

PENGARUH LAMA WAKTU PENYIMPANAN dan PENYINARAN CAHAYA TERHADAP SITRONELAL SERTA UJI TOKSISITAS dengan MENGGUNAKAN METODE BS LT(*BRINE SHRIMP LETHALITY TEST*)

Gilly Putri Pertiwi, Elvina Dhiaul Iftitah^{*}, Suratmo

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya

Jl. Veteran Malang 65145

*Alamat Korespondensi, Tel: +62-341-575838, Fax: +62-341-575835

Email: vin_iftitah@ub.ac.id

ABSTRAK

Pada penelitian ini pengaruh lama waktu penyimpanan dan penyinaran cahaya pada sitronelal diuji untuk mengetahui perubahan kandungan. Toksisitas sitronelal sebelum dan setelah penyimpanan dan penyinaran juga diuji menggunakan metode BS LT. Penyimpanan sitronelal dilakukan dalam botol vial bening dan vial gelap yang disimpan dalam kotak kayu dengan perlakuan penyimpanan yang berbeda selama 4 minggu. Kotak yang pertama disinari lampu selama 24 jam (selanjutnya disebut kotak A), kotak kedua adalah kotak yang dua sisinya terbuat dari kasa selanjutnya disebut kotak B), dan kotak ketiga adalah kotak tertutup yang berwarna hitam (selanjutnya disebut kotak C). Analisis kandungan sitronelal sebelum dan sesudah penyimpanan menggunakan Kromatografi Gas-Spektrometer Massa (KG-SM). Hasil analisa KG-SM menunjukkan bahwa persen area berubah dari 45,29% menjadi 52,58% dan terdapat perbedaan jumlah puncak sampel setelah disimpan selama 2 minggu dalam kotak C dalam botol vial bening. Sampel ini kemudian diuji toksitasnya dengan BS LT. Hasil uji BS LT menunjukkan besarnya nilai LC₅₀ sitronelal awal sebesar 71,1 ppm dan sebesar 132,79 ppm pada sitronelal setelah 2 minggu penyimpanan serta 324,97 ppm pada sitronelal setelah 4 minggu penyimpanan sehingga menunjukkan bahwa sitronelal dengan penyimpanan 2 minggu lebih toksik dibanding dengan sitronelal yang disimpan selama 4 minggu.

Kata kunci: sitronelal, KG-SM, penyinaran cahaya, penyimpanan, BS LT

ABSTRACT

This research concerned with the effect of storage time and light radiation toward the content of citronellal. The toxicity of citronellal before and after storage was examined using BS LT. The storage condition were performed in clear vials and black vials and then placed in wooden box in three different conditions for 4 weeks. The first box was radiated with the lamp for 24 hours (named box A later), the second box made from a transparent material at front and its back sides (named box B later), and the third was a closed-black box (named box C later). Analysis of the content of citronellal before and after storage using Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS). The results from GC-MS showed that the percentage area of citronellal before storage is 45,29% and significantly increased to 52,58% and the amount of peak in sample increased after 2 weeks storage in clear vials (inside the black box). The toxicity test of this sample was conducted using BS LT. The LC₅₀ values of citronellal before storage is 71,7 ppm and changing to 132,79 ppm after 2 weeks and 324,97 ppm after 4 weeks storage. Citronellal after 2 weeks storage is more toxic than citronellal after 4 weeks storage.

Keywords: citronellal, GC-MS, light radiation, storage, BS LT

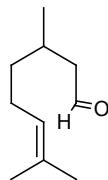
PENDAHULUAN

Penelitian tentang efek penyimpanan pada minyak atsiri pernah dilakukan oleh Soner, dkk, (2009), dimana daun bunga mawar yang disimpan dengan perbedaan parameter temperatur 0°C dan 3°C dengan lama waktu penyimpanan 7, 14, 21 dan 28 hari menghasilkan perubahan signifikan presentase kandungan minyak atsiri pada penyimpanan selama 14 dan 21 hari dengan temperatur 0°C [1]. Selain itu, penelitian tentang efek penyimpanan dan penyimpanan pada minyak atsiri, khususnya minyak sereh (*Cymbopogon*

winterianus) juga pernah dilakukan dengan parameter lama waktu penyimpanan (14, 28 dan 42 hari) dan penyinaran. Hasil dari penyimpanan tersebut didapatkan bahwa penyimpanan yang dilakukan dapat mempengaruhi jumlah konsentrasi dari komponen penyusun minyak sereh tersebut, dimana kandungan sitronelal menjadi lebih banyak sesudah penyimpanan dan juga tingkat toksitas minyak sereh sebelum disimpan lebih tinggi jika dibandingkan dengan minyak sereh setelah penyimpanan [2].

Berdasarkan penelitian tentang minyak atsiri, minyak atsiri dapat digunakan sebagai anti-mikroba, dengan pengujian menggunakan sampel minyak sereh dari jenis *Cymbopogon nardus* dan *Cymbopogon flexuosus* dengan variasi konsentrasi yang diujikan pada bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dan didapatkan hasil bahwa minyak sereh dari kedua jenis dapat digunakan sebagai anti-mikroba dengan menggunakan konsentrasi yang rendah. Hal ini menunjukkan bahwa minyak sereh dapat berpotensi digunakan sebagai anti-mikroba [3].

Senyawa sitronelal memiliki gugus fungsi aldehid dimana gugus fungsi ini dapat bereaksi membentuk siklik alkohol. Apabila sitronelal mengalami oksidasi maka akan berubah menjadi senyawa karboksilat akibat adanya reaksi oksidasi.



Gambar 1: Struktur Senyawa Sitronelal

Pada penelitian ini akan dilakukan penyimpanan terhadap sitronelal sintetis 95% selama 4 minggu dengan analisis setiap jangka waktu 2 minggu untuk mengetahui pengaruh lama waktu penyimpanan dan penyinaran pada sitronelal. Analisis kandungan sitronelal sebelum dan setelah penyimpanan menggunakan Kromatografi Gas-Spektrometer Massa (KG-SM). Selain itu, untuk mengetahui toksitas senyawa sitronelal sebelum dan setelah proses penyimpanan dilakukan uji toksitas menggunakan BS LT (*Brine Shrimp Lethality Test*).

METODA PENELITIAN

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sitronelal sintetis 95 %, air laut, telur udang *Artemia salina L.*, larutan Dimetil Sulfoksida (DMSO). Sedangkan Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat gelas, aluminium foil, botol

sampel, corong gelas, neraca analitik, seperangkat alat GC-MS Shimadzu QP-2010S, lampu nixon model 2745 L (220-240 V, 50/60 Hz), kotak kayu tempat sampel.

PROSEDUR

Analisis Kandungan Senyawa Sitronelal Menggunakan Kromatografi Gas – Spektrometer Massa (KG-SM)

Analisis sitronelal dilakukan dengan cara menginjeksikan 0,1 μL menggunakan *syringe* pada instrumen GCMS-QP2010S Shimadzu.

Data yang dihasilkan dari instrumen KG-SM ini berupa *Total Ion Chromatogram* (TIC) dan spektrum massa. Kromatogram yang diperoleh digunakan untuk menentukan jumlah kandungan senyawa sitronelal, sedangkan spektrum massa digunakan untuk menentukan jenis atau struktur komponen sitronelal yang dapat dibandingkan dengan spektra standar dari pustaka WILEY7.

Pengamatan Pengaruh Kondisi Penyimpanan dan Penyinaran Terhadap Sitronelal

Disiapkan sitronelal dan 2 macam botol berbeda (masing-masing botol sebanyak 9 buah), dimana botol 1 adalah botol vial berwarna hitam (VB), dan botol 2 adalah botol vial bening (VB). Sitronelal dimasukkan ke dalam masing-masing botol vial sebanyak 0,5 mL. Setelah semua botol terisi sitronelal, masing-masing botol dimasukkan kedalam 3 kotak berbeda, kotak A disinari lampu 24jam selama 4 minggu, kotak B dengan dua buah sisinya terbuat dari kasa sehingga masih bisa tertembus cahaya dan kotak C berwarna gelap (hitam) dan disimpan selama 4 minggu. Pengamatan dan analisis komponen sitronelal dilakukan setiap 2 minggu menggunakan KG-SM.

Uji Toksisitas Menggunakan BSLT

Penetasan Telur *Artemia salina*

Telur *Artemia salina* ($\pm 0,03$ gram/1000 mL air laut) dimasukkan dalam wadah akuarium yang telah berisi air laut asli dan aerator sebagai sirkulasi udara. Didiamkan selama ± 48 jam. Setelah 24 jam telur mulai menetas dan akan bergerak ke tempat yang lebih terang. Larva *Artemia salina* yang berumur 48 jam itulah yang akan digunakan pada uji BSLT .

Preparasi Larutan Uji

Sitronelal yang telah disimpan dan diketahui perubahan kandungannya secara signifikan diencerkan untuk digunakan sebagai larutan uji dengan seri konsentrasi sebesar 0; 20; 40; 60; 800; dan 100 ppm. Kemudian ditambah dengan dimetil sulfoksida (DMSO) 1% dan dilakukan pengocokan sampai semua sampel larut.

Uji Toksisitas Sitronelal Terhadap *Artemia salina*

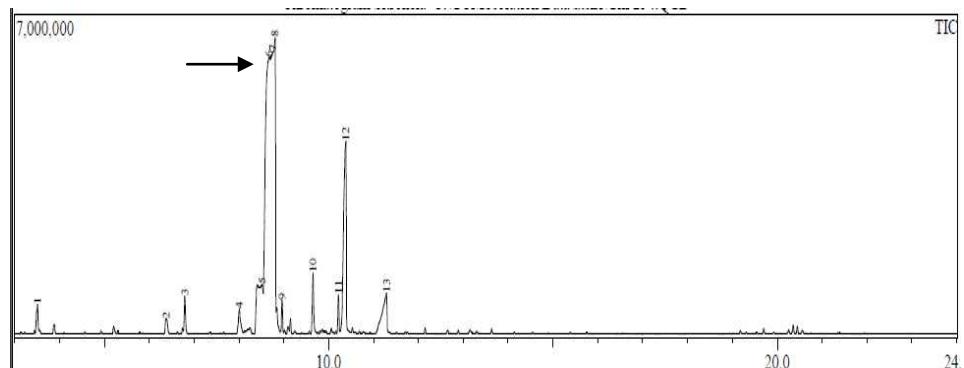
Larutan uji sebanyak ± 5 mL dimasukkan ke dalam botol vial bening, kemudian dimasukkan larva Artemia salina sebanyak 10 ekor dan dibiarkan selama 24 jam. Setelah 24 jam, dihitung jumlah larva yang hidup dari tiap botol vial bening. Presentase kematian larva udang *Artemia salina* dihitung dengan rumus [4]:

$$\% \text{ Mortalitas} = \frac{\text{Akumulasi Mati}}{(\text{Akumulasi Mati} + \text{Akumulasi hidup})} \times 100 \%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Kandungan Sitronelal Menggunakan Kromatografi Gas-Spektrum Massa (KG-SM)

Sitronelal yang digunakan sebagai sampel penelitian dianalisis terlebih dahulu kandungannya dengan menggunakan kromatografi Gas-Spektrum Masasa (KG-SM). Kromatogram KG-SM dari senyawa sitronelal disajikan dalam Gambar 4.1. Berdasarkan Gambar 4.1, diketahui sitronelal berada di puncak 6 dengan waktu retensi 8,667 dan persen area 45,29%.



Gambar 2: Kromatogram Sitronelal Hasil Analisis dengan Waktu Retensi 8,667

Sitronelal yang digunakan sebagai sampel diketahui ada bersama dengan senyawa-senyawa lainnya yang ditunjukkan dengan munculnya puncak lain selain senyawa sitronelal pada kromatogram. Hal ini dikarenakan kondisi instrumen KG-SM saat penginjeksian sampel berada pada temperatur 310°C . Temperatur yang tinggi dapat menurunkan kadar sitronelal. Pemanasan yang tinggi dapat mengakibatkan terjadinya reaksi yang berkelanjutan yang tidak diinginkan sehingga terbentuknya produk-produk samping [5].

	Kotak A (disinari lampu 24 jam)		Kotak B (2 sisinya dari plastik)		Kotak C (berwarna hitam gelap)		Pengamatan
	Botol 1 (botol hitam)	Botol 2 (botol bening)	Botol 1 (botol hitam)	Botol 2 (botol bening)	Botol 1 (botol hitam)	Botol 2 (botol bening)	
45,29% (13 puncak)							Minggu Ke-0
Sitronelal	58,85% (16 puncak)	68,11% (13 puncak)	42,70% (20 puncak)	58,81% (15 puncak)	52,28% (22 puncak)	47,80% (19 puncak)	Minggu Ke-2
	54,65% (15 puncak)	44,69% (15 puncak)	50,33% (20 puncak)	67,42% (12 puncak)	61,08% (21 puncak)	69,48% (13 puncak)	Minggu Ke-4

Tabel 1: Tabel Pengamatan Pengaruh Lama Waktu Penyimpanan dan Penyinaran Terhadap Kandungan Sitronelal

Dari hasil analisa di atas dapat dibandingkan perubahan kandungan sitronelal selama penyimpanan. Sebelum penyimpanan sitronelal memiliki persen area sebesar 45,29% dengan jumlah puncak sampel sebanyak 13 puncak. Setelah disimpan selama 2 minggu, sampel mengalami perubahan pada persen area dan jumlah puncak sampel. Perubahan signifikan yang didapat adalah pada sampel yang disimpan dalam kotak C dalam botol vial bening karena memiliki perubahan jumlah puncak dan persen area paling besar.

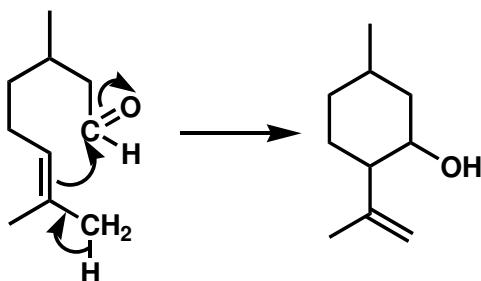
Penyimpanan yang dilakukan selama 4 minggu juga menunjukkan adanya perubahan persen area sitronelal dan jumlah puncak sampel. Sama seperti pada penyimpanan sampel selama 2 minggu, sampel yang disimpan dalam kotak C dalam vial bening memiliki perubahan paling signifikan karena memiliki perubahan jumlah puncak dan persen area paling besar.

Perbandingan pada masa penyimpanan selama 2 minggu dan 4 minggu, sitronelal yang disimpan dalam VB pada kotak C sama-sama memiliki perubahan yang paling signifikan. Tetapi jumlah puncak sampel yang disimpan selama 2 minggu lebih memiliki banyak puncak sehingga sampel tersebut adalah sampel yang mengalami perubahan persen area dan jumlah puncak paling besar. Hasil analisa tersebut membuktikan bahwa dalam penyimpanan akan mempengaruhi komposisi sampel.

Dari data yang diperoleh, perubahan paling signifikan terdapat pada sampel yang disimpan dalam VB pada kotak C selama 2 minggu. Meningkatnya persen area sitronelal dan

jumlah puncak dimungkinkan karena adanya pengaruh penyinaran dan terjadinya reaksi-reaksi yang disebabkan adanya mikroorganisme dalam sampel yang disimpan. Hal ini menyebabkan munculnya beberapa senyawa-senyawa baru saat penyimpanan. Sebelum penyimpanan, sampel memiliki 13 puncak. Setelah penyimpanan puncak bertambah menjadi 22 puncak. Muncul 9 puncak baru selama penyimpanan.

Spektrum massa senyawa penyusun sampel dengan waktu retensi 9,027 menunjukkan adanya puncak $m/z = 154, 136, 121, 111, 95, 71, 67, 55, 41$ dan 40. Puncak-puncak tersebut memiliki kemiripan dengan pola fragmentasi dari senyawa isopulegol pada WILEY7.LIB dengan nilai SI (*Similarity Index*) sebesar 96%. Pada suasana asam, sitronelal memiliki kecenderungan membentuk senyawa siklis seperti isopulegol. Kecilnya kandungan isopulegol kemungkinan karena kurang tingginya temperatur sehingga energi aktivasi untuk membentuk senyawa isopulegol belum tercapai [5].



Gambar 5: Mekanisme Reaksi Perubahan Sitronelal Menjadi Isopulegol
Uji Toksisitas Sitronelal Sebelum dan Sesudah Penyimpanan 2 dan 4 minggu

Sitronelal setelah penyimpanan yang digunakan untuk larutan uji adalah sitronelal yang disimpan pada botol bening dan di tempatkan dalam kotak C yaitu kotak yang berwarna hitam bening selama 2 minggu. Hal ini dikarenakan sitronelal pada keadaan tersebut memiliki perubahan komposisi yang paling signifikan jika dibandingkan dengan sitronelal yang disimpan lainnya. Hasil uji BSLT menunjukkan besarnya nilai LC_{50} sitronelal awal sebesar 71,1 ppm dan sebesar 132,79 ppm pada sitronelal setelah 2 minggu penyimpanan serta 324,97 ppm pada sitronelal setelah 4 minggu penyimpanan sehingga menunjukkan bahwa sitronelal dengan penyimpanan 2 minggu lebih toksik dibanding dengan sitronelal yang disimpan selama 4 minggu. Apabila nilai LC_{50} lebih kecil maka sitronelal semakin aktif dan bersifat lebih toksik. Dari nilai LC_{50} yang didapatkan dapat menandakan bahwa sitronelal sebelum disimpan memiliki tingkat toksisitas lebih tinggi dibanding dengan sitronelal sesudah penyimpanan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Penyimpanan yang dilakukan (terutama pengaruh penyinaran dan lama waktu penyimpanan) pada sitronel dapat mempengaruhi jumlah konsentrasi dari komponen penyusun sitronel tersebut dan sitronel sebelum penyimpanan memiliki tingkat toksisitas yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan tingkat toksisitas dari sitronel setelah penyimpanan, yaitu sebesar 71,7 ppm untuk sitronel awal dan sebesar 132,79 ppm untuk sitronel setelah 2 minggu penyimpanan serta 324,97 ppm setelah 4 minggu penyimpanan, sehingga sitronel pada penyimpanan 2 minggu lebih bersifat toksik dibandingkan dengan penyimpanan selama 4 minggu.

DAFTAR PUSTAKA

1. Soner, K., S. Erbas, and H. Baydar, 2009, The Effect Of Storage Temperature And Duration On Essential Oil Content And Composition Oil Rose (*Rosa damascene Mill.*), Turkish J. Of Field Crops 14(2): 89-96, Turkey
2. Tulus, R., 2013, Pengaruh Lama Waktu Penyimpanan dan Penyinaran Cahaya Terhadap Komponen Penyusun Minyak Atsiri dari Tanaman Sereh (*Cymbopogon winterianus*) serta Uji Aktivitas Menggunakan Metode BS LT (*Brine Shrimp Lethality Test*), Skripsi Fakultas Matematika dan Imu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya, Malang
3. Innsan, M.F., M.H. Shahril, M.S. Saminah, O.S. Asma, S.M. Radzi, A.K.A. Jalil, and M.N. Hanina, 2011, Pharmacodynamic Properties Of Essential Oils From *Cymbopogon* Species, African Journal of Pharmacy and Pharmacology Vol. 5 (24), pp. 2676-2679, Negeri Sembilan, Malaysia
4. Juniarti, O., dan Yuhernita, 2009, Kandungan Senyawa Kimia, Uji Toksisitas (*Brine Shrimp Lethality Test*) dan Antioksidan (*1,1-diphenyl-2-pikrillhydrazyl*) dari Ekstrak Daun Naga (*Abrus precatorius L.*), Laporan Penelitian Bagian Kimia, Fakultas Kedokteran , Universitas YARSI, Jakarta
5. Kaniawati, D., A. Kadarohman, dan Gebi D, 2004, Konversi Sitronel Hasil Isolasi Minyak Sereh Wangi Menjadi Sitronelol dan Isopulegol, Seminar Nasional Penelitian dan Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung
6. Lopez, A., Rodriguez G., 2010, Effect of The Previous Storage of Ripe Olives on The Oil Composition of Fruits, Journal of The American Oil Chemist Society, 87 (6), page 705, America