

**PENENTUAN *LETHAL DOSE* 50% (LD_{50}) PESTISIDA NABATI DARI CAMPURAN BUAH
BINTARO, SEREH, BAWANG PUTIH, LENGKUAS**
(Variabel Waktu Pemasakan Dan Ratio Masing-Masing Bahan)

Lastri Nurmianti, Sri Rahayu Gusmarwani

Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri IST AKPRIND Yogyakarta

email: lastri6772@gmail.com

INTISARI

Penggunaan pestisida selalu mengalami peningkatan khususnya Indonesia, karena mayoritas penduduknya bekerja di sektor pertanian, berdasarkan data prospek industri dan pemasaran pestisida, pemasaran serta penggunaan pestisida di Indonesia dari tahun ke tahun semakin meningkat mencapai Rp 6 Triliun per tahunnya. Petani selama ini bergantung pada penggunaan pestisida kimia untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman. Selain harga yang mahal, pestisida sintesis atau kimia juga memiliki dampak buruk bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Dampak negatif dari penggunaan pestisida kimia antara lain, hama berpeluang menjadi kebal (resisten), terjadi peledakan hama baru (resurgensi), berpotensi menciptakan epidemi, penumpukan residu bahan kimia pada bagian tubuh tanaman yang berpotensi meracuni ternak bahkan organisme lain sehingga menyebabkan penurunan keanekaragaman hayati, penumpukan residu bahan kimia di dalam hasil panen sehingga berpotensi meracuni manusia, terbunuhnya predator alami, pencemaran lingkungan oleh residu bahan kimia dan kecelakaan operasi bagi pengguna pestisida kimia yang dapat menyebabkan keracunan, kebutaan, kemandulan serta efek buruk lainnya. Bila dibandingkan dengan pestisida kimia, pestisida organik akan lebih aman dan menguntungkan bila ditinjau dari segi ekonomi dan lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui *Lethal Dose* (LD_{50}) dalam pestisida nabati dari campuran buah bintaro, sereh, bawang putih, dan lengkuas. *Lethal Dose* (LD_{50}) memiliki definisi sebagai dosis yang mematikan terhadap 50% dari kelompok hewan uji.

Telah dilakukan penelitian Uji *Lethal Dose* 50% (LD_{50}) Pestisida nabati (campuran buah bintaro, sereh, bawang putih, lengkuas) terhadap jangkrik (*Gryllus*). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan jangkrik (*Gryllus*). Jangkrik (*Gryllus*) dibagi secara rata menjadi 3 kelompok dalam suatu area. Setiap area berisikan 30 ekor jangkrik (*Gryllus*) dengan berat yang bervariasi. Pada setiap kelompok jangkrik (*Gryllus*) disemprotkan 3 ml pestisida. Kemudian jangkrik (*Gryllus*) diamati selama beberapa hari. Sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan jangkrik mati sebanyak 50% pada hari ke-3 dengan komposisi 200 gram buah bintaro dengan waktu pemasakan selama 120 menit dan Uji *Lethal Dose* 50% (LD_{50}) sebesar $1,5849 \cdot 10^{-3}$ mg/kg.BB. Berdasarkan keputusan menteri tenaga kerja R.I No. Kep. 187/MEN/1999 tentang pengendalian bahan kimia berbahaya di tempat kerja menteri tenaga kerja R.I bahwa Pestisida termasuk dalam kategori sangat toksik.

Kata kunci : *Lethal Dose* 50% (LD_{50}), pestisida

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan daerah tropis yang mendukung tumbuhnya berbagai macam jenis tumbuh-tumbuhan, baik dari kelompok sayur-sayuran, buah-buahan, umbi-umbian, rempah-rempah dan masih banyak lagi tumbuhan lainnya. Pada penelitian ini akan membahas kelompok umbi-umbian dan rempah-rempah yang banyak tumbuh subur di Indonesia, yaitu Bintaro (*Cerbera manghas*) sereh (*Cymbopogon Citratus*), bawang putih (*Allium Sativum L.*), lengkuas (*Alpinia galanga L.*),

Kardinan (2004), menyatakan bahwa tanaman sereh (*Cymbopogon Citratus*) adalah salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai insektisida alami untuk pengendalian

hama tanaman. Penggunaan ekstrak batang sereh sebagai insektisida botanis merupakan salah satu alternatif pengendalian hama yang ramah lingkungan.

Pada biji bintaro mengandung senyawa aktif yaitu cerberin (alkaloid), tanin, saponin, dan steroid. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak ini memiliki sifat antibakteri, sitotoksik, dan sebagai depresan sistem saraf pusat (Chopra et al., 1956; Ahmed, 2008; Rohimatun dan Suriati, 2011). Dari beberapa kandungan pada biji bintaro terdapat beberapa kandungan yang memiliki potensial untuk digunakan sebagai larvasida, yakni alkaloid, tannin, saponin, dan steroid (Ghosh, 2012).

Petani selama ini bergantung pada penggunaan pestisida kimia untuk

mengendalikan hama dan penyakit tanaman. Selain harga yang mahal, pestisida sintesis atau kimia juga memiliki dampak buruk bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Dampak negative dari penggunaan pestisida kimia antara lain, hama berpeluang menjadi kebal (resisten), terjadi peledakan hama baru (resurgensi), berpotensi menciptakan epidemi, penumpukan residu bahan kimia pada bagian tubuh tanaman yang berpotensi meracuni ternak bahkan organisme lain sehingga menyebabkan penurunan keanekaragaman hayati, penumpukan residu bahan kimia di dalam hasil panen sehingga berpotensi meracuni manusia, terbunuhnya predator alami, pencemaran lingkungan oleh residu bahan kimia dan kecelakaan operasi bagi pengguna pestisida kimia yang dapat menyebabkan keracunan, kebutaan, kemandulan serta efek buruk lainnya. Bila dibandingkan dengan pestisida kimia, pestisida organic akan lebih aman dan menguntungkan bila ditinjau dari segi ekonomi dan lingkungan.

Penentuan LD₅₀ (*Lethal Dose*) adalah suatu pengujian untuk menetapkan potensi toksisitas akut LD₅₀, menilai berbagai gejala toksik, spektrum efek toksik, dan mekanisme kematian. Tujuan penentuan LD₅₀ adalah untuk mencari besarnya dosis tunggal yang membunuh 50% dari sekelompok hewan coba dengan sekali pemberian bahan uji.

METODE PENELITIAN

1. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian adalah jangkrik, buah bintaro, sereh, bawang putih, lengkuas dan air.

2. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah blender, pisau, mortar, panci, kompor listrik, beaker glass, pengaduk kaca, penyaring, erlenmeyer, pipet volume, neraca analitik, piknometer, stopwatch, botol semprot.

3. Prosedur Penelitian

Buah bintaro 200 gram, sereh 100 gram, bawang putih 25 gram dan lengkuas 100 gram di potong kecil-kecil, kemudian di blender halus jika masih ada yang berukuran agak besar dapat ditumbuk dengan mortar agar lebih halus, kemudian semua bahan dimasukkan kedalam panci lalu di beri air sebanyak 1000 ml. Dilakukan pemasakan di atas kompor listrik, tunggu hingga mendidih. Pada saat mendidih hidupkan stopwatch selama 60 menit, setelah 60 menit ambil larutan sebanyak 100 ml, masak kembali pestida dengan kelipatan waktu 30 menit yaitu

90, dan 120. Larutan di ambil pada setiap kelipatan waktu. Pemasakan tersebut dilakukan dengan memvariasikan massa bahan yaitu buah bintaro 400 gram, sereh 200 gram, bawang putih 50 gram, lengkuas 200 gram, air 2000 ml dan waktu pemasakan yaitu 150, 180 dan 210 menit. Setelah pemasakan dan di ambil larutan pestisida tersebut didinginkan.

4. Analisi

a. Analisis efektifitas pestisida

Pestisida sebanyak 3 ml disemprotkan kedalam kelompok Jangkrik (*Gryllus*) sebanyak 30 ekor, jangkrik kemudian di amati hingga mencapai kematian 50% dari jumlah jangkrik tersebut (*Gryllus*).

b. Analisis LD50 dalam pestisida

Analisis dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut

$$M = a-b \times (\sum pi-0,5)$$

Keterangan

a = logaritma dosis terendah yang masih menyebabkan kematian 100% tiap kelompo

b = beda logaritma dosis yang beruruta

Pi = jumlah hewa yang mati yang menerima dosis i dibagi dengan jumlah hewan seluruhnya yang menerima dosis i

Tabel 1. Hasil pengamatan jumlah serangga yang mati setelah diberi pestisida

Massa jenis pestisida	Jumlah serangga	Serangga yang mati	Serangga yang hidup	Pi
1,3229	30	22	8	0,73
1,3231	30	25	5	0,83
1,3234	30	26	4	0,86
1,3278	30	23	7	0,76
1,3299	30	18	12	0,6

Perhitungan :

$$M = a-b (\sum pi-0,5)$$

$$M = (0,1216-0,86) \times (4,31-0,5)$$

$$= -0,7384 (3,81)$$

$$=-2,81$$

$$LD_{50} = 10^{-2,81}$$

$$LD_{50} = 1,5849 \times 10^{-3} \text{mg/kg.BB}$$

Jadi LD₅₀ yang terkandung dalam pestisida nabati tersebut sebesar 1,5849x10⁻³ mg/kg.BB.

HASIL PERCOBAAN

1. Hasil uji efektifitas pestisida

a. Uji pada serangga melalui penyemprotan

Pada uji efektifitas serangga terlihat bahwa serangga rata-rata mati pada komposisi buah Bintaro 400 gram dengan waktu pemasakan 120 menit pada hari kedua sudah terdapat 50% kematian serangga.

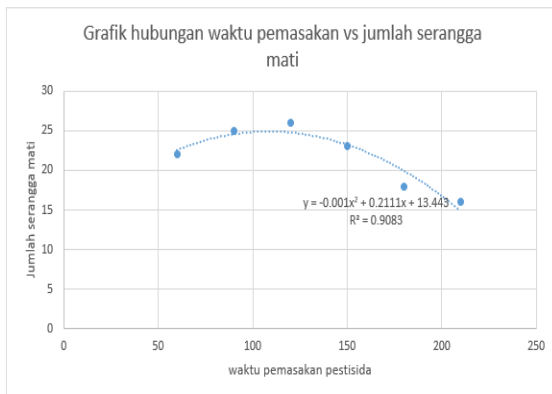
Tabel 1. Uji penyemprotan pada 30 ekor serangga (jangkrik)

Sampel	Waktu Pemasakan	Jumlah Hama	Waktu Mati	Jumlah Hama Mati
200 g	60	30	Hari 1	2
			Hari 2	6
			Hari 3	14
	90	30	Hari 1	2
			Hari 2	12
			Hari 3	11
	120	30	Hari 1	1
			Hari 2	15
			Hari 3	10
400 g	150	30	Hari 1	-
			Hari 2	6
			Hari 3	17
	180	30	Hari 1	1
			Hari 2	8
			Hari 3	9
	210	30	Hari 1	-
			Hari 2	1
			Hari 3	15

larutan. Sehingga pestisida tidak efektif dalam membunuh serangga. Jadi pestisida yang efektif dalam membunuh serangga yaitu pada waktu pemasakan 120 menit dengan komposisi bintaro 200 gram.

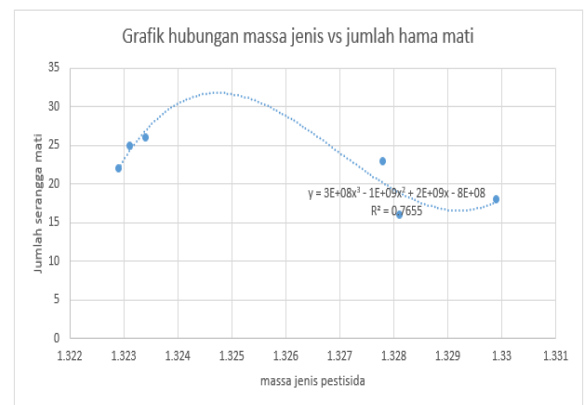
Tabel 2. Hasil massa jenis pestisida, waktu pemasakan dan jumlah serangga mati

Massa jenis pestisida g/ml	Waktu pemasakan (menit)	Jumlah serangga mati
1,3229	60	22
1,3231	90	25
1,3234	120	26
1,3278	150	23
1,3299	180	18
1,3281	210	16



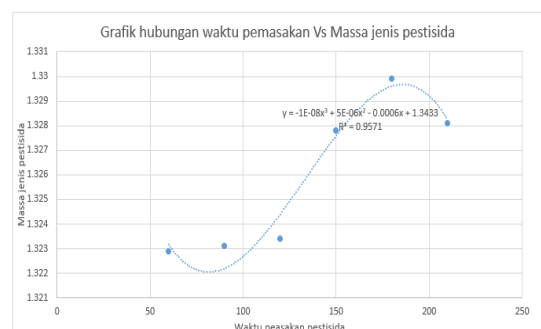
Grafik 1. Hubungan Antara Waktu Pemasakan Pestisida Vs Jumlah Serangga Mati.

Dari hasil analisis dapat dinyatakan bahwa serangga mati lebih cepat pada waktu pemasakan 120 menit dengan komposisi bintaro 200 gram. Terjadi penurunan pada waktu 150 menit dengan komposisi bintaro 400 gram, hal tersebut dikarenakan pestisida lebih banyak mengandung air dibandingkan kandungan ekstrak pestisida yang sebenarnya, itu terlihat pada saat melakukan pengambilan



Grafik 2. Hubungan antara Massa Jenis pestisida Vs jumlah serangga mati

Grafik tersebut menunjukkan bahwa massa jenis pestisida yang paling efektif dalam membunuh serangga yaitu sebesar 1,3234 g/ml. Massa jenis tersebut merupakan massa jenis dari pestisida dengan komposisi buah bintaro 200 gram dengan waktu pemasakan 120 menit.



Grafik 3. Hubungan antara waktu pemasakan vs massa jenis pestisida.

Dari grafik di atas diketahui bahwa semakin lama waktu pemasakan maka semakin besar pula massa jenis pestisida, namun terjadi penurunan massa jenis pada waktu pemasakan 210 menit, hal tersebut

dikarenakan massa jenis sudah mencapai pada titik maksimumnya.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Pestisida nabati yang paling efektif digunakan dalam membunuh serangga yaitu dengan komposisi 200 gram bintaro dan waktu pemasakan 120 menit.
2. Dari hasil uji efektifitas pestisida didapat massa jenis yang paling efektif dalam membunuh serangga yaitu 1,3234 g/ml.
3. Pestisida tersebut termasuk dalam kategori sangat toksik dengan hasil LD₅₀ sebesar $1,5849 \times 10^{-3}$ mg/kg.BB.

SARAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disarankan bahwa :

1. Perlu dilakukan penelitian langsung terhadap hama yang terdapat pada tanaman.
2. Perlu ditambahkan bahan pengawet pada pestisida agar pestisida dapat digunakan dalam waktu lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyani H, Suwarni, Munisi S, 2008. Pemanfaatan Minyak Sereh Menjadi Berbagai Macam-Macam Produk, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi 'Yayasan Pharmasi' Vo. 12 No. 1. Semarang.
- Chang, L.C., Gills, J.J., Bhat, K.P.L., Luyengi,L., Farnsworth, N.R., Pezzuto, J.M., & Kinghorn, A.D., 2000, Activity-Guided Isolation of Constituents of *Cerbera manghas* with Antiproliferative and Antiestrogenic Activities, *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 10, 2431-2434
- Cheenpracha, S., Karalai, C., Rat-a-pa, Y., Ponglimanont, C., & Chantrapomma, K., 2004, New Cytotoxic Cardenolide Glycoside from the Seeds of *Cerbera manghas*, *Chem. Pharm. Bull.* 52 (8) 1023-1025
- Chopra, S. and Meindl, P., 2007, *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operasion*, 2nd or 3rd Edition, New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Dalimartha, S. 2008 *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 5*. Pustaka Bunda Jakarta
- Gaillard Y, Krishnomoorthy A & Bevalot F., 2004, *Cerbera odollam: A 'Suicide Tree' and Cause of Death in The State of Kerala, India*. *J Ethnopharmacol*, 95, 123-126
- Guenther E. 1990. *Minyak Atsiri Jilid IV B*, Penerjemah S. Ketaren dan R. Mulyono, Universitas Indonesia . Jakarta
- Haditomo, I., 2010. Efek Larvisida Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L .) Terhadap *Aedes aegypti* L . , pp.1–50
- .Ibrahim Mansur, dkk. 2012. Uji lethal dose 50% (LD50) polih herbal (*curcuma xanthorrhiza*, *kleinhovia hospita*, *nigella sativa* *arcangelisia flava* dan *ophiocephalus striatus*) pada herpamin terhadap mencit (*Mus musculus*). PT. ROYAL MEDICALINK PHARMALAB. 2012.
- Kardinan, A. 1999. *Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kebler, P.J.A. dan K. Sidiyasa. 2005. *Pohon-pohon Hutan Kalimantan Timur*. Tropenbos Kalimantan Series 2. Kalimantan.
- Keputusan menteri tenaga kerja R.I No. Kep. 187/MEN/1999 tentang pengendalian bahan kimia berbahaya di tempat kerja menteri tenaga kerja R.I
- Kuddus, M. R., Rumi, F., & Masud, M.M., 2011, *Phytochemical Screening and Antioxidant Activity Studies of Cerbera odollam Gaertn*. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 2 (1), 413-418
- Laetamis, J.A. and M.B. Isman. 2004. Efficacy of crude seed extracts of *Annona squamosa* against diamondback moth, *Plutella xylostella* L. in the greenhouse. *Inter. J.Pest. Manag.* 50: 129-33.
- Lenny, S., 2006, *Senyawa Flavonoida, Fenilpropanida dan Alkaloida*, Karya Ilmiah Departemen Kimia Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara.
- Nakahara K. Alzoreky, N. Yodhihashi, T. Nguyeng, H.T. (2003). *Chemical Composition and antifungal activity of essential oil from Cymbopogon nardus (Citronella grass)*. *JARQ37* :249-252.
- Novizen. 2002. *Membuat dan Memanfaatkan pestisida ramah lingkungan*, PT. Agro Media Pustaka. Jakarta
- Owseiler, G.D., T.L. Carson, W.B. and G.A. Van Gelder. 1976. *Nitrates, nitrites and related problems. Clinical and Diagnostic Veterinary Toxicology*. Kendall/Hunt. Pub.Co. Dubuque, Iowa. P. 460-470.
- Oyen, L.P.A., and N.X. Dung, 1999 *Plants Resources Of South East Asia: Essential Oil No. 19* Prosea, Bogor,

- PROSEA. 2002. Plant Resources of South-East Asia 12: Medicinal and Poisonous Plants 2. PROSEA. Bogor.
- Rerung. R. Agustina. 2017. LAPORAN PENELITIAN Efektivitas Pestisida Alami dari Buah Bintaro, Bawang Putih, Sereh dan Lengkuas (Variabel waktu pemasakan dan ratio masing-masing bahan). Yogyakarta. 2017.
- Purwono, 2009, Budidaya 8 Jenis Tanaman Unggul. Jakarta. penebar swadaya
- Rismayani, 2007 Usaha tani dan pemasaran hasil pertanian di Medan. Osu Press
- Rohimatun dan S. Suriati. 2011. Bintaro (Cerbera manghas) sebagai Pestisida Nabati. Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. 17 (1):1-3.
- Slamet, Juki Soemirat, 2002. Kesehatan Lingkungan Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Syamsiah, Is dan Tajuddin, 2003. Khasiat dan Manfaat Bawang putih, Agro Media Pustaka. Jakarta
- Tarmadi, Dkk. 2007. Pengaruh Ekstrak bintaro (Cerbera odollam Gaertn) Dan Kecubung (Brugmansia Candida Pers) Terhadap Rayap Tanah Coptotermes Sp. J. Tropical Wood Science and Technology Vol.5 • No.1. <http://jurnalmapeki.biomaterial-lipi.org/jurnal/05012007/05012007-3842.pdf>.
- Tjitrosoepomo, G. 2007. Taksonomi Tumbuhan (Spermatohyta). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. hal. 119.
- Tomlinson, CB. 1986. Cambridge University Press. Cambridge
- Utami S, 2010. Aktivitas Insektisida Bintaro (Cerbera odollam Gaertn) Terhadap Hama Eurema sp. Pada Skala Laboratorium. Penelitian Hutan Tanaman 7(4): 211-220