

UJI TOKSISITAS AKUT BIOPESTISIDA PADA *Bellamy javanica*, v.d Bush 1884 DAN *Lymnaea rubiginosa*, Michellin 1831

Ida IDewa Agung Willy Pramana⁽¹⁾, Setijono Samino⁽²⁾

^{1), 2)}Jurusan Biologi FMIPA Universitas Brawijaya

Jalan Veteran Nomor 169 Malang

⁽¹⁾agungwillypramana@vmail.com ⁽²⁾setijono07@yahoo.com

ABSTRAK

Uji toksisitas akut merupakan salah satu metode uji pra-klinik yang digunakan untuk menentukan derajat toksisitas dari suatu senyawa dalam waktu 24 Jam. Biopestisida merupakan produk pestisida alami yang terbuat dari tanaman. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui nilai toksisitas akut biopestisida terhadap *Bellamy javanica*, v.d Bush 1884 dan *Lymnaea rubiginosa*, Michellin 1831 dengan pengukuran secara kuantitatif menggunakan LC₅₀ dengan rentang waktu 24, 48, 72, dan 96 jam. Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium dengan rancangan acak lengkap faktorial, menggunakan enam seri konsentrasi dan tiga kali ulangan untuk masing masing spesies. Analisa LC₅₀ menggunakan metode analisis probit. Hasil penelitian ini menunjukkan nilai LC₅₀ untuk *B. javanica*, v.d Bush 1884 pada waktu pengamatan 24 jam, 48 jam, 72 jam, dan 96 jam adalah 38,418 %, 18,820 %, 11,817 %, dan 6,637 % dan nilai LC₅₀ untuk *L. rubiginosa*, Michellin 1831 pada waktu pengamatan 24 jam, 48 jam, 72 jam, dan 96 jam adalah 6,704 %, 4,513 %, 3,451 %, dan 1,307 %.

Kata kunci : Biopestisida, Faktor abiotik, LC₅₀, Toksisitas Akut

ABSTRACT

Acute toxicity test is one method of pre-clinical trials are used to determine the degree of toxicity of a compound within 24 Hours. Biopesticides are a natural pesticide products made from plants. The purpose of this study was to determine the acute toxicity value of biopesticides against *Bellamy javanica*, v.d Bush 1884 and *Lymnaea rubiginosa*, Michellin 1831 with quantitative measurement using LC₅₀ with a span of 24, 48, 72, and 96 hours. The study was conducted in a laboratory scale with a completely randomized factorial design, using a series of six concentrations and three replicates for each species. LC₅₀ analysis using probit analysis. The results of this study indicate LC₅₀ values for *B. javanica*, v.d Bush 1884 at observation time 24 hours, 48 hours, 72 hours, and 96 hours is 38.418%, 18.820%, 11.817% and 6.637% and LC₅₀ values for *L. rubiginosa*, Michellin 1831 at observation time 24 hours, 48 hours, 72 hours, and 96 hours is 6.704%, 4.513%, 3.451%, and 1.307%.

Keywords : Biopesticides, Abiotic factors, LC₅₀, Acute toxicity

PENDAHULUAN

Biopestisida adalah sebutan yang digunakan untuk produk yang digunakan sebagai penangkal atau *repelien* dari hama yang menyerang atau merusak tanaman pertanian akan tetapi dibuat dari bahan-bahan alami sehingga dampak racun yang ditimbulkan bisa diminimalisir. Penggunaan biopestisida memiliki keunggulan dibandingkan dengan pestisida sintetik, terutama dari dampak yang ditimbulkan terhadap organisme non-target. Salah satu dampak yang ditimbulkan dari hilangnya hewan non-target adalah dapat mengganggu keseimbangan ekosistem. Salah satu organisme non-target yang

secara tidak sengaja terpapar pestisida adalah manusia. Paparan pestisida pada manusia bisa terjadi melalui paparan dari pakaian yang digunakan pada saat pencampuran dan penggunaan pestisida yang tidak sengaja terhirup dan masuk ke dalam sistem metabolisme [1]. Rempah-rempah dari kelompok rimpang termasuk dalam kelompok biopestisida serbaguna karena untuk satu jenis tanaman memiliki beberapa bahan aktif yang dapat berfungsi sebagai insektisida, fungisida, bakterisida, moluskisida, dan nematisida. Sehingga dengan menggabungkan beberapa jenis tanaman maka bisa menjadi biopestisida yang lebih baik [2].

Uji toksisitas akut merupakan salah satu metode uji pra-klinik yang digunakan untuk menentukan atau mengukur derajat efek toksik dari suatu senyawa dalam waktu singkat setelah pemberian senyawa dalam dosis tunggal. Biasanya jangka waktu yang digunakan sekitar 24 Jam. LC (*Lethal concentration*) atau LD (*Lethal dosage*) merupakan satuan yang digunakan untuk menentukan tingkat kepekaan terhadap konsentrasi toksik untuk hewan uji [3].

Gastropoda yang digunakan dalam penelitian ini ditujukan untuk mengetahui berapakah nilai efikasi dari biopestisida terhadap hewan non-target yang ada di sawah yaitu *B. javanica*, v.d Bush 1884 dan *L. rubiginosa*, Michellin 1831. Dipilih kedua jenis hewan ini sebagai objek penelitian dikarenakan dari kelompok gastropoda memiliki tingkat mobilitas yang rendah sehingga apabila terjadi akumulasi maka akan terakumulasi paling banyak. Selain itu gastropoda juga memiliki peran penting sebagai detritivor di daerah persawahan sehingga dengan mengetahui nilai efikasi dari biopestisida maka dapat ditentukan konsentrasi penggunaan biopestisida yang aman.

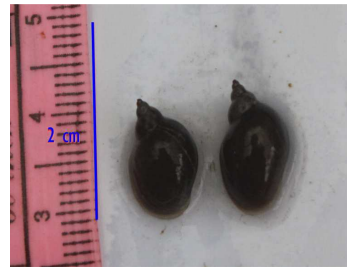
METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi. Penelitian ini dilakukan pada Bulan Agustus 2013 sampai dengan Juli 2014 di Laboratorium Ekologi dan Diversitas Hewan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya Malang. Pengambilan sampel dilakukan di sawah dan perairan tawar di daerah Sumber Ngenep dan Merjosari Malang..

Pengambilan Sampel. *Lymnaea rubiginosa*, Michellin 1831 dan *Bellamyja javanica*, v.d Bush 1884 diambil di sawah dan perairan air tawar di Daerah Sumber Ngenep dan Merjosari. Untuk *L. rubiginosa*, Michellin 1831 yang digunakan adalah yang memiliki ukuran tinggi cangkang 1-1,5 cm dan *B. Javanica*, v.d Bush 1884 yang memiliki ukuran tinggi cangkang 2-2,5 cm.



Gambar 1. *Bellamyja javanica*, v.d Bush 1884



Gambar 2. *Lymnaea rubiginosa*, Michellin 1831

Aklimatisasi. Hewan uji yang berjumlah 180 ekor untuk masing-masing jenis diaklimatisasi selama satu minggu.

Penentuan *critical range*. Tiga ekor hewan uji untuk masing-masing spesies dimasukkan dalam larutan biopestisida yang sudah diencerkan dengan prosentase pengenceran dalam jarak konsentrasi yang lebar yaitu 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100%. Kemudian ditentukan konsentrasi terendah yang dapat membunuh keseluruhan populasi hewan uji dalam waktu 24 jam tanpa ulangan.

Penentuan nilai LC₅₀. Nilai LC₅₀ ditentukan dengan cara memberikan biopestisida berdasarkan nilai konsentrasi yang diperoleh dari penentuan *critical range* dengan jarak yang lebih kecil menggunakan 10 ekor hewan uji untuk masing-masing seri konsentrasi dengan tiga kali perulangan. Untuk *Lymnaea rubiginosa*, Michellin 1831 seluruh hewan coba *critical range* mati pada konsentrasi 10% dan untuk *Bellamyja javanica*, v.d Bush 1884 seluruh hewan coba *critical range* mati pada konsentrasi 40%. Penentuan nilai LC₅₀ untuk *Lymnaea rubiginosa*, Michellin 1831 menggunakan konsentrasi 0%, 0,5%, 1%, 3%, 7%, dan 10% sedangkan untuk *Bellamyja javanica*, v.d Bush 1884 menggunakan konsentrasi 0%, 3,5%, 7%, 14%, 21%, dan 40% dalam waktu pengamatan 0, 24, 48, 72, dan 96 jam.

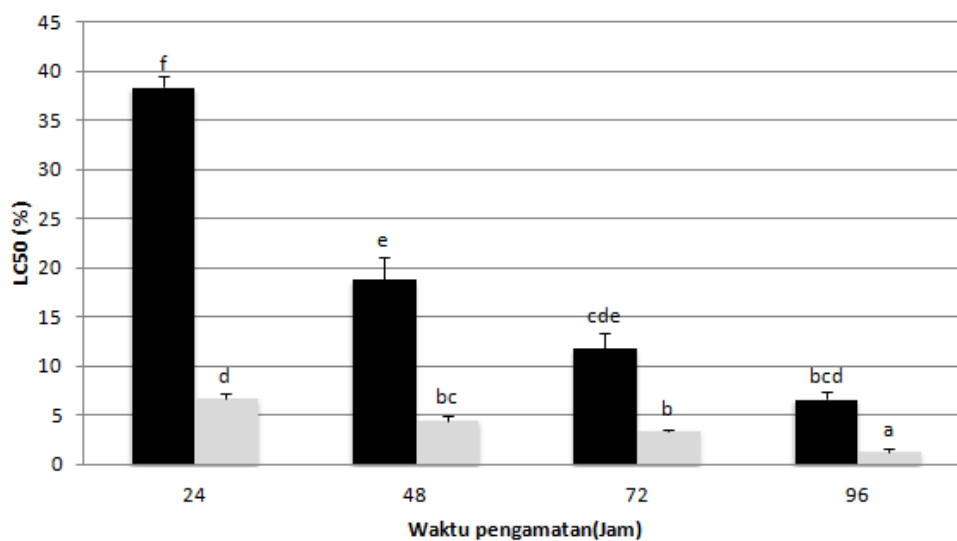
Rancangan Perlakuan dan Analisis Data. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial [4]. Analisis data menggunakan SPSS 16.0 for Windows. Penentuan nilai LC₅₀ dengan menggunakan analisis probit kemudian dilanjutkan dengan pengujian ANOVA menggunakan uji Tukey jika data normal dan homogen dan Games Howell jika data tidak homogen untuk mengetahui perbedaan nilai LC₅₀ dari masing-masing waktu pengamatan. Analisis probit dilakukan dengan cara menghitung jumlah hewan coba yang mati dan dihubungkan dengan konsentrasi dan jumlah total hewan coba. Kemudian diambil konsentrasi

yang menunjukkan kemampuan untuk membunuh 50 % dari jumlah total hewan coba

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai LC_{50} untuk *B. javanica*, v.d Bush 1884 dan *L. rubiginosa*, Michellin 1831 berbeda. Nilai LC_{50} untuk *L. rubiginosa*, Michellin 1831 jauh lebih rendah dari pada LC_{50} untuk *B. javanica*, v.d Bush 1884. Hal ini sebenarnya sudah terlihat sejak pengujian *critical range* untuk menentukan konsentrasi pengujian LC_{50} bagi masing masing spesies. Dari

uji tersebut diperoleh hasil bahwa *B. javanica*, v.d Bush 1884 memiliki rentang konsentrasi yang lebih tinggi dibanding *L. rubiginosa*, Michellin 1831 sehingga bisa dikatakan lebih toleran. Efikasi dengan nilai LC_{50} dari *L. rubiginosa*, Michellin 1831 dalam waktu pengamatan berturut-turut mulai 24 jam, 48 jam, 72 jam, dan 96 jam adalah 6,704 %, 4,513 %, 3,451 %, dan 1,307 %. Sedangkan untuk *B. javanica*, v.d Bush 1884 berturut-turut dari 24 jam, 48 jam, 72 jam dan 96 jam adalah 38,418 %, 18,820 %, 11,817 %, dan 6,637 % (Gambar 3).



Gambar 3. Efikasi biopestisida untuk *B. Javanica*, v.d Bush 1884 dan *L. rubiginosa*, Michellin 1831 (LC_{50})

Keterangan: Efikasi untuk *B. javanica*
 Efikasi untuk *L. rubiginosa*

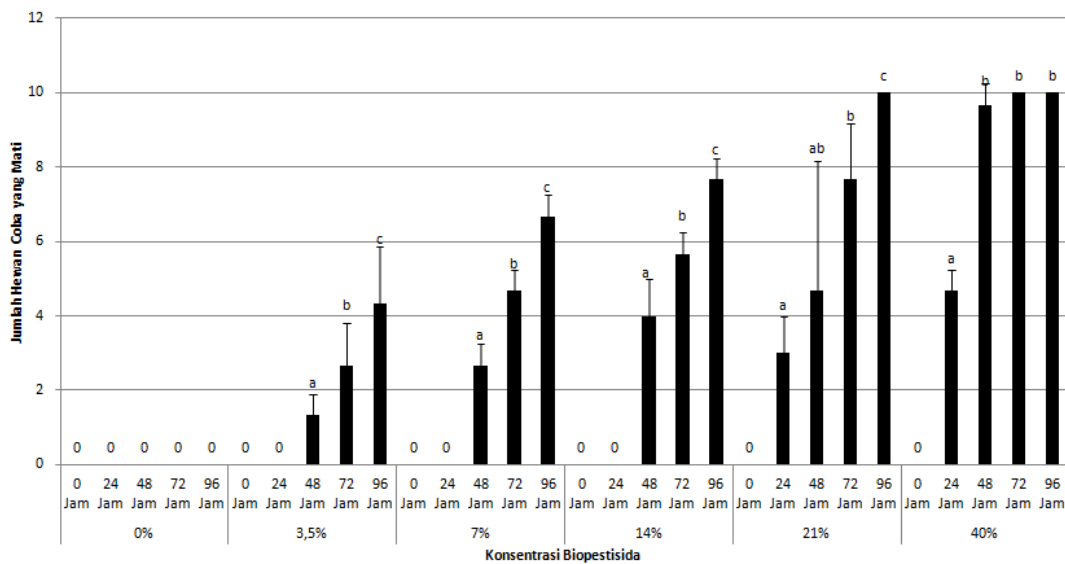
Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan nilai LC_{50} (α : 0.05) berdasarkan uji Brown- Forsythe yang dilanjutkan dengan uji Games-Howell.

Nilai LC_{50} yang diperoleh dari waktu pengamatan 24 jam hingga mencapai waktu pengamatan 96 jam terus menurun. Hal ini dimungkinkan karena semakin lama hewan uji terus bersentuhan dengan biopestisida maka daya tahan tubuhnya akan semakin menurun sehingga akan semakin rendah nilai konsentrasi yang diperlukan untuk membunuh 50 % dari total keseluruhan hewan uji. Selain itu pemberian biopestisida secara tiba-tiba terhadap hewan uji terutama untuk konsentrasi yang tinggi akan mengakibatkan hewan uji mengalami stress sehingga pada 24 hingga 48 jam jumlah hewan uji yang mati cukup banyak. Menurunnya daya tahan tubuh hewan uji juga diakibatkan dengan semakin kuat sifat toksik dari biopestisida terhadap hewan uji seiring waktu pengamatan

dari 24 jam hingga 96 jam sehingga semakin lama konsentrasi yang diperlukan untuk membunuh 50 % dari total hewan uji yang digunakan semakin kecil [5]. Analisis nilai LC_{50} dalam waktu pengamatan 24 hingga 96 jam antara kedua spesies menunjukkan perbedaan yang signifikan dimana *L. rubiginosa*, Michellin 1831 jelas terlihat memiliki tingkat toleransi yang jauh lebih rendah dibandingkan *B. javanica*, v.d Bush 1884. Hal ini dimungkinkan karena adanya perbedaan ukuran tubuh yang cukup mencolok antara keduanya. Selain itu struktur cangkang dari *B. javanica*, v.d Bush 1884 juga terlihat lebih kokoh dan kuat serta memiliki lapisan *operculum* pada bagian bawah cangkang sehingga biopestisida akan sulit untuk masuk ke dalam tubuh dari *B. javanica*, v.d Bush

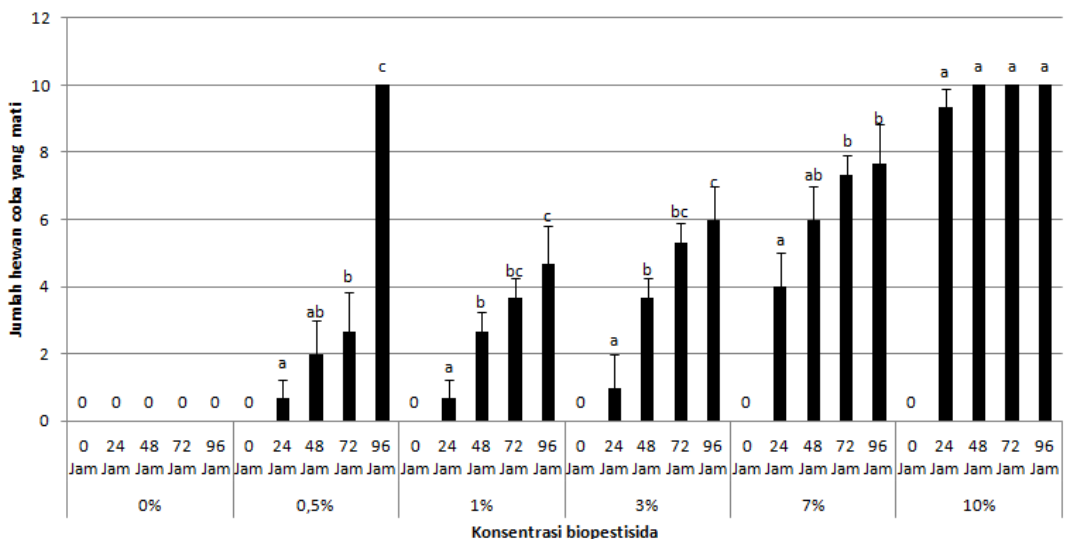
1884 dibandingkan cangkang dari *L. rubiginosa*, Michellin 1831 yang terlihat lebih rapuh dan tidak memiliki lapisan pelindung *operculum* pada bagian bawah cangkangnya sehingga biopestisida akan cenderung lebih mudah untuk masuk dan secara langsung mengenai tubuh *L. rubiginosa*, Michellin 1831 [6].

Untuk spesies uji *B. javanica*, v.d Bush 1884 (Gambar 4), jumlah hewan coba yang mati baik untuk 24 jam hingga 96 jam adalah pada konsentrasi tertinggi yaitu 40%. Begitu pula untuk spesies uji *L. rubiginosa*, Michellin 1831 (Gambar 5) jumlah hewan coba yang mati baik untuk 24 jam hingga 96 jam yang terbanyak adalah pada konsentrasi tertinggi yaitu 10%



Gambar 4. Tingkat kematian *B. javanica*, v.d Bush 1884 untuk pengamatan 0 jam, 24 jam, 48 jam, 72 jam, dan 96 jam dengan konsentrasi 0%, 3,5%, 7%, 14%, 21%, dan 40%.

Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan signifikan tiap konsentrasi per waktu pengamatan berdasarkan uji ANOVA dilanjutkan dengan uji Tukey untuk konsentrasi 14% dan sisanya menggunakan uji Games Howell



Gambar 5. Tingkat kematian *L. rubiginosa*, Michellin 1831 pengamatan 0 jam, 24 jam, 48 jam, 72 jam, dan 96 jam dengan konsentrasi 0%, 0,5%, 1%, 3%, 7%, dan 10%.

Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan signifikan tiap konsentrasi per waktu pengamatan berdasarkan uji ANOVA dilanjutkan dengan uji Tukey untuk konsentrasi 3% dan 7% , konsentrasi 1% dan 10% menggunakan uji Games Howell

Mekanisme masuknya biopestisida ke dalam tubuh dari hewan coba bisa melalui dua cara yaitu melalui sistem respirasi dan sistem pencernaan. Dalam sistem respirasi gastropoda terutama gastropoda air yang melakukan sistem pernafasan menggunakan insang, gastropoda akan mengambil oksigen yang terlarut di air melalui insang dengan cara memasukkan air yang ada di sekitarnya kemudian di insang air tersebut akan dipisahkan antara oksigen dengan substansi yang lain. Sedangkan dalam mekanisme pencernaan, gastropoda herbivora akan menggunakan radula atau bagian bawah mantel yang menyerupai mulut untuk memasukkan substansi yang ada di sekitarnya untuk kemudian masuk ke dalam tubuh dan masuk ke dalam sistem pencernaan. Dalam penelitian ini, kondisi air yang menjadi tempat hidup gastropoda sudah diberikan biopestisida dengan konsentrasi yang berbeda, sehingga disaat gastropoda melakukan mekanisme respirasi ataupun pencernaan dengan cara memasukkan air, maka larutan biopestisida yang ada di air juga akan ikut masuk dan dapat membunuh gastropoda [7].

KESIMPULAN

Nilai LC_{50} untuk *B. javanica*, v.d Bush 1884 berturut-turut mulai 24 jam, 48 jam, 72 jam, dan 96 jam adalah 38,418 %, 18,820 %, 11,817 %, dan 6,637 %. Nilai LC_{50} untuk *L. rubiginosa*, Michellin 1831 secara berurutan mulai 24 jam, 48 jam, 72 jam, dan 96 jam adalah 6,704 %, 4,513 %, 3,451 %, dan 1,307 %. *B. javanica*, v.d Bush 1884 lebih resisten terhadap biopestisida dibandingkan *L. rubiginosa*, Michellin 1831.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didukung oleh Proyek Unggulan Perguruan Tinggi BOPTN Universitas Brawijaya Nomor: DIPA – 023.04.2.414989/2013. Berdasarkan SK Rektor Universitas Brawijaya Nomor: 295/SK/2013 tanggal 12 Juni 2013 dan juga ucapan terimakasih kepada Pak Pudji Rahardjo selaku produsen biopestisida yang telah bersedia membantu dalam realisasi penelitian ini, Kepala Laboratorium Ekologi dan Diversitas Hewan Universitas Brawijaya serta semua pihak yang telah membantu dalam

penyelesaian jurnal ini. Semoga karya ilmiah ini dapat berguna dan bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Frank & William.1999. **Food, Crop Pests, and the environment**. APS PRESS.St Paul Minesota USA.
- [2] Syakir. 2011. **Status Penelitian Pestisida Nabati Pusat Pengembangan dan Penelitian Tanaman Perkebunan**. Semnas Pesnab IV. Jakarta
- [3] Harmita & Maksum.2006. **Buku Ajar Analisis Hayati Edisi 3**. Buku kedokteran EGC. Jakarta.
- [4] Suntoyo Y. 1993. **Percobaan Perancangan, Analisis, dan Interpretasinya**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- [5] Supriyono, P. R. Pong Masak, P. E. Naiborhu.2005. Studi Toksisitas Trikolform Terhadap Ikan Nila *Oreochromis* sp. Jurnal Akuakultur Indonesia, 4(2)163-170. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor
- [6] Heriyanto, Ristiyanti M., Fredinan Y.. 2006. **Metode Survei dan Pemantauan Populasi Satwa Seri Kelima Siput dan Kerang**. Bidang Zoologi Pusat Penelitian Biologi-LIPI. Cibingong. Jawa Barat.
- [7] John H. Leal. 2012. **GASTROPODS**. The Bailey-Matthew Shell Museum. Florida. USA