potensial digunakan sebagai ntuk digunakan sebagai immunostimulan dalam kultur murrel (Sunitha *et al.*, 2011)

Pengaruh Daun Bangunbangun Terhadap Profil Hematologi

Pentingnya parameter hematologi dalam klinis biokimia, genetika populasi



dan antropologi medis sudah merupakan hal penting untuk dikaji. Spekulasi terbaru telah membuktikan bahwa nilai hematologi dapat digunakan sebagai indikator yang sangat penting untuk menetapkan beberapa jenis penyakit atau stres pada hewan.

Pemberian ekstrak daun bangunbangun juga dapat mempengaruhi profil hematologi. Beberapa kajian tentang gambaran profil hematologi hewan uji dengan pemberian estrak daun bangunbangun dijelaskan sebagai berikut. *Pertama* Silitonga dan Silitonga (2017) melakukan penelitian memberikan EEB pada tikus dengan BCG sebagai antigen. Hasil penelitian menjelaskan bahwa sel darah merah (WBC) meningkat signifikan dengan pemberian EEB 31,5 g/kg bb, AEP 31,5 g/kg bb + BCG dan yang hanya diberikan BCG. Eritrosit (RBC) cenderung meningkat pada semua perlakuan EEB tetapi cenderung meningkat lagi bila diberikan bersama BCG. Hb meningkat pada perlakuan P1, P2, T3 dan P4, tetapi peningkatan hanya bermakna pada perlakuan P1. Sedangkan trombosit (PLT) meningkat secara signifikan pada semua perlakuan dibandingkan dengan kontrol. Hematokrit (HCT) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan tetapi semuanya berada dalam kisaran normal. EEB tanpa BCG dan dengan penambahan BCG menurunkan ESR secara signifikan, sedangkan BCG saja meningkatkan ESR secara signifikan. MCV meningkat secara signifikan hanya pada perlakuan P1 dan menunjukkan hal yang sama pola dengan MHC dan MHCH.

Tabel 2. Pengaruh Ekstrak Air Bangunbangun (*Plectranthus amboinicus* Lour Spreng) Terhadap profil Darah Tikus

Perlakuan	Eritrosit (RBC) (million/ μ l)	Leukosit (WBC)((x 10 ⁶ /mm ³)	Hemoglobin (Hb)(g/dL)	Trombosit (PLT) (x 10 ³ / μ L)
Controle (PO)	6.12 \pm 0.57	8.28 \pm 1.74	12.05 \pm 0.57	338.67 \pm 137.59
19 g AEP +BCG (P1)	7.31 \pm 0.53*	7.30 \pm 1.20	14.33 \pm 2.12*	670.00 \pm 119.62**
31.5 g AEP+BCG (P2)	6.69 \pm 0.27	7.38 \pm 1.05	13.55 \pm 1.15	804.00 \pm 146.37**
19 g AEP (P3)	7.48 \pm 0.25*	13.15 \pm 0.47*	13.75 \pm 0.25	887.50 \pm 147.79**

(Silitonga dan Silitonga, 2017)

Kesimpulan bahwa *Plectranthus amboinicus* Lour berpengaruh positif terhadap profil darah dengan dan tanpa BCG. *Plectranthus amboinicus* Lour



mengelola profil darah bila diberikan bersama dengan BCG. Data hasil penelitian tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Ekstrak etanol daun bangunbangun dapat memelihara profil darah pada tikus yang terpapar zat toksik rhodaminB. Hasil penelitian tersebut menjelaskan bahwa ekstrak etanol daun bangunbangun sebagai preventif maupun sebagai kuratif dapat mencegah dan memelihara profil darah (Tabel 3). Pada Tabel tersebut dapat dilihat bahwa rhodaminb menurunkan eritrosit dan trombosit signifikan dibandingkan dengan control. Akan tetapi dengan pemberian ekstrak daun bangunbangun eritrosit dipertahankan sama dengan kadar eritrosit kelompok kontrol. Ekstrak etanol daun bangunbangun meningkatkan Trombosit Kembali setelah menurun akibat rhodamin b. Dalam perlakuan preventif, EEP meningkatkan trombosit untuk pertahanan tubuh. Trombosit berkontribusi pada pertahanan tubuh karena trombosit mampu mengenali bakteri, merekrut sel imun tradisional ke tempat infeksi dan mensekresi mediator bakterisida. Tubuh berusaha untuk meningkatkan trombosit untuk tujuan pertahanan tubuh terhadap zat beracun seperti rhodaminb pada penelitian ini (McNicol & Israels,2008).

Table 3. Profile of Erythrocyte, Platelet and Leukocyte

Treatment		Erythrocyte ($10^{12}/L$)	Platelets (PLT) (%)	Total Leukocyte Count (TLC) ($10^9/L$)
Control	P0	$7,56 \pm 0,62^b$	$604,00 \pm 66,41^a$	$10,45 \pm 1,05^a$
	P1	$7,51 \pm 0,93^b$	$630,50 \pm 50,88^b$	$11,19 \pm 2,14^a$
Preventive	P2	$7,17 \pm 0,87^b$	$660,00 \pm 30,10^b$	$11,99 \pm 1,04^a$
	P3	$7,75 \pm 0,27^b$	$585,00 \pm 54,64^a$	$11,16 \pm 2,94^a$
	P4	$7,27 \pm 0,26^b$	$641,00 \pm 60,02^b$	$12,59 \pm 3,63^b$
Curative	P5	$7,64 \pm 0,34^b$	$634,00 \pm 62,53^b$	$11,00 \pm 1,50^a$
	P6	$7,90 \pm 0,55^b$	$595,00 \pm 22,83^a$	$13,22 \pm 1,34^b$
Positive control	PC	$5,02 \pm 0,43^a$	$582,00 \pm 43,01^a$	$11,30 \pm 2,76^a$

Data are expressed as mean \pm SD. Number of animals in each group is five.

Means which share the same superscript symbol(s) are not significantly different ($p < 0,05$)

Silitonga, *et al* (2018)

Penelitian selanjutnya menunjukkan bahwa EEB meningkatkan jumlah eritrosit (RBC) leukosit (WBC) dan trombosit (PLT) signifikan dibandingkan dengan control (Silitonga *et al.*, 2020). Pada penelitian ini tikus sebagai hewan uji diinduksi kanker kulit dengan DMBA. hasil penelitian ternyata DMBA menurunkan jumlah RBC, WBC dan Trombosit pada tikus. Pada tikus yang diinduksi DMBA dan kemudian diberi EEB profil darah kembali pada kadar



normal. (Tabel 3). Peran *P amboinicus* dalam penelitian ini yaitu memelihara kadar leukosit pada hewan uji yang terpapar DMBA. Meningkatnya WBC dapat menunjukkan dampak EEB dalam meningkatkan sistem kekebalan pada keolompok perlakuan

Sifat Hepatoprotetif Daun Bangunbangun (*Plectranthus amboinicus* Lour)

Bangunbangun bersifat hepatoprotektif atau pelindung hati. Hal ini telah terbukti dari beberapa hasil penelitian. Patel (2011) melakukan penelitian dengan memberikan CCL4 pada tikus. CCl4 merusak hati tikus dengan meningkatnya kadar SGOT dan SGPT. Setelah pemberian ekstrak daun bangunbangun maka kadar SGOT dan SGPT menurun kembali menuju kadar normal'. Selain hepatoprotektif terhadap kerusakan hati akibat CCl4, bangunbangun juga sebagai hepatoprotektif terhadap kerusakan hati yang diakibatkan oleh parasetamol dengan menurunkan kadar SGOT dan SGPT serum (Shiney *et al.*, 2012).

Di dalam bangunbangun terkandung luteolin, quercetin dan apigenin (Silitonga *et al* 2014). Sifat hepatoprotektif tersebut disebabkan ke tiga komponen tersebut. Hal ini telah dijelaskan dalam penelitian Papiya dan Chandra (2015) yang menjelaskan bahwa sifat hepatoprotektif luteolin sangat tinggi dengan menurunkan kadar ALP, SGOT dan SGPT serum tikus yang rusak hatinya akibat CCL4.

Tepung daun bangunbangun yang diberikan suplementasi pada pakan tikus berkhasiat sebagai hepatoprotektif terhadap tikus yang diberi aktifitas fisik maksimal (AFM) dengan cara berenang. Hal ini telah dilaporkan oleh Purba dan Silitonga (2015). Dijelaskan dalam penelitian tersebut bahwa tikus yang diberi AFM dengan cara berenang hingga Lelah selama 2 minggu meningkatkan SGPT dan SGOT serum tikus. Hal ini menunjukkan adanya infeksi pada hati. Akan tetapi tikus yang diberi pakan suplementasi tepung daun bangunbangun sebelum melaksanakan AFM SGPT dan SGOT tidak mengalami peningkatan yang signifikan.

Quercetin terdapat dalam bangunbangun (El-hawary *et al.*, 2012). Sifat hepatoprotektif bangunbangun ini juga dengan adanya quercetin. Menurut penelitian El-sawat dan El Faras (2017) bahwa quercetin bersifat hepatoprotektif



pada tikus yang diinduksi kerusakan hati akibat Paracetamol. Hasil penelitian tersebut menjelaskan bahwa Paracetamol meningkatkan SGOT, SGPT dan ALP dengan signifikan. Akan tetapi dengan pemberian quercetin ketiga parameter tersebut menjadi menurun.

Kesimpulan

1. Bangunbangun (*Plectranthus amboinicus* Lour Spreng) berkhasiat sebagai immunostimulat dengan meningkatkan IgG, IgM, Lisozim dan leukosit pada darah
2. Khasiat daun bangunbangun terhadap yaitu memelihara dan mempertahankan sel-sel darah tetap normal dan meningkat atau menurun jika diberi antigen dan atau zat toksik
3. Daun bangunbangun berkhasiat sebagai hepatoprotektif dengan memelihara/mengembalikan fungsi hati tetap normal apabila ada antigen, zat toksik atau akibat kelelahan yaitu dengan mengembalikan SGOT, SGPT dan ALP menjadi normal.

DAFTAR PUSTAKA

- Cui, B Liu S., Wang, Q dan X. Lin. 2012. Effect of β -Carotene on Immunity Function and Tumour Growth in Hepatocellular Carcinoma Rats. *Molecules*, 17, 8595-8603; doi:10.3390/molecules17078595
- El-hawary, S. S., El-sofany, R. H., Abdel-Monem, A. R., Ashour, R. S., & Sleem, A. A. (2012). Polyphenolics content and biological activity of *Plectranthus amboinicus* (Lour.) spreng growing in Egypt (Lamiaceae). *Pharmacognosy Journal*, 4(32), 45–54. doi:10.5530/pj.2012.32.9
- Elsawaf, A., & El Faras, A. (2017). Hepatoprotective activity of quercetin against paracetamol-induced liver toxicity in rats. *Tanta Medical Journal*, 45(2), 92. doi:10.4103/tmj.tmj_43_16
- Haloho, R. M., & Silitonga, M. (2016). The Effect of Ethanol Extract of Bangunbangun Leaf (*Plectranthus amboinicus* (Lour) Spreng) as Preventive and Curative to Toxic Effect of Rhodamin B in a Intestine Histology of White Rat (*Rattus norvegicus*). *JURNAL BIOSAINS*, 1(3), 86. doi:10.24114/jbio.v1i3.2927
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia, Jilid III, Terjemahan, Jakarta. Departemen Kehutanan Republik Indonesia,*



- Maggini,S. Wintergerst, E.S, Beveridge, S dan.D.H. Horning. 2007. Selected vitamins and trace elements support immune function by strengthening epithelial barriers and cellular and humoral immune responses. *British Journal of Nutrition* 98, Suppl. 1, S29–S35 doi: 10.1017/ S0007114507832971**
- Mardisiswodjo dan Radjamangunsudarso (1975). Cabe Puyang Warisan Nenek Moyang II. Jakarta. PT Karya Wreda**
- McNicol, A., & Israels, S. (2008). Beyond Hemostasis: The Role of Platelets in Inflammation, Malignancy and Infection. *Cardiovascular & Hematological Disorders-Drug Targets*, 8(2), 99–117. doi:10.2174/187152908784533739**
- Ogier de Baulny, M., Quentell,C., Vournier, V. Lamour, F and R. Guevello. 1996. Effect of long-term oral administration of β -glucan as an immunostimulant or an adjuvant on some non-specific parameters of the immune response of turbot *Scophthalmus maximus*. *Diseases of aquatic organisms*. Vol 26 : 139 – 147**
- Patel, R. (2011). Hepatoprotective effects of *Plectranthus amboinicus* (Lour) Spreng against carbon tetrachloride-induced hepatotoxicity. *Journal of Natural Pharmaceuticals*, 2(1), 28-35. doi:10.4103/2229-5119.78495**
- Prakash, R. Acharya, R. Mishra, SK dan R. Sahoo. 2012. Pathotorchur (*Coleus Aromaticus*): a Review of the Medicinal Evidence for its Phytochemistry and Pharmacology Properties. *Intern. Journ. of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*. 3, Issue 4. ISSN : 0976-4550**
- Papiya, B and Chandra Shekhar Singh, 2015. Hepatoprotective Activity of Luteolin from *A. millefolium* in CCl₄ Intoxicated Rat Model. *International Journal of Indigenous Medicinal Plants*, ISSN:2051-4263, Vol.46, Issue.4 1477**
- Purba, B dan Melva S. (2015). Efek Hepatoprotektif Tepung Daun Bangunbangun (*Plectranthus amboinicus* Lour) Pada Tikus Putih (*Rattus novergicus*) yang Diberi Aktivitas Fisik Maksimal (AFM). *Jurnal Biosains* Vol 1, No 1 DOI: <https://doi.org/10.24114/jbio.v1i1>**
- Sahaykhare, R. Banerjee, S and K. Kundu. 2011. *Coleus aromaticus* Benth – A Nutritive medicinal plant of Potential therapeutic value. *Internationa Journal of Pharma and Biosciences*; 2 (3): 488 – 500**
- Santosa M.C dan T.Hertiani. (2005). Kandungan senyawa kimia dan efek ekstrak air Daun Bangun-bangun (*Coleus amboinicus*,L.) pada**



**aktivitas fagositosis netrofil Tikus putih (*Rattus norvegicus*).
Majalah Farmasi Indonesia, 16 (3), 141 – 148**

Sastroamidjojo, S. A. (1962). Obat Asli Indonesia. Jakarta, PT Pustaka Rakyat.

Shiney, B.R., Ganesh, P and R.S. Kumar. 2012. Phytochemical Screening of *Coleus aromaticus* and *Leucas aspera* and Their Antibacterial Activity against Enteric Pathogens. *International Journal of Pharmaceutical & Biological Archives*. 3(1):162-166

Sitorus, D. M., & Silitonga, M. (2016). Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Bangunbangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour) Spreng) sebagai Preventif Dan Kuratif Terhadap Efek Toksik Rhodamin B pada Histopatologi Limpa Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Biosains*, 2(3), 173. doi:10.24114/jbio.v2i3.4960

Silitonga, M. 1993. Efek Laktagogum Daun Jinten (*Coleus amboinicus*, L.) pada Tikus Laktasi. Tesis Magister Sains, Program Studi Biologi, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 1 – 93

Silitonga, M., Ilyas, S., Hutahaean, S., & Sipahutar, H. (2014). Levels of Apigenin and Immunostimulatory Activity of Leaf Extracts of Bangunbangun (*Plectranthus amboinicus* Lour). *International Journal of Biology*, 7(1). 46-

Silitonga, M., & Silitonga, P. M. (2017). Haematological profile of rats (*Rattus norvegicus*) induced BCG and provided leaf extract of *Plectranthus amboinicus* Lour Spreng). doi:10.1063/1.4995200

Silitonga, M., Restuati, M., & Silitonga, P. M. (2018). The Benefits of Ethanolic Extract of *Plectranthus amboinicus* Lour Spreng on Rats Hematology Profile that Provided with Rhodamine-B. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 187, 012028. doi:10.1088/1755-1315/187/1/012028

Silitonga, M., & Silitonga, P. M. (2013). Kajian aktifitas immunomodulator ekstrak daun Bangunbangun (*Coleus amboinicus* Lour Spreng). Pada tikus putih (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Sainika* Vol 13(1): 75-81

Situmorang, R., & Silitonga, M. (2016). Effect Of Ethanol Leaf Extract Bangunbangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng) As Preventive And Curative Rhodamine B Toxic Effects On The Kidney Histopathology White Rat (*Rattus norvegicus*). *JURNAL BIOSAINS*, 1(3), 73. doi:10.24114/jbio.v1i3.2926

Sunitha, K.S. Haniffa M.A., James Milton M. dan .A Manju 2010. *Coleus aromaticus* Benth act as an immunostimulant in *Channa*



marulius

Hamilton. International Journal of Biological Technology
1(2):55-59. ISSN: 0976 – 4313© Gayathri Teknological
Publication

Talmale, S, Bhujade, A dan M. Patil. 2014. Immunostimulatory Activity of flavonoids Isolated From Stem Bark of *Zizyphus Mauritiana* International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology 3: 14285 – 14296

Kavitha, D. and Namasivayam, C. 2007. Experimental and kinetic studies on methylene blue adsorption by coir pith carbon. *Bioresource Technology*, 98:14-21.

Hernandez, L. G., Rueda, L. I., Diaz, A. R., and Anton, C. 1986. Preparation of amorphous silica by acid dissolution of sepiolite: kinetic and textural study. *Journal of Colloid and Interface Science*, 109:150–160.

