
JENIS BIOAKTIVITAS TERHADAP RAYAP TANAH (*Coptotermes* sp.) DI KALIMANTAN BARAT

Nimas Ayu Nurdian Ningsih^{1*}, Anisa O. S Pratama¹, Ayu Dwi Apriliana¹, Nita Salsabila¹, Syifa Rosfa Nabilah¹, Thiara Fransisca¹, Yunita Indah P. Dewi¹

¹ Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Jl. Letkol Endo Suratmin, Bandar Lampung, 35131

*e-mail korespondensi:
nimasayunur16@gmail.com

Abstrak. Kerusakan yang diakibatkan oleh rayap tanah biasa dikendalikan oleh masyarakat secara konvensional dengan menggunakan pestisida anti rayap. Pestisida ini mengandung senyawa kimia sintetik yang berdampak negatif berupa ketidakstabilan ekosistem, residu pada hasil panen dan bahan olahannya, pencemaran lingkungan, dan keracunan hingga kematian. Upaya untuk menghindari dampak negatif tersebut diperlukan alternatif lain dalam pengendalian rayap. Adapun alternatif yang dapat digunakan yaitu penggunaan anti rayap alami atau bioaktivitas. Penelitian ini menggunakan metode kajian literatur. Data yang diperoleh berasal dari kajian jurnal nasional yang dicari melalui google scholar dengan rentang waktu 10 tahun terakhir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jeruk nipis, serai dapur, bakau, kayu gaharu buaya, kecombrang, jeruk purut, jeruk bali, cekalok, mengkudu, dan jeruk pontianak mengandung senyawa bioaktif/ metabolit sekunder yang efektif terhadap mortalitas rayap tanah. Tumbuhan jeruk nipis, kecombrang, cekalok, mengkudu, gaharu buaya, dan jeruk pontianak merupakan bioaktivitas paling efektif dengan persentase mortalitas terhadap rayap tanah sebesar 100%.

Kata kunci : bioaktif, bioaktivitas, pengendalian, mortalitas, rayap tanah

Abstract. The damage caused by *Coptotermes* Sp. is usually controlled conventionally by the society using the antitermite pesticides. These pesticides contain synthetic chemical compound which have negative impacts such as ecosystem instability, residues in harvested crops and its processed materials, environmental pollution, and poisoning to death. The efforts to avoid the negative impacts require some other alternatives in the termite controlling. The alternatives which can be applied is the use of natural anti-termite or bioactivity. This research used a literature review method. The data obtained is taken from studies of national journal discovered through Google Scholar within the last 10 years. The result showed that *Citrus aurantifolia*, *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf., *Rhizophora mucronata* Lamk., *Aetoxylon sympetalum*, *Etilingera wlatior* (Jack) R.M.Sm, *Citrus hystrix*, *Citrus maxima* (Burm.) Merr., *Etilingera elatior*, *Morinda citrifolia* L., and *Citrus nobilis* Lour. contain bioactive compounds/secondary metabolites which are effective against the mortality of *Coptotermes* Sp., The most effective bioactivity consists of plants, namely *Citrus aurantifolia*, *Aetoxylon sympetalum*, *Etilingera wlatior* (Jack) R.M.Sm, *Etilingera elatior*,

Morinda citrifolia L., and Citrus nobilis Lour./Iwith a mortality percentage of 100% against Coptotermes Sp.

Keywords: *bioactive, bioactivity, controlling, Coptotermes sp., mortality.*

PENDAHULUAN

Sebagai bagian dari serangga, rayap mampu hidup pada wilayah tropis meliputi pantai hingga ketinggian 3000m diatas permukaan laut. juga pada wilayah sub tropis dengan batas 500 LU dan LS. Rayap termasuk dalam serangga pemukiman yang sangat banyak ditemui dalam kehidupan manusia. Sifatnya yang merusak membuat banyak masyarakat menjadi resah akan dampak yang ditimbulkan akibat hadirnya rayap di lingkungan sekitar rumah maupun perkebunan, terlebih lagi pada spesies *Coptotermes* sp. Di Indonesia dengan beragamnya tumbuhan juga kondisi iklim dan tanah terutama pada wilayah dataran rendah menyebabkan keberadaan rayap spesies atau *Coptotermes* sp. menjadi yang paling banyak ditemukan (Nandika *et al.*, 2003).

Kerusakan yang diakibatkan oleh rayap tanah (*Coptotermes* sp.) pada bahan bangunan, pada biasanya dikendalikan secara konvensional oleh masyarakat yaitu dengan menggunakan pestisida anti rayap (termitisida) yang mengandung senyawa kimia sintetis yang dapat mematikan rayap. Namun, penggunaan termitisida sintetis ini memiliki konsekuensi terhadap lingkungan yaitu menyebabkan ketidakseimbangan ekosistem. Melekatnya residu pada hasil panen, hingga kematian pada manusia yang disebabkan keracunan senyawa kimia dalam termitisida tersebut (Wibaldus *et al.*, 2016).

Untuk menghindari konsekuensi yang diakibatkan penggunaan termitisida dengan senyawa kimia pada lingkungan, maka diperlukanlah alternatif lain dalam

pengendalian rayap. Penggunaan bahan alami dinilai menjadi alternatif yang paling tepat sebagai sarana pengendalian rayap. Dengan memanfaatkan kandungan pada tanaman di antaranya seperti flavonoid, fenolik, saponin, alkaloid, terpenoid yang memiliki sifat anti rayap. Jika insektisida yang digunakan berasal dari bahan alami dari alam diharapkan efek yang akan timbul dari penggunaannya tidak akan merusak lingkungan dan alam.

Sebagai negara kepulauan yang sangat luas, Indonesia adalah negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang sangat melimpah. Keberagaman ini didukung dengan letak geografis wilayah Indonesia yang dilintasi garis khatulistiwa, yaitu tepatnya di Kalimantan Barat. Kalimantan Barat dijadikan wilayah yang strategis untuk mengetahui keberadaan rayap dan bioaktivator yang tepat untuk menanggulangnya.

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui tanaman-tanaman yang mampu di gunakan dalam pengendalian rayap secara alami dengan mempelajari bioaktivitas yang dikandungnya sehingga mampu mengendalikan keberadaan rayap.

BAHAN DAN METODE

Pencarian literatur pada review jurnal dilakukan dengan melakukan pencarian secara elektronik (online) dengan jurnal atau artikel pada rentang tahun 2014-2019 menggunakan kata kunci sebagai berikut “*Bioaktivitas Rayap*”, “*Bioaktivitas Rayap Tanah*”, “*Anti Rayap Alami*”, “*Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Rayap*” dan “*Biopestisida Terhadap Mortalitas Rayap*”.

Kemudian kami mengerucutkan jurnal mana saja yang mengenai bioaktivitas rayap tanah (*Coptotermes* sp.) serta di wilayah Pontianak, dan didapatlah 10 jurnal yang menurut kami bagus. Sumber literatur berupa jurnal nasional yang telah dipublikasikan pada beberapa situs seperti artikel cendekia dan jurnal untan.ac.id. metode penelitian dengan membandingkan bioaktivitas tanaman dari setiap jurnal yang menentukan tanaman dengan persentase mortalitas terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan dengan teknik observasi yaitu menghitung persentase mortalitas rayap tanah dari berbagai jurnal yang ditemukan. Dilakukannya observasi penelusuran jurnal untuk melihat data-data persentase kemampuan beberapa jenis bioaktivitas dalam membunuh rayap tanah dan keefektifan beberapa jenis bioaktivitas dalam membunuh rayap tanah. Adapun hasil penelitian dari berbagai jurnal ditampilkan pada Tabel 1.

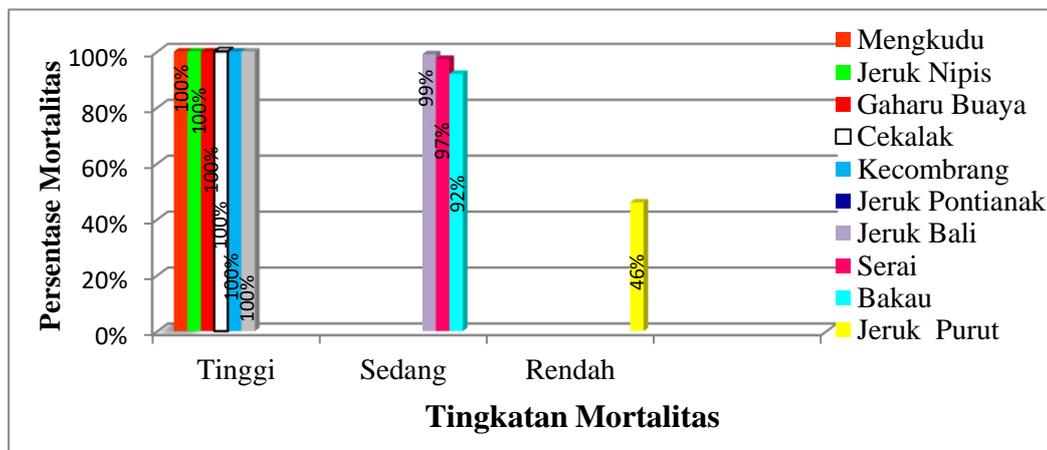
Tabel 1. Bagian Tumbuhan, Senyawa Kimia, Sediaan Uji dan Dosis Efektif pada Uji Bioaktivitas dari Beberapa Tanaman.

Nama Tumbuhan	Bagian Tanaman	Wilayah	Senyawa Kimia	Sediaan Uji dan Dosis Efektif	Referensi
Jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>)	Kulit Buah	Pontianak, Kalimantan Barat	Memiliki senyawa limonen (26,04%), -citral (Neral) (10,40%), -pinen (18,84%), Citral (Geranial) (13,09%), dan -phellandren (6,29%).	Isolasi Minyak Atsiri, Konsentrasi Minyak atsiri optimum/196,67% dengan menyebabkan kematian 100%.	Wibaldus, Afghani Jayuska, PujiArdiningsih (2016)
Serai dapur (<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf.)	Batang dan Daun	Pontianak, Kalimantan Barat	Memiliki senyawa mayor yaitu 1- β -pinen (12,78%), Z-sitral (28,24%) dan E-sitral (35,43%).	Ekstraksi Minyak Atsiri, Konsentrasi optimum yang didapatkan yaitu 25% dapat menghasilkan mortalitas rayap sebesar 97,33%.	Sufyan, Afghani Jayuska, Lia Des-tiarti. (2018)
Bakau (<i>Rhizophora mucronata</i> Lamk.)	Buah	Pontianak, Kalimantan Barat	Senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, fenolik, dan saponin.	Ekstraksi limbah buah bakau. Konsentrasi optimum yang didapatkan yaitu konsentrasi 10% dengan nilai mortalitas rayap 92% .	Rika Ayu Fitriyani, Farah Diba, Fathul Yusro (2019)
Kayu gaharu buaya (<i>Aetoxylon sym-petalum</i>)	Batang	Pontianak, Kalimantan Barat	Memiliki senyawa golongan alkaloid, flavanoid, steroid, terpenoid, dan fenolik. Dengan golongan terpenoid dan flavonoid diduga memberikan pengaruh yang besar terhadap bioaktivitas kayu gaharu buaya sebagai anti rayap karena terdapat di dalam semua jenis ekstrak dan fraksi kayu gaharu buaya.	Fraksi metanol memiliki LC50 sebesar 0,025% yang merupakan aktivitas anti rayap tertinggi dari ekstrak metanol (kasar), fraksi n-heksana, dan fraksi kloroform, fraksi metanol hampir mendekati nilai LC50 fibronil, yakni sebesar 0,00243% yang mana fibronil merupakan control positifnya atau termitisida sintetik. Konsentrasi ekstrak kayu gaharu buaya 1% merupakan konsentrasi ekstrak yang paling optimum.	Auditya Meudianto, Afghani Jayuska, Muhamad Agus Wibowo (2019)
Kecombrang (<i>Etingera wlatior</i> (Jack) R.M.Sm)	Batang	Pontianak, Kalimantan Barat	Memiliki senyawa steroid, alkaloid, dan flavonoid.	Ekstraksi kecombrang Konsentrasi optimum/1yang di dapatkan yaitu 4% dengan mortalitas rayap sebesar 100%.	Fitri Rislyana, Harlina, Berlian Sitorus (2015)
Jeruk purut (<i>Citrus hystrix</i>)	Daun	Pontianak, Kalimantan Barat	Sitronelal (65,63%), β sitronelol (6,42%), linalool L (4,56%), -oktadiene (2,31%), -epoksi-	Ekstraksi jeruk purut, konsentrasi optimum/12% dengan total kematian rayap tanah sebesar 46 %.	Sri Lestari, Afghani Jayuska, Yuliaty Indriyani (2015)

Nama Tumbuhan	Bagian Tanaman	Wilayah	Senyawa Kimia	Sediaan Uji dan Dosis Efektif	Referensi
			dimetiloktanal (2,06%),- isopulegol (1,73%)		
Jeruk Bali (<i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr.)	Kulit buah	Pontianak, Kalimantan Barat	Minyak/1atsiri/1ku- lit/1buah/1je- ruk/1bali/1(C./1max- ima/1(Burm.)/1Merr.)/1me ngandung/1senyawa terbesar/1dl-limo- nen/1(41,98%)1dan/1sen- yawa/1lain/1yaitu/1β- mirsen/1(15,34%),(E,E,E)- 3,7,11,15-Tetramet- il/1hexadeka/11,3,6,10,14- pentena/1(2,07%),/1δ-ele- men/1(2,05%),/1dan/1Ger- makren/1D (0,78%).	Minyak/1atsiri/1kulit/1je- ruk/1C./1nobi- lis/1var.microcarpa menyebabkan/1mortalitas rayap/1C./1curvignatus/1Hol m./1Sebesar 98,99% ./1Minyak/1atsiri daun/1C./1microcarpa/1Bung e/1pada konsentrasi 12%/1menyebabkan/1mortali- tas rayap/1Macrotermes/1sp/1se banyak/182%.	Viana Sari, Afghani Jayuska, dan Harlia (2016)
Cekalak (<i>Etilingera elator</i>)	Daun	Pontianak, Kalimantan Barat	Minyak astiri buah cekalak cyclopropane/1(28,57%), trans-β-Farnesene (8,97%), dodecanal (7,31%), cyclododecane (7,26%), a- Pinene (5,42%), dan caryophyllene (5,28%).	Minyak atsiri yang diperoleh memiliki rendemen senilai 0,102%. Minyak atsiri dari daun cekalak mampu membunuh rayap 100% pada konsentrasi 6%.	Fahira Zuzan./1Harlia, Nora Idiawati (2015)
Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L.)	Buah	Pontianak, Kalimantan Barat	Memiliki senyawa alkaloid, flavonoid, antrakuinon, terpenoid, asam askorbat, scolopetin, serotonin, damnacanthal, resin, glikosida, eugenol dan proxeronin.	Konsentrasi yang optimal dalam mengendalikan rayap adalah konsentrasi 8% yang memiliki tingkat mortalitas mencapai 96%. Mortalitas tertinggi yaitu pada konsentrasi 10% dengan nilai mortalitas yang mencapai 100%.	Chandra Pratiwa, Farah Diba, Wahdina (2015)
Jeruk Pontianak (<i>Citrus nobilis</i> Lour.)	Kulit Buah	Pontianak, Kalimantan Barat	Memiliki/12 senyawa yaitu γ-mirsen sebesar 1,05% dan senyawa dominan yaitu limonen sebesar 98,95%.	Ekstraksi Minyak Atsiri, kon- sentrasi optimum yang didapatkan pada konsentrasi 10% kematian sebesar 100%	Ayu Lestari, Savante Arreuez (2014)

Mortalitas rayap merupakan param-
eter pertama yang digunakan dalam melihat
bioaktivitas antirayap dari berbagai sen-

yawa metabolit sekunder. Hasil penge-
lompokkan mortalitas rayap ditampilkan
pada Gambar 1.

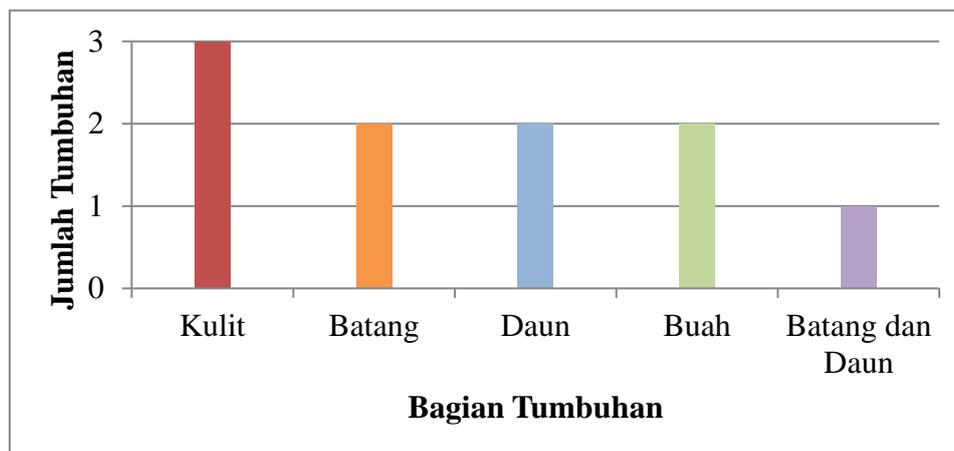


Gambar 1. Tingkat Mortalitas Rayap

Gambar 1. menunjukkan bahwa, mortalitas rayap dapat dikelompokkan menjadi tinggi (100%), sedang (>90%), dan rendah (<90%). Kelompok tumbuhan dengan tingkat mematikan rayap yang paling tinggi adalah tumbuhan mengkudu, jeruk nipis, gaharu buaya, cekalak, kecombrang, dan juga jeruk pontianak dengan tingkat kematian rayap yaitu 100%. Kemudian tingkat sedang yaitu jeruk bali (98,99%), serai (97,33%), dan bakau (92%). Dan terakhir kelompok tumbuhan dengan tingkat mematikan rayap yang rendah yaitu jeruk purut dengan persentase mematikan rayap 46%. Senyawa yang tercantum pada Tabel 1. adalah senyawa-senyawa yang memiliki potensi dalam membunuh rayap tanah melalui aktivitas kandungannya antara lain minyak atsiri, alkaloid dan flavonoid yang selalu ada disepuluh jenis tanaman tersebut.

Menurut Eaton dan Hale, (1993) senyawa bioaktif dapat merusak sistem saraf serangga. Gangguan yang terjadi pada sistem saraf mengakibatkan kejang otot sehingga

menyebabkan kematian rayap. Hal ini sejalan juga dengan Sari *et al.* (2004), keberadaan senyawa bioaktif dapat menyebabkan sistem saraf tidak dapat berfungsi dan berdampak pada kematian rayap tanah. Selain itu ada beberapa kelompok senyawa yang dapat merusak fungsi sel rayap tanah sehingga menghambat proses penggantian kulit rayap tanah. (Sari *et al.*, 2004) juga mengemukakan bahwa senyawa bioaktif dapat membunuh protozoa yang merupakan simbiosis rayap tanah dalam mendekomposisi selulosa di dalam perut rayap tanah. Rayap tanah memperoleh energi dari proses dekomposisi bio-kimia kayu dengan bantuan protozoa. Apabila protozoa terbunuh, aktivitas enzim selulase yang dikeluarkan oleh protozoa akan terganggu. Hal ini mengakibatkan rayap tanah tidak mendapat makanan dan energi yang diperlukan, sehingga rayap tanah akan mati karena kelaparan. Hal ini menunjukkan bahwa setiap jenis zat ekstraktif dari setiap tanaman memiliki sifat anti rayap tanah yang berbeda-beda.



Gambar 2. Efisiensi bagian tumbuhan terhadap mortalitas rayap tanah (*Coptotermes* sp.)

Berdasarkan Gambar 2. bahwa dari 10 jurnal yang ditelaah terdapat empat bagian tumbuhan yang efektif terhadap mortalitas rayap tanah (*Coptotermes* sp.) yakni kulit, batang, daun, buah, dan kombinasi antara kulit dan batang. Bagian kulit buah pada

tumbuhan dapat diekstrak dengan lebih menyeluruh diantaranya, yaitu: jeruk Bali, jeruk nipis dan jeruk Pontianak. Ragam buah tersebut merupakan bagian yang paling banyak digunakan untuk diambil ekstraknya dari 10 pembahasan jurnal terdapat 3 yang

digunakan. Ditingkat yang rata-rata dari 10 jurnal membahas mengenai daun, batang, dan buah berjumlah masing-masing dua jurnal. Hal ini membuat bagian tumbuhan berupa batang, daun, dan buah menjadi bagian tumbuhan yang cukup umum yang dapat diekstraksi untuk menjadi bahan pematik rayap. Sedangkan untuk melihat mortalitas rayap yang di aplikasikan menggunakan ekstrak daun dan batang, memiliki tingkat yang paling rendah atau jarang digunakan terlihat dari data bahwa hanya 1 jurnal yang didapatkan yaitu daun dan batang tumbuhan serai dapur.

SIMPULAN

Data hasil review dari berbagai sumber jurnal ilmiah yang telah ditelaah mengungkapkan bahwa bagian kulit buah, batang, daun, buah, dan akar dari berbagai jenis tumbuhan seperti: jeruk nipis, serai dapur, bakau, kayu gaharu buaya, kecombrang, jeruk purut, jeruk bali, cekalok, mengkudu, dan jeruk pontianak memiliki senyawa bioaktif sebagai bioaktivitas dimana pada hasil penelitian menunjukkan terjadinya mortalitas atau kematian terhadap rayap tanah (*Coptotermes* sp.), tiga senyawa bioaktif yang paling banyak ditemukan diseluruh jurnal adalah minyak atsiri, alkaloid dan flavonoid. Bioaktivitas yang paling efektif terdiri dari tumbuhan; jeruk nipis, kecombrang, cekalok, mengkudu, gaharu buaya, dan jeruk pontianak dengan persentase mortalitas terhadap rayap tanah sebesar 100%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Prodi Pendidikan Biologi, FTK UIN Raden Intan Lampung yang telah mendukung kajian ilmiah, rivew jurnal, dalam kuliah Termitologi sehingga penulis

dapat menyelesaikan karya ilmiah ini dan berkontribusi dalam ilmu pengetahuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Eaton RA, and Hale MDC. (1993). *Wood: Decay, Pests and Protection*. London: Chapman and Hall.
- Lestari, A., & Arreneuz, S. (2014). Uji bioaktivitas minyak atsiri kulit buah jeruk Pontianak (*Citrus nobilis* Lour) terhadap rayap tanah (*Coptotermes curvignathus* sp). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 3(2).
- Lestari, S., Jayuska, A., & Indriyani, Y. (2015). Bioaktivitas minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) terhadap rayap tanah (*Coptotermes* Sp.). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 4(4).
- Fitriyani, R.A., Diba, Farah., & Yusro, Fathul. (2019). Bioaktivitas ekstrak limbah buah bakau (*Rhizophora mucronata* Lamk) terhadap Rayap Tanah *Coptotermes curvignathus* Holmgren. *Jurnal Hutan Lestari*, Vol 7 (4) : 1600-1611
- Meidianto, A., Jayuska, A., & Wibowo, M. A. (2019). Bioaktivitas Antirayap Ekstrak Kayu Gaharu Buaya (*Aetoxylon sympetalum*) Terhadap Rayap Tanah (*Coptotermes* sp). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 8(1).
- Nandika, D., Rismayadi, Y., & Diba, F. (2003). *Rayap: Biologi dan pengendaliannya*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Pratiwa, C., & Diba, F. (2015). Bioaktivitas Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Terhadap Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren). *Jurnal Hutan Lestari*, 3(2).
- Rislyana, F., & Harlia, B. S. (2015). Bioaktivitas Ekstrak Batang

- Kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) RM Sm.) terhadap Rayap *Coptotermes curvignathus*. sp. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 4(3).
- Sari, R., Syafii, W., K. S.-J. I. and T., & (2004). Sifat Antirayap Resin Damar Mata Kucing dari *Shorea javanica* K. et V. Antitermic Properties of Resin from *Shorea javanica* K. et V. *Ejournalmapeki.Org*. Retrieved October 19, 2021, from <http://ejournalmapeki.org/index.php/JITKT/article/view/314>
- Sufyan, A. J., & Destiarti, L. (2018). Bioaktivitas Minyak Atsiri Serai Dapur (*Cymbopogon Citratus* (Dc.) Stapf) Terhadap Rayap (*Coptotermes Curvignathus* Sp). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 7(3).
- Viana Sari, A. J. (2016). Aktivitas Antirayap Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Bali (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.) Terhadap Rayap *Coptotermes* sp. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 5(1).
- Wibaldus, A., Khatulistiwa, P. A.-J. K., & 2016./1undefined. (2016). Bioaktivitas minyak atsiri kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap rayap tanah (*coptotermes* sp.). *Jurnal.Untan.Ac.Id*, 5(4), 1–8. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jkkmipa/article/view/13378>
- Zuzani, F., & Harlia, N. I. (2015). Aktivitas Termitisida Minyak Atsiri Dari Daun Cekalak (*Etlingera elatior* (JACK) RM. SM.) Terhadap Rayap *Coptotermes curvignathus* sp Pada Tanaman Karet. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 4(3).