

JURNAL METAMORFOSA
Journal of Biological Sciences
ISSN: 2302-5697
<http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>

Tabel Hidup Lalat Jamur Tiram, *Bradysia ocellaris*

Life Table of Mushroom Fly, *Bradysia ocellaris*

Rostaman

Program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman,

**Email: rostamanos@yahoo.com*

INTISARI

Lalat sciarid, *Bradysia ocellaris* Comstock, merupakan jenis serangga hama baru pada budidaya jamur tiram di Bandung dan daerah lainnya di Jawa Barat. Berdasarkan informasi, lalat sciarid telah tersebar luas di berbagai negara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui parameter tabel hidup serangga tersebut. Parameter ini penting dalam menduga dinamika populasi serangga. Serangga *B. ocellaris* dipelihara di laboratorium dengan menggunakan media jamur tiram sebagai pakannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju intrinsik peningkatan populasi (r_m) 0,157, laju reproduksi bersih (R_0) 23 individu/generasi dan waktu generasi rata-rata (T), 20,5 hari. Informasi ini penting untuk melihat kemampuan reproduksi serangga hama dalam waktu tiga minggu.

Kata Kunci: *Bradysia Ocellaris*, Laju Intrinsik Populasi, Laju Reproduksi Bersih, Waktu Generasi

ABSTRACT

Mushroom fly, *Bradysia ocellaris* Comstock, is a new pest species on oyster mushroom cultivation in Bandung and other districts in West Java. Based on information, the insect widely distributes over countries. The aim of this research was to investigate life table parameters of the insect. Insects were reared in the laboratory using oyster mushroom media as their foods. The result showed that intrinsic rate of population growth (r_m) was 0.157, net reproductive rate (R_0) 23 individu/generation, and mean generation time (T) 20,5 days. This information is important in reproductivity of insect pest in three weeks.

Keywords: *Bradysia Ocellaris*, Intrinsic Rate, Net Reproductive Rate Mean Generation.

PENDAHULUAN

Lalat sciarid, *Bradysia ocellaris* Comstock, merupakan jenis serangga hama baru pada budidaya jamur tiram di Bandung (Rostaman, 2005) dan daerah lainnya di Jawa Barat. Berdasarkan informasi, lalat sciarid telah tersebar luas di berbagai negara di dunia (Menzel *et al.*, 2003). Lalat sciarid yang dikaji bukan agas beterbangan saat ada lampu kendaraan atau agas yang didiskripsikan oleh Susrama (2018).

Aspek yang penting dalam mengkaji dinamika populasi suatu serangga termasuk lalat sciarid adalah pertumbuhan dan perubahan populasi serta faktor-faktor yang mempengaruhi populasi tersebut (Varley *et al.*, 1973). Dengan demikian, penelitian dinamika populasi tersebut tidak terlepas dari penerapan matematika dalam bidang biologi atau ekologi populasi.

Resistensi Jika populasi dianggap merupakan suatu proses yang kontinyu, maka model matematika untuk perubahan populasi

serangga dapat diturunkan dari persamaan diferensial (Varley *et al.* 1973). Misalnya, banyaknya populasi pada waktu t adalah N , maka laju pertumbuhan populasi dN/dt dinyatakan sebagai :

$$\frac{dN}{dt} = r_m N \dots\dots\dots(1)$$

dimana r_m adalah laju intrinsik peningkatan populasi alami. Laju pertumbuhan yang menggunakan persamaan (1) di atas disebut laju pertumbuhan geometrik atau eksponensial (Price 1997).

Berdasarkan Jika banyaknya populasi pada waktu t_0 adalah N_0 , dengan cara mengintegalkan populasi pada waktu t , maka populasi N_t dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$N_t = N_0 e^{r_m t} \dots\dots\dots(2)$$

Sebenarnya, laju peningkatan populasi aktual akan semakin berkurang dengan meningkatnya populasi N , dan mencapai batas atas yang stabil (K). Batas atas K itu merupakan kapasitas daya dukung (*carrying capacity*) lingkungan terhadap pertumbuhan populasi (Price 1997; Berryman 1997, 2004). Laju peningkatan populasi tersebut dinyatakan dengan persamaan:

$$\frac{dN}{dt} = r_m N \left(\frac{K - N}{K} \right) \dots\dots\dots(3)$$

dan disebut laju pertumbuhan logistik (Price 1997).

Tabel hidup atau tabel hidup kesuburan (*fertility life table*) adalah suatu catatan mengenai reproduksi dan mortalitas suatu populasi serangga. Catatan tersebut dapat menduga potensi pertumbuhan populasi serangga. Pengetahuan potensi pertumbuhan populasi adalah suatu hal yang sangat penting (krusial) untuk mempelajari dinamika populasi serangga dan memantapkan taktik manajemen pengendalian serangga hama (Maia et al. 2000).

Lima parameter yang umum untuk digunakan dalam membuat tabel hidup suatu serangga, yaitu laju reproduksi bersih (R_0), waktu generasi rata-rata (T), laju intrinsik peningkatan populasi (r_m), laju pertumbuhan terbatas (λ) dan waktu yang dibutuhkan untuk

penggandaan populasi (T_D) (Sharov 1996; Dent 1997; Maia et al 2000; Auad and Morales 2003). Secara singkat, parameter di atas dapat dicari dengan menggunakan persamaan- persamaan di bawah ini :

$$R_0 = \sum l_x m_x \dots\dots\dots(4)$$

$$T = \frac{\sum x l_x m_x}{R_0} \dots\dots\dots(5)$$

$$r_m = \frac{\ln R_0}{T} \dots\dots\dots(6)$$

$$\lambda = e^{r_m} \dots\dots\dots(7)$$

$$T_D = \frac{\ln 2}{r_m} \dots\dots\dots(8)$$

dimana :

x = interval umur;

$m_x = SR.N_x$ dimana SR = rasio kelamin betina;

N_x = fekunditas pada umur x

l_x = probabilitas betina yang hidup pada umur x , dimana $l_x = 1 - d_y$

d_y = mortalitas serangga pada umur $x-1$, dan e = log alami.

Lalat jamur, *Bradysia ocellaris* Comstock (Diptera: Sciaridae) adalah jenis serangga hama baru pada budidaya jamur tiram (Menzel *et al* 2003,; Rostaman dkk 2004). Larva dari hama tersebut menyebabkan kerusakan pada media tumbuh jamur, miselium, primordia dan tubuh buah jamur tiram, sehingga menimbulkan penurunan hasil dan kualitas produk.

Lalat Sampai saat ini informasi mengenai tabel hidup lalat sciarid tersebut belum banyak diketahui. Oleh karena itu, penelitian ke arah itu perlu dilakukan. Hal ini karena pengetahuan tabel hidup dapat dijadikan dasar dalam menentukan program pengendalian hama pada budidaya jamur tiram.

Lalat Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beberapa parameter tabel hidup lalat jamur, *B. ocellaris*. Parameter ini penting dalam menduga dinamika populasi serangga.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Toksikologi Departemen Biologi Institut Teknologi Bandung berlangsung pada bulan April-Mei 2004. Lalat yang telah kawin dipindahkan ke dalam cawan petri (diameter 9 cm, tinggi 2 cm) yang didalamnya telah disediakan kertas tisu basah.

Lalat betina dibiarkan meletakkan telur-telurnya pada tisu tersebut. Pindahan lalat-lalat yang telah kawin dilakukan sebanyak 30 kali. Selanjutnya, banyaknya telur yang diletakkan lalat betina di dalam masing-masing cawan petri dihitung. Hal ini dilakukan untuk mengetahui tingkat fekunditas (keperidian). Dua sampai tiga hari kemudian banyaknya telur yang mene-tas dihitung, untuk mengetahui tingkat fertilitas dan mortalitas telur.

Larva yang baru menetas diberi makan dengan media tumbuh jamur tiram yang telah mengalami proses dekomposisi. Media tersebut diusahakan selalu lembab terus sampai larva berkembang menjadi pupa. Banyaknya larva yang berkembang menjadi pupa dan banyaknya larva yang mati dicatat.

Guna mengetahui periode perkembangan larva dan pupa, dilakukan pemeliharaan larva secara individu pada cawan petri lainnya. Banyaknya individu yang diamati yaitu 30 individu.

Pupa yang terbentuk disisihkan di tempat yang kosong dalam cawan petri dan dibiarkan berubah menjadi lalat dewasa. Lalat dewasa yang muncul dicatat setiap hari. Jenis kelaminnya juga dicatat untuk mengetahui rasio kelamin (*sex ratio*), khususnya rasio kelamin betina.

Lama hidup dari masing-masing stadia lalat dicatat. Banyaknya individu yang mati pada setiap stadia perkembangan dicatat untuk mengetahui tingkat kematian serangga.

Data fekunditas, tingkat mortalitas pradewasa dan rasio kelamin betina diperoleh dari penelitian Perkembangan Serangga. Kemudian data tersebut digunakan dalam penyusunan tabel hidup, untuk menentukan 4 parameter demografi populasi lalat sciarid, yaitu R_0 (laju reproduksi bersih), T (waktu generasi

rata-rata), r_m (laju peningkatan populasi intrinsik) dan λ (laju peningkatan populasi terbatas).

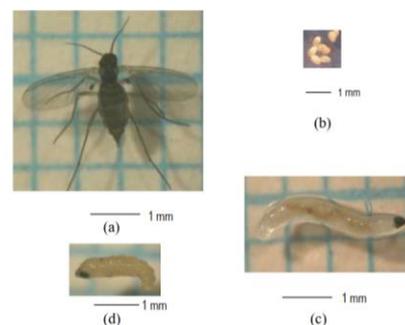
Penghitungan tabel hidup dilakukan dengan menggunakan persamaan (4–8) (Dent 1997), dengan bantuan program Excel. Selanjutnya nilai parameter demografi yang diperoleh kelak digunakan untuk menganalisis pertumbuhan populasi lalat sciarid.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lalat *B. ocellaris* termasuk serangga yang kecil, namun masih dapat dilihat dengan mata telanjang. Lalat dewasa memiliki ukuran tubuh yang relatif kecil. Lalat betina berukuran 2,58 0,28 mm (2,2-3,2 mm), sedangkan lalat jantan relatif lebih kecil dengan ukuran tubuh 2,21 0,28 mm (1,7-2,6 mm) (Gambar 1). Larvanya berbentuk seperti cacing, tidak memiliki tungkai, berwarna bening dan kapsul kepalanya jelas berwarna hitam (Rostaman, 2005).

Serangga berkembang biak melalui perkawinan (kopulasi) antara betina dan jantan. Setelah 2-3 hari sejak kopulasi, lalat betina meletakkan telur secara berkelompok pada media atau inangnya dalam waktu hari yang sama. Banyaknya telur yang diletakkan lalat betina berkisar 57 – 116 butir ($82,6 \pm 19,5$ butir).

Sebagian besar telur yang diletakkan berhasil menetas dan sebagian kecil gagal menetas. Tingkat penetasan atau fertilitas mencapai 68,48 persen atau tingkat mortalitas telur 31,52 persen. Tingkat mortalitas larva *B. ocellaris* relatif tinggi, $13,95 \pm 12,57$ persen. Tingkat mortalitas pupa sangat rendah, hanya $0,60 \pm 0,99$ persen. Tingkat mortalitas serangga pradewasa adalah 42,3 persen (Tabel 1).



Gambar 1. Morfologi lalat sciarid (*B. ocellaris*), (a) imago, (b) telur (c) larva, dan (d) pupa (Rostaman, 2005)

Tabel 1. Tingkat mortalitas *Bradysia ocellaris* pada kondisi Laboratorium (N= 25)

Stadia perkembangan	Tingkat mortalitas (%)	
	Rata-rata ± SD	Kisaran
Telur	31,52 ± 17,84	1,25 - 61,54
Larva	13,95 ± 12,57	3,00 - 44,60
Pupa	0,60 ± 0,99	0 - 1,80
Pradewasa	42,3	

Berdasarkan data di atas dapat disusun suatu tabel hidup atau tabel kesuburan sebagai berikut (Tabel 2) :

- (a). Nilai $l_x = 1 - \text{mortalitas pradewasa} = 1 - 0,423 = 0,577$.
- (b). Fekunditas serangga betina (N_x) = 82,6 butir.
- (c). Rasio kelamin betina (SR) = 0,48.
- (d). Nilai $m_x = SR \cdot N_x = 39,648$.

Tabel 2. Tabel kesuburan *B. ocellaris* yang dipelihara di Laboratorium

Pivot umur serangga (hari), x	l_x	m_x	$l_x m_x$	$x.l_x.m_x$
18,5	0,577	0	0	0
19,5	0,577	0	0	0
20,5	0,577	39,648	22,87896	468,97638
21,5	0		0	0
Jumlah			22,87896	4689,7638

Nilai R_0 , T dan r_m dapat dihitung dengan perhitungan sebagai berikut :

$$R_0 = \sum l_x m_x = 22,87896 = 22,88 = 23$$

$$T = \frac{\sum x.l_x.m_x}{R_0} = 20,5$$

$$r_m = \frac{\ln R_0}{T} = 0,15651088 = 0,157$$

$$\lambda = e^{r_m} = 1,17 = 1,2$$

Berdasarkan nilai parameter diatas dapat ditafsirkan bahwa lalat *B. ocellaris* mampu menghasilkan ketu-runannya sebanyak 23 individu, yang ditempuh selama 21 hari. Serangga tersebut memiliki laju peningkatan populasi intrinsik sebesar 0,157 individu per hari dan laju peningkatan terbatas sebesar 1,2 individu per hari.

Hasil penelitian laboratorium, fekunditas lalat *B. ocellaris* relatif tinggi, yaitu 57-116 butir. Namun demikian, jumlah itu lebih kecil daripada lalat sciarid *Lycoriella mali*, yaitu 150-170 butir (Hussey and Gurney 1968). Tingginya fekunditas pada kedua jenis lalat diduga berkaitan erat dengan strategi reproduksi lalat

tersebut di lingkungannya, sebagai-mana yang dilakukan oleh kebanyakan spesies serangga. Lalat *B. ocellaris* mempunyai laju pertumbuhan intrinsik (r_m) sebesar 0,157. Nilai itu lebih besar dibandingkan dengan laju pertumbuhan intrinsik yang diperoleh Zammani *et al.* (2002) pada lalat *L. auripila* yang dipelihara pada jamur kancing, yaitu sebesar 0,07. Besar kecilnya r_m pada dasarnya sangat tergantung kepada tingkat kematian serangga pradewasa dan fekunditas induknya sebagaimana tercermin pada rumus laju pertumbuhan intrinsik (Sharov 1996; Dent 1997).

Nilai r_m dapat dijadikan sebagai penciri untuk menggolongkan serangga kategori strategi r atau K. Namun, belum ada patokan batas nilai r_m yang menjadikan suatu organisme tergolong ke dalam kategori strategi r. Vargas *et al.* (2000) telah meneliti demografi tiga jenis lalat buah di Hawaii. Berdasarkan hasil penelitian, ternyata lalat buah *Ceratitits capitata* Wied. cenderung memiliki strategi reproduksi r. Hal ini berdasarkan pada ukuran tubuh serangga yang kecil, meletakkan telur lebih awal, fekunditasnya

tinggi, rentang hidup lalat pendek dan laju pertumbuhan intrinsik tinggi. Laju pertumbuhan intrinsik (r_m) lalat tersebut sebesar 0,120 pada temperatur 24°C dan 0,137 pada 19-28°C. Nilai r_m lalat *Bactrocera dorsalis* Hendel dan *B. cucurbitae* Coq. lebih kecil dari 0,100 pada kondisi temperatur yang sama.

Berpatokan pada hasil penelitian Vargas *et al.* (2000), lalat *B. ocellaris* cenderung mengembangkan strategi reproduksi r atau seleksi r. Hal ini disebabkan nilai r_m lalat tersebut lebih besar daripada nilai r_m lalat buah *C. capitata*.

Terdapat bukti yang kuat bahwa serangga *B. ocellaris* mengembangkan strategi reproduksi ke arah strategi r. Pernyataan ini didukung dengan serangga berukuran kecil, siklus hidup pendek, fekunditas tinggi, laju pertumbuhan intrinsik (r_m) tinggi dan adanya kemampuan untuk menyebar.

Istilah seleksi r dan K dikemukakan oleh MacArthur and Wilson pada tahun 1967 (Pianka 1970). Nama r dan K itu sendiri berasal dari model pertumbuhan populasi yaitu model sigmoid. Parameter r menggambarkan perbanyakan atau kelimpahan populasi, sedangkan parameter K menggambarkan populasi berada di sekitar daya dukung melalui mekanisme kompetisi yang tinggi (Price 1997; Flegr 1997). Konsep seleksi r dan K telah banyak digunakan dalam bidang entomologi. Konsep tersebut tiada lain adalah strategi reproduksi serangga di dalam habitatnya dalam menggunakan sumber daya makanan.

Umumnya serangga yang mengembangkan strategi r mengeksploitasi sumber daya makanan melalui produksi keturunannya (*offsprings*) secara maksimal, dalam jangka waktu yang pendek (Price and Waldbauer 1994; Flegr 1997; Price 1997). Konsekuensi dari strategi r tersebut, maka organisme itu harus memiliki kemampuan menyebar (*dispersability*) (Price and Waldbauer 1994; Dent 1995). Hal ini disebabkan karena mereka hidup pada kondisi lingkungan yang tidak stabil. Ciri-ciri lain strategi r adalah ukuran tubuh yang kecil, siklus hidup yang pendek dan siklus hidup lebih dini (*earlier reproduction*).

Serangga yang mengembangkan strategi K akan mengeksploitasi sumber daya makanan melalui produksi keturunannya yang sedikit dengan kualitas hidup individu yang tinggi. Organisme tersebut memiliki daya kompetisi yang tinggi untuk tetap hidup pada kondisi lingkungan yang stabil (Flegr 1997; Price 1997).

Berkenaan dengan seleksi r dan K, McArthur and Wilson (1967) dalam CNR (2004) mengingatkan bahwa:

- Tidak ada organisme yang memiliki seleksi r atau K secara mutlak (tidak hitam putih).
- Seseorang hendaknya berpikir seleksi r-K bersifat *continuum*.
- Posisi suatu organisme pada *continuum* tersebut bervariasi, tergantung pada lingkungan khusus pada waktu tertentu.

Dalam praktiknya, pengetahuan tabel hidup dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Praktik tersebut adalah penentuan jenis inang atau makanan yang paling sesuai, untuk analisis resistensi dan perkembangbiakan serangga tertentu, pengaruh lingkungan fisik seperti temperatur dan kelembaban udara terhadap kehidupan serangga dalam penelitian ekologi populasi dan penentuan saat kritis dari kehidupan serangga (Sharov 1996; Dent 1997; Papadopoulos 2002; Auad and Morales 2003; Hansen *et al.* 2004; Pelealu 2004).

KESIMPULAN

Lalat *B. ocellaris* berukuran kecil dan mempunyai siklus hidup yang pendek. Serangga ini mengembangkan strategi r dalam mengembangkan populasinya. Dampak dari pengembangan strategi r itu, mendorong populasi cepat meningkat dalam jumlah yang banyak dan menyebabkan kerusakan pada baglog jamur tiram dalam waktu yang singkat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak H. Juhiya dan kang Mamat petani jamur tiram di Cisarua Bandung atas bantuan baglog jamur tiram dan Ketua Departemen Biologi ITB yang telah mengizinkan penulis menggunakan Laboratorium Toksikologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Auad, A.M. and J.C. de Morales 2003. Biological aspects and life table of *Uroleucon ambrosiae* Thomas as a function of temperature. *Scientia Agricola*, **60** (4): 657-662.
- Berryman, A.A. 1997. On the principles of population dynamics and theoretical models. *Amer. Entomol.* : 147-151.
- Berryman, A.A. 2002a. Population: a central concept for ecology. *Oikos* **93**: 439-442.
- Berryman, A.A. 2002b. Population regulation, emergent properties, and a requiem for density dependence. *Oikos* **99**: 600-606.
- Berryman, A.A. 2003. On principles, laws and theory in population ecology. *Oikos* **103**: 695-701.
- Berryman, A.A. 2004. Limiting factors and population regulation. *Oikos* **105**: 667-670.
- CNR 2004. Factors affecting population growth. College of Natural Resource, University of California, Berkeley, pp: 67-72 (<http://www.cnr.berkeley.edu/biocont/>). Diakses 4 Agustus 2005.
- Dent, D.R. 1997. Quantifying insect population: estimates and parameters. In D.R. Dent and M.P. Walton (eds), *Methods in Ecological and Agricultural Entomology*, CAB International, New York. pp: 57-110.
- Flegr, J. 1997. Two distinctive types of natural selection in turbidostat-like and chemostat-like ecosystem. *J. theor. Biol.* **188**: 121-126.
- Hansen, L.S., H. Skovgård and K. Hell. 2004. Life table study of *Sitotoga cerealella* (Lepidoptera, Gelechiidae), a strain from West Africa. *J. Econ. Entomol.* **97**(4): 1484-1490.
- Maia, A.H.N., A.J.B. Luiz and C. Campanhola 2000. Statistical inference on associated fertility life table parameters using Jackknife Technique aspects. *J. Econ. Entomol* **93** (2): 511-518.
- Menzel, F., J. E. Smith and N.B. Calauto. 2003. *Bradysia difformis* Frey and *Bradysia ocellaris* Comstock: two additional neotropical species of black fungus gnat (Diptera: Sciaridae) of economic importance : A redescription and review. *Ann. Entomol. Soc. Am.* **96** (4): 448-457.
- Papadopoulos, N.T., B.I. Katsoyannus and J.R. Carey. 2002. Demographic parameters of the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) reared in apples. *J. Econ. Entomol.* **95** (5): 564-569
- Pelealu, J. 2004. Ketertarikan oviposisi *Crocidolomia binotalis* (Lepidoptera: Pyralidae) terhadap berbagai *Brassica oleracea* var *capitata*. Disertasi. Institut Teknologi Bandung.
- Pianka, E.R. 1970. On r and k selection. *Amer. Naturalist* **104**: 592-597.
- Price, P.W. 1997. Insect ecology. Third Edition. John Wiley and Sons, Inc. New York. 874 p.
- Price, P.W. and G.P. Waldbauer (1994). Ecological aspects of pest management. In RL. Metcalf and W.H Luckmann (eds), Introduction to insect pest management. John Wiley and Sons, Inc, New York, pp 35-65.
- Rostaman, S. Sastrodihardjo, A D. Permana dan T. S. Subahar. 2004. Serangga hama pada pertanaman jamur tiram di Bandung Jawa Barat. *Disajikan dalam Simposium Entomologi*, PEI Cabang Bogor di Bogor, pada tanggal 5 Oktober 2004.
- Rostaman, 2005. Dinamika populasi lalat sciarid (Diptera : Sciaridae) pada budidaya jamur tiram. Disertasi, Institut Teknologi Bandung.
- Sharov, A. (1996). Quantitative population ecology. On-line lecture. <http://www.ento.vt.edu/~sharov/PopEcol/popecol.html>. Diakses 14 April 2003.
- Susrama, I.G.K., 2018. Agas sciarid (Diptera: Sciaridae): Suatu kajian pustaka. *Jurnal Metamorfosa V (1)*: 22-27
- Vargas, R.I., W.A. Walsh, D.Kanehisa, J.D. Stark and T Nishida 2000. Comparative demography of three Hawaiian fruit flies (Diptera: Tephritidae) at alternating temperatures. *Ann. Entomol Soc. Am.* **93** (1) : 75-81.
- Varley, G.C., G.R. Gradwell and M.P. Hassel 1973. Insect population ecology: an

analytical approach. University of California Press, Berkeley.

Zammani, A.A., A.A. Talebi, E. M. Goltapeh and S. Moharramipour 2002. Study on morphological and biological characteristics of *Lycoriella auripila* (Diptera: Sciaridae), as important pest of button mushroom in Karaj, Iran. *Proceeding the 15th Iranian Plant Protection Congress*, p.76 (abstract).

Zahro, L.dan R. Agustini. 2013. Uji Efektifitas Antibakteri Ekstrak Kasar Saponin Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *UNESA Journal of Chemistry*, 2(3): 120-129.