

# Al-Kimia

Pengaruh Karaginan dari Rumput Laut Merah (*Eucheuma cottonii*) Asal Provinsi Aceh sebagai Edible Coating terhadap Ketahanan Buah

**Reni Silvia Nasution, Husnawati Yahya, Muhammad Ridwan Harahap**

Synthesis of Cellulose Acetate-Polystyrene Membrane Composites from Pineapple Peel Wastes for Methylene Blue Removal

**Irvan Maulana Firdaus, Febiyanto Febiyanto, Try Fitriany, Lely Zikri Zulhidayah, Dyah Ayu Septiarini, Oto Dwi Wibowo**

Potensi Instrumen FTIR dan GC-MS dalam Mengkarakterisasi dan Membedakan Gelatin Lemak Ayam, Itik dan Babi)

**St Chadijah, Maswati Baharuddin, Firnanelty Firnanelty**

Kajian Kinetika Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Vitamin C Pada Buah Apel Malang (*Malus Sylvestris*)

**Anjar Purba Asmara, Hanik Khuriana Amungkasi**

Studi In Silico: Prediksi Potensi 6-shogaol dalam *Zingiber officinale* sebagai Inhibitor JNK

**Sri Sulystyaningsih Natalia Daeng Tiring, Yohanes Bare, Andri Maulidi, Mansur S, Fitra Arya Dwi Nugraha**

Development of Novel Alumina by Solid-State Reaction for <sup>99</sup>Mo/<sup>99m</sup>Tc Adsorbent Material

**Miftakul Munir, Enny Lestari, Hambali Hambali, Kadarisman Kadarisman, Marlina Marlina**

Identifikasi Komponen Minyak Atsiri Daging Buah Pala (*Myristica Fragrans* Houtt.) Asal Pulau Lemukutan dan Uji Aktivitas Antiinflamasi Menggunakan Metode Stabilisasi Membran RBCs (Red Blood Cells)

**Guntur Guntur, Harlia Harlia, Ajuk Sapar**

Extraction, Isolation, Characterisation and Antioxidant Activity Assay of Catechin Gambir (*Uncaria gambir* (Hunter). Roxb

**Edin Ningsih, Sri Rahayuningsih**

Synthesis and Characterization of UiO-66 as a Paracetamol Absorption Material

**Fery Eko Pujiono, Try Ana Mulyati**

Pengaruh Konsentrasi Tembaga dan Rapat Arus terhadap Morfologi Endapan Elektrodeposisi Tembaga

**Soleh Wahyudi, Syoni Soepriyanto, Mohammad Zaki Mubarak, Sutarno Sutarno**

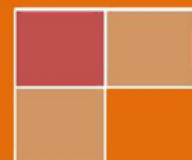
Gum Benzoin (*Styrax benzoin*) as Antibacterial against *Staphylococcus aureus*

**Asih Gayatri, Eti Rohaeti, Irmanida Batubara**

**Jurusan Kimia UIN Alauddin Makassar**

**p-ISSN: 2302-2736**

**e-ISSN: 2549-9335**



# Al-Kimia

## EDITOR IN CHIEF

Sjamsiah

## MANAGING EDITOR

Ummi Zahra

## REVIEWER

Suminar Setiati Achmadi

Irmanida Batubara

Sri Sugiarti

Muharram

Philiphi De Rosari

Ajuk Sapar

Asri Saleh

Muhammad Qaddafi

St .Chadijah

Aisyah

Asriani Ilyas

## SECTION EDITOR

Rani Maharani

Iin Novianty

Firnelty

Chusnul Khatimah

Satriani

## PUBLISHER

Department of Chemistry

Faculty of Science and Technology

Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Jl. H. M. Yasin Limpo No. 36 Gowa South Sulawesi Indonesia

E -mail: al-kimia@uin-alauddin.ac.id

# Al-Kimia

## TABLE OF CONTENT

Pengaruh Karaginan dari Rumput Laut Merah ( <i>Eucheuma cottonii</i> ) Asal Provinsi Aceh sebagai Edible Coating terhadap Ketahanan Buah <b>Reni Silvia Nasution, Husnawati Yahya, Muhammad Ridwan Harahap</b>	100-112
Synthesis of Cellulose Acetate-Polystyrene Membrane Composites from Pineapple Peel Wastes for Methylene Blue Removal <b>Irvan Maulana Firdaus, Febiyanto Febiyanto, Try Fitriany, Lely Zikri Zulhidayah, Dyah Ayu Septiarini, Oto Dwi Wibowo</b>	112-125
Potensi Instrumen FTIR dan GC-MS dalam Mengkarakterisasi dan Membedakan Gelatin Lemak Ayam, Itik dan Babi) <b>St Chadijah, Maswati Baharuddin, Firnanelty Firnanelty</b>	126-135
Kajian Kinetika Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Vitamin C Pada Buah Apel Malang ( <i>Malus Sylvestris</i> ) <b>Anjar Purba Asmara, Hanik Khuriana Amungkasi</b>	136-146
Studi In Silico: Prediksi Potensi 6-shogaol dalam <i>Zingiber officinale</i> sebagai Inhibitor JNK <b>Sri Sulystyaningsih Natalia Daeng Tiring, Yohanes Bare, Andri Maulidi, Mansur S, Fitra Arya Dwi Nugraha</b>	147-153
Development of Novel Alumina by Solid-State Reaction for <sup>99</sup> Mo/ <sup>99m</sup> Tc Adsorbent Material <b>Miftakul Munir, Enny Lestari, Hambali Hambali, Kadarisman Kadarisman, Marlina Marlin</b>	154-164
Identifikasi Komponen Minyak Atsiri Daging Buah Pala ( <i>Myristica Fraghans</i> Houtt.) Asal Pulau Lemukutan dan Uji Aktivitas Antiinflamasi Menggunakan Metode Stabilisasi Membran RBCs (Red Blood Cells) <b>Guntur Guntur, Harlia Harlia, Ajuk Sapar</b>	165-176
Extraction, Isolation, Characterisation and Antioxidant Activity Assay of Catechin Gambir ( <i>Uncaria gambir</i> (Hunter). Roxb) <b>Edin Ningsih, Sri Rahayuningsih</b>	177-188
Synthesis and Characterization of UiO-66 as a Paracetamol Absorption Material <b>Fery Eko Pujiono, Try Ana Mulyati</b>	189-197
Pengaruh Konsentrasi Tembaga dan Rapat Arus terhadap Morfologi Endapan Elektrodeposisi Tembaga <b>Soleh Wahyudi, Syoni Soepriyanto, Mohammad Zaki Mubarak, Sutarno Sutarno</b>	198-207
Gum Benzoin ( <i>Styrax benzoin</i> ) as Antibacterial against <i>Staphylococcus aureus</i> <b>Asih Gayatri, Eti Rohaeti, Irmanida Batubara</b>	208-217

## Identifikasi Komponen Minyak Atsiri Daging Buah Pala (*Myristica Fragrans* Houtt.) Asal Pulau Lemukutan Kalimantan Barat Dan Uji Aktivitas Antiinflamasi Dengan Metode Stabilisasi Membran Rbcs

Guntur<sup>1</sup>, Harlia<sup>2\*</sup>, Ajuk Sapar<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan kimia, FMIPA – Universitas Tanjungpura, Pontianak

\*Email: [harlia@chemistry.untan.ac.id](mailto:harlia@chemistry.untan.ac.id)

Received: November,29,2019 /Accepted:December,29,2019

doi: 10.24252/al-kimia.v7i2.11276

**Abstract:** Nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt) is a medicinal plant that produces essential oils and is often used as a flavoring of food and medicine. The process of extracting essential oils from the nutmeg fruit pulp using the steam-water distillation method. The yield of essential oil obtained at 0.07765%, with a pale yellow color, the distinctive smell of nutmeg oil with a refractive index of 1.485, and a specific gravity of 0.909 g / mL and soluble in ethanol. The results of GC-MS identification showed that the essential oil of nutmeg fruit flesh contains five components, the main compound is myristicin (18.44%), $\alpha$ -pinene (14.2%), limonene (9.37%),  $\gamma$ -terpinene (7.98%) and terpinolene (7.66%). Based on the test results of anti-inflammatory activity, the value of the percentage of red blood cell stability optimum mounting to 80.21% at a concentration of 10 ug / mL, where the standard aspirin has an activity of 72.26%. These results indicate that the meat nutmeg essential oil is potential as anti-inflammatory agents.

**Keywords:**Anti-inflammatory, Distillation, phytochemicals, Essential Oils, Nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt)

### 1. PENDAHULUAN

Tanaman pala (*Myristica fragrans* Houtt) merupakan salah satu jenis tanaman rempah asli Indonesia yang berasal dari Kepulauan Banda. Pala termasuk dalam keluarga Myristicaceae yang dapat menghasilkan senyawa metabolit sekunder berupa minyak atsiri (Ariadi, et al., 2018). Secara tradisional bagian buah, fuli, dan biji tanaman pala biasa digunakan sebagai obat untuk menyembuhkan penyakit, seperti rematik, kejang otot, penurunan nafsu makan, dan diare (Asgarpanah dan nastaran, 2012).

Minyak atsiri biasa disebut minyak yang mudah menguap dengan aroma khas yang dihasilkan oleh berbagai jenis tanaman. Konstituen aktif dari minyak atsiri sering menunjukkan berbagai sifat farmakologi, salah satunya termasuk aktivitas antiinflamasi (Miguel, 2010). Inflamasi merupakan reaksi perlindungan atau pencegahan terhadap rangsangan seperti cedera jaringan atau infeksi oleh patogen (Mycek, et al., 2001). Inflamasi disebabkan oleh pelepasan mediator kimiawi akibat respon homeostatis dari berbagai sel seperti keratinosit, neutrofil, dan sel mast.

Inflamasi bisa juga disebabkan induksi panas dan induksi beberapa enzim serta metabolisme asam arakidonat (Kim, *et al.*, 2006).

Minyak atsiri pala mengandung senyawa psikoaktif dan bioaktif sehingga dapat digunakan sebagai aromaterapi, antioksidan maupun antiinflamasi (Aisyah, *et al.*, 2015). Minyak ini terdiri dari campuran senyawa terpen dan turunannya alkenylbenzene (Jansen dan Lacman, 1990). Minyak atsiri dapat dihasilkan dari daun, kulit, akar, biji, fuli, dan daging buah pala. Bagian daging buah pala dapat menghasilkan (0,2-0,3)% minyak atsiri (Sari, *et al.*, 2018) dan pada bagian biji dapat menghasilkan minyak sebesar (7-14)% (Ginting, 2013). Ginting, *et al.* (2018), melaporkan minyak atsiri buah pala dari Aceh Selatan mengandung 33 komponen senyawa kimia dengan 5 komponen senyawa utamanya yaitu, *Myristicin* (34,85%), *Alpha-Terpineol* (33%), *Terpineol-4* (14,56), safrol (2,38%), dan *Terpinene 1-ol* (1,86%).

Kualitas dan rendemen minyak atsiri dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya lingkungan tempat tumbuh dan cara penanganan sebelum disuling (Hayani dan Gani, 2002). Penyulingan minyak atsiri daging buah pala asal Pulau Lemukutan dalam penelitian ini dilakukan dengan metode destilasi uap air dan identifikasi komponen kimianya menggunakan *Gas Chromatography Mass Spectrometry* dan diuji aktivitasnya sebagai antiinflamasi secara *in vitro* dengan menggunakan metode RBCs (*Red Blood Cells*).

## 2. METODE

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah buah pala, darah kelinci, etanol, dinatrium hidrogen fosfat dihidrat ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), EDTA, miniaspi (asam asetil salisilat), natrium dihidrogen fosfat ( $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ), natrium klorida ( $\text{NaCl}$ ), natrium sulfat anhidrat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ).

### Prosedur Penelitian

#### Preparasi dan isolasi daging buah pala

Sampel yang digunakan adalah tanaman pala (*Myristica fragrans* Houtt) bagian daging buah yang masih setengah matang dan segar. Sampel diambil dari kebun masyarakat di pulau Lemukutan, Kabupaten Bengkayang, Kalimantan Barat. Daging buah pala dipisahkan dari fuli dan bijinya. Daging buah pala yang telah dipisahkan kemudian dirajang. Sebanyak 4 kg rajangan daging buah pala didestilasi selama 5 jam. Minyak atsiri yang dihasilkan ditambahkan  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  kemudian disaring dan diperoleh minyak atsiri bebas air.

#### Karakterisasi minyak atsiri daging buah pala

Karakterisasi kualitas minyak atsiri mengacu pada SNI 06-2388-2006. Analisis terhadap komponen kimia minyak menggunakan GCMS-QP2010S-Shimadzu di Laboratorium Kimia Organik, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

### Uji stabilisasi membran RBCs

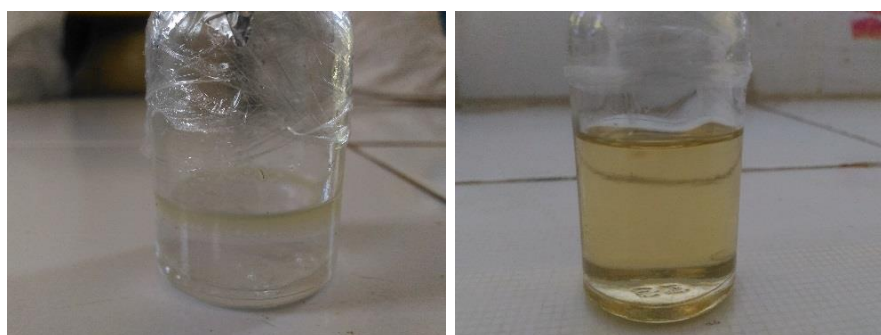
Sel darah merah kelinci sebanyak 3 mL dimasukkan kedalam tabung EDTA. Sel darah merah tersebut disentrifugasiselama 15 menit pada kecepatan 3000 rpm. Residu yang diperoleh ditambahkan larutan isosalin kemudian disentrifus kembali. Proses tersebut dilakukan sebanyak 3 kali hingga warna dari larutan isosalin berubah menjadi jernih(Oyedapo, *et al.*, 2010). Suspensi sel darah 10% dibuat dengan perbandingan pencampuran 1:9 (mL) antara sel darah merah dengan larutan isosalin (Saleem, *et al.*, 2011).

Persiapan larutan uji mengacu pada penelitian Shailesh, *et al* (2010). Campuran uji terdiri dari 2 mL hiposalin, 1 mL buffer pospat, 0,5 mL suspensi RBCs 10% , 1 mL sampel uji dan larutan standar miniaspi (asam asetil salisilat 80 mg) 100 µg/mL. Larutan-larutan tersebut dipanaskan dalam *waterbath* selama 30 menit pada suhu 56°C. Larutan tersebut kemudian disentrifus selama 15 menit pada kecepatan 3000 rpm. Absorbansi larutan diukur pada panjang gelombang 560 nm (Sakat, *et al.*, 2010). Persentase hambatan hemolisis mengacu pada rumus yang digunakan pada penelitian Leelaprakash, *et al* (2011).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Destilasi minyak atsiri

Minyak atsiri daging buah pala diperoleh melalui proses destilasi uap air. Sebanyak 4 kg daging buah pala yang telah dirajang didestilasi selama 5 jam. Proses destilasi menghasilkan dua fasa yang tidak saling campur, air berada dibawah dan minyak atsiri diatas karena massa molar jenis minyak atsiri lebih kecil dibandingkan dengan air. Sifat air yang polar dan minyak yang non-polar juga menyebabkan terbentuknya perbedaan fasa antara air dan minyak atsiri. Minyak atsiri yang diperoleh selanjutnya ditambahkan dengan Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> untuk menghasilkan minyak atsiri bebas air.



Minyak atsiri + Air

Minyak atsiri bebas air

**Gambar 1.** Hasil Destilasi Minyak Atsiri Daging Buah Pala

Rendamen minyak atsiri yang didapatkan sebesar 0,07765%. Hasil destilasi berupa minyak atsiri murni selanjutnya dikarakterisasi secara fisik meliputi warna, bau, berat jenis dan indeks bias

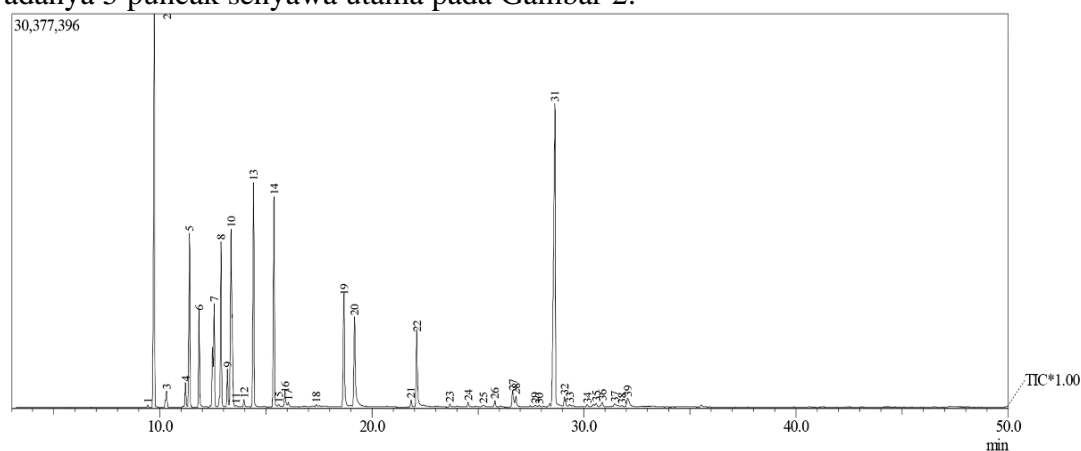
**Table 1.** Hasil Destilasi Daging Buah Pala

Karakteristik	Hasil	SNI 06-2388-2006
Warna	Kuningpucat	Bening-kuning pucat
Bau	Khas minyak pala	Khas minyak pala
Berat jenis	0,909 g/mL	0,880-0,910
Indeks bias	1,485	1,470-1,497
Kelaratandalam etanol 90 %	Jernih, larut sempurna	1:3 larutsempurna
Myristicin	18,4%	Minimal 10%

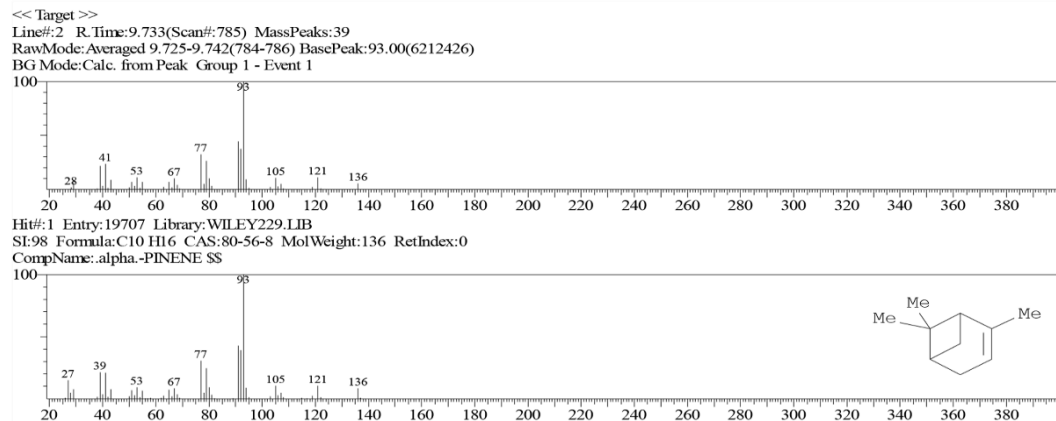
Komponen-komponen kimia dari minyak atsiri dapat mempengaruhi karakteristik fisik dari minyak atsiri tersebut. Semakin tinggi massa molekul akan mengakibatkan massa jenis dan indeks biasnya semakin tinggi (Sipahelut, *et al.*, 2019).

#### **Identifikasi senyawa minyak atsiri daging buah pala**

Hasil analisis GC-MS terhadap minyak atsiri daging buah pala segar mengandung 39 komponen yang menunjukkan 100% dari total berat. Identifikasi senyawa dilakukan dengan membandingkan massa molekul dan pola fragmentasi yang dihasilkan dengan data standar. Kromatogram hasil identifikasi menunjukkan adanya 5 puncak senyawa utama pada Gambar 2.

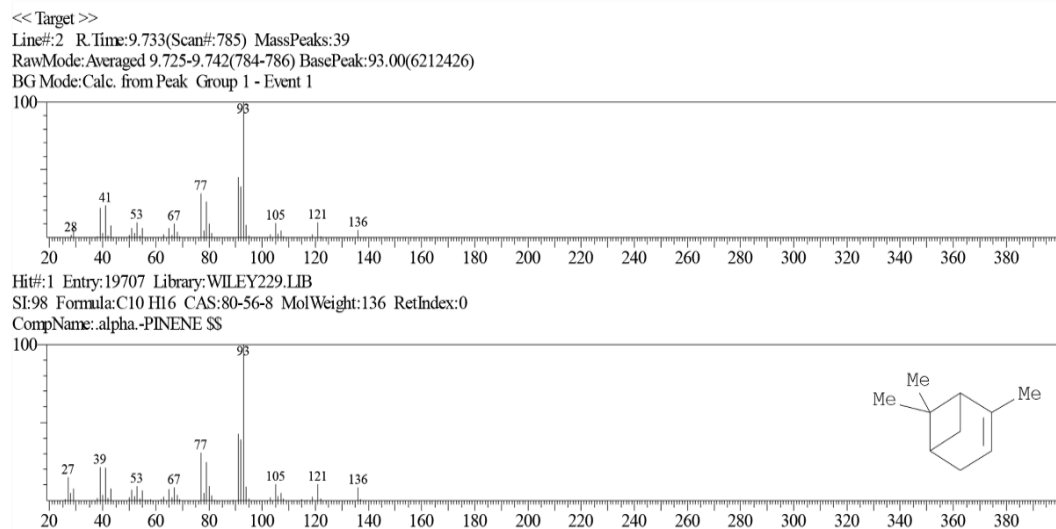
**Gambar 2.** Kromatogram Minyak Atsiri Daging Buah Pala

Senyawa yang teridentifikasi dengan kelimpahan yang paling besar terdapat pada puncak ke 2, 10, 13, 14 dan 31 adalah senyawa  $\alpha$ -Pinene, limonene,  $\gamma$ -terpinene, terpinolene, dan myristicin. Analisis dengan spektrometer massa menunjukkan bahwa spektrum senyawa puncak ke-2 dengan waktu retensi ( $t_R$ ) 9,730 menit, kelimpahan 14,20 % memiliki kemiripan massa molekul ( $m/z$ ) 98 % dengan spektrum standar Library Willey dari pusat data GC-MS yang ditampilkan pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Spektrum massa senyawa  $\alpha$ -Pinene

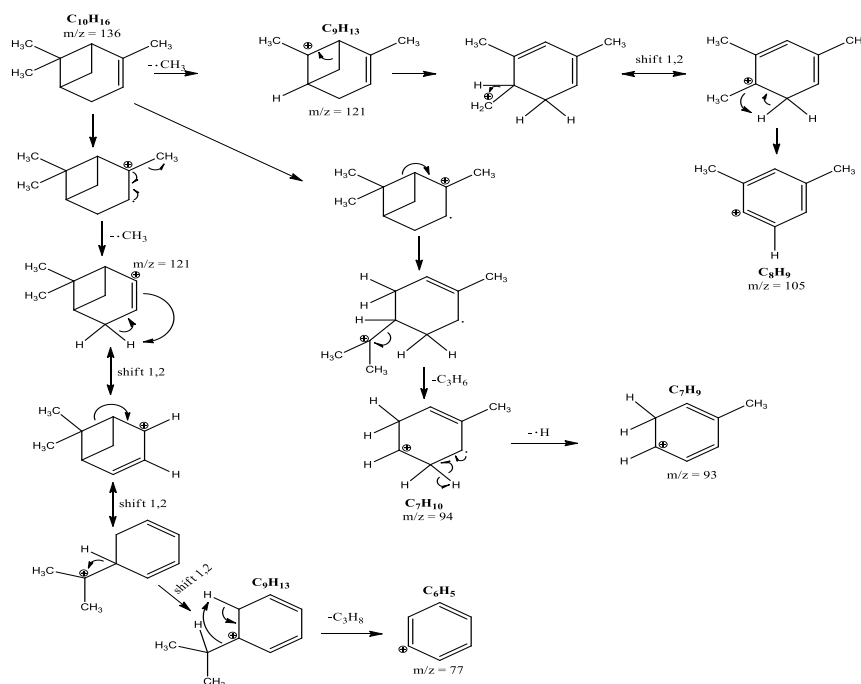
Senyawa  $\alpha$ -Pinene merupakan senyawa monoterpenoid dengan berat molekul 136, memiliki fragmntasi dengan  $m/z$  : 27, 39, 53, 67, 77, 93, 105, 121, dan 136. Rumus molekul  $\alpha$ -Pinene adalah  $C_{10}H_{16}$ . Usulan mekanisme fragmentasi molekul pada waktu retensi ( $t_R$ ) 9,730mengacu pada Ansory, *et al* (2017) yang ditampilkan pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Spektrum massa senyawa  $\alpha$ -Pinene

Senyawa  $\alpha$ -Pinene merupakan senyawa monoterpenoid dengan berat molekul 136, memiliki fragmntasi dengan  $m/z$  : 27, 39, 53, 67, 77, 93, 105, 121, dan 136. Rumus molekul  $\alpha$ -Pinene adalah  $C_{10}H_{16}$ . Usulan mekanisme fragmentasi molekul pada waktu retensi ( $t_R$ ) 9,730mengacu pada Ansory, *et al* (2017) yang ditampilkan pada Gambar 3.

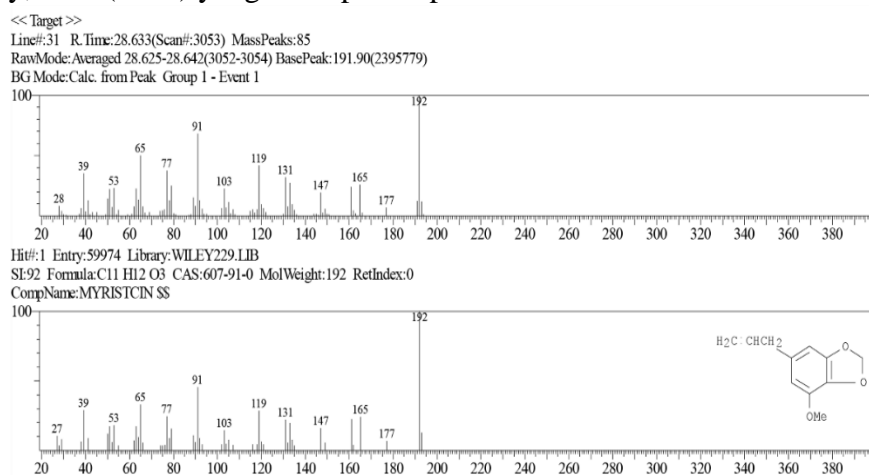




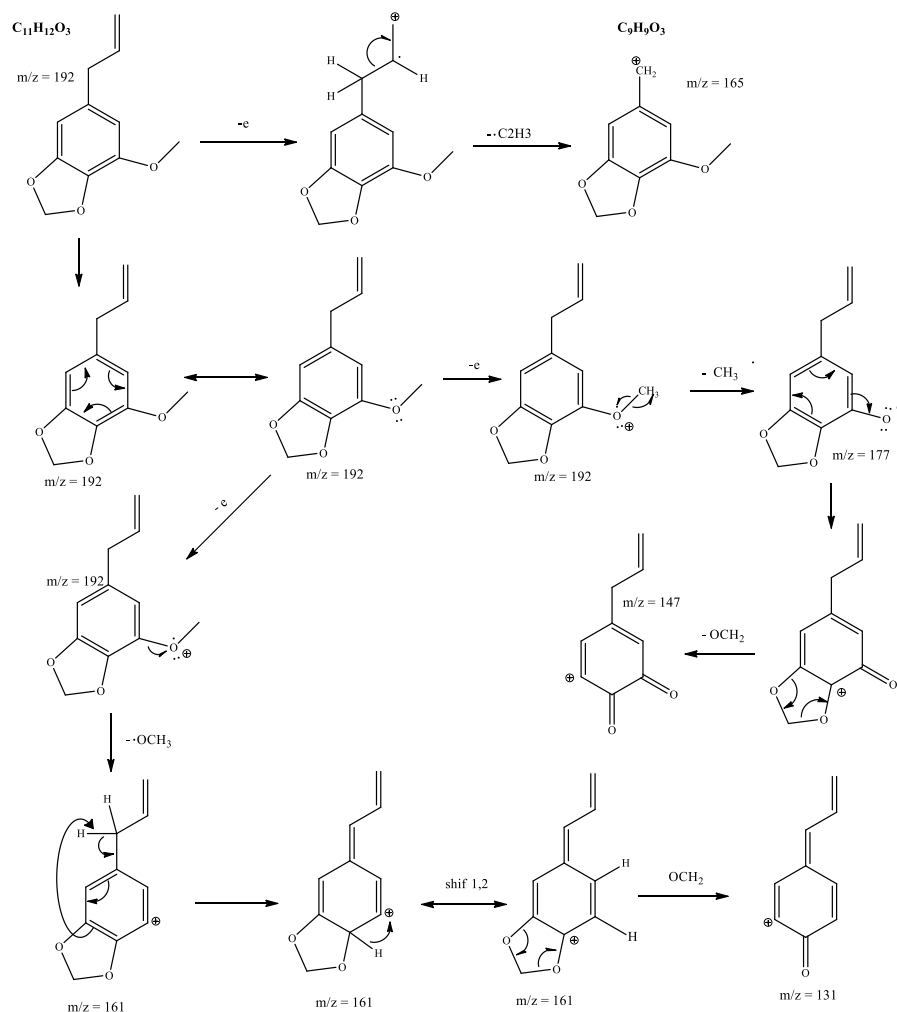
Gambar 4. Usulan mekanisme fragmentasi struktura-Pinene

Senyawa yang dihasilkan dengan kelimpahan paling banyak adalah senyawa *Myristicin* terdapat pada puncak ke- 31 dengan waktu retensi 28,636 menit memiliki kelimpahan sebanyak 18,44 %. Spektrum massa tersebut menunjukkan kemiripan massa molekul ( $m/z$ ) 92% dengan spektrum standar Library Willey dari pusat data GC-MS ditampilkan pada Gambar 5.

*Myristicin* merupakan senyawa fenil propanoid yang ada dalam minyak atsiri dari pala dengan berat molekul 192, memiliki fragmentasi dengan  $m/z$  : 39, 53, 65, 77, 91, 103, 119, 131, 147, 165, 177, dan 192. Rumus molekul senyawa *myristicin* adalah  $C_{11}H_{12}O_3$ . Usulan mekanisme framentasi pada waktu retensi 28,636 menit mengacu pada Ansory, *et al* (2017) yang ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 5. Spektrum massa senyawa *Myristicin*



**Gambar 6.** Usulan mekanisme fragmentasi struktur *myristicin*

Sebagian besar komponen senyawa minyak atsiri daging buah pala adalah golongan hidrokarbon, senyawa yang mengandung karbon dan hidrogen (monoterpen atau seskuiterpen), atau golongan hidrokarbon teroksigenasi yang terbentuk dari atom karbon, hidrogen dan oksigen (Wibowo, 2012). Hasil analisis GC-MS diperoleh komponen-komponen senyawa minyak atsiri daging buah pala asal Pulau Lemukutan ditampilkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Komponen senyawa minyak atsiri daging buah pala

Puncak	( <i>t<sub>R</sub></i> )	% Area	% SI	Senyawa
1	9,423	0,09	95	$\alpha$ -Thujene
2	9,73	14,2	98	$\alpha$ -Pinene
3	10,316	0,73	97	Champhene
4	11,207	0,8	96	Sabinene
5	11,393	5,78	98	$\beta$ - Pinene

6	11,848	3,16	97	Myrcene
7	12,558	5,54	95	3-Carene
8	12,885	5,84	95	$\alpha$ -Terpinene
9	13,185	1,38	97	1-Phellandrene
10	13,361	9,37	96	Limonene
11	13,592	0,09	94	<i>trans</i> - $\beta$ -Ocimene
12	13,966	0,28	96	1,3,7-Octariene,37,-dimethyl
13	14,42	7,98	96	$\gamma$ -Terpinene
14	15,385	7,66	97	Terpinolene
15	15,608	0,15	95	Benzene 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-
16	15,896	0,61	96	Linalool
17	16,058	0,2	93	3-methylbutyl pentanoate
18	17,375	0,07	83	3-cyclohexene-1-carboxaldehyde
19	18,679	4,79	96	Terpinene-4-ol
20	19,182	4,87	96	$\alpha$ -Terpineol
21	21,847	0,26	95	Bornylacetate
22	22,122	3,2	93	Safrole
23	23,677	0,13	91	$\alpha$ -Terpinyl acetate
24	24,539	0,2	94	$\alpha$ -Copaene
24	25,248	0,12	95	Methyl eugenol
26	25,804	0,29	96	$\beta$ -Caryophyllene
27	26,637	0,81	96	Eugenol
28	26,792	0,54	96	$\alpha$ -Humulene
29	27,708	0,08	91	$\beta$ -Selinene
30	27,888	0,07	85	Valencene
31	28,636	18,44	92	Myristicin
32	29,091	0,41	94	Elemicin
33	29,333	0,08	91	Elemol
34	30,159	0,1	91	Caryophyllene oxide
35	30,576	0,36	86	$\beta$ -Selinene
36	30,86	0,24	85	Humulene oxide
37	31,463	0,29	90	Guaiol
38	31,808	0,07	66	delta selinene
39	32,071	0,73	91	$\beta$ -Eudesmol

### ***Aktivitas antiinflamasi***

Stabilisasi membran sel darah merah digunakan sebagai metode untuk mengetahui aktivitas antiinflamasi dari minyak atsiri daging buah pala. Sel darah merah digunakan sebagai sistem model untuk melihat interaksi sampel dengan membran. Menurut Hilman, *et al*, (2011), mekanismetersebut dapat dilihat ketika diinduksi dengan larutan hiposalin dan diinduksi dengan panas (stres oksidatif). Proses tersebut dapat mengganggu kestabilan biomembrannya. Larutan hiposalin akan masuk kedalam membran sel darah merah sehingga menyebabkan terjadinya hemolisis. Membran sel yang pecah akan menyebabkan hemoglobin yang ada

didalam sel darah merah akan keluar, akan tetapi akibat adanya larutan isosalin yang ikut masuk ke dalam membran dapat menghambat terjadinya hemolisis, maka nilai absorbansi Fe yang dihasilkan kecil sehingga diperlukan induksi stress oksidatif yang dapat menyebabkan kerusakan membran sel agar terjadi lisis yang optimal (Kumar, 2011). Berikut adalah gambar hasil perlakuan sel darah merah ketika diganggu kestabilan membrannya.



Sebelum disentrifus

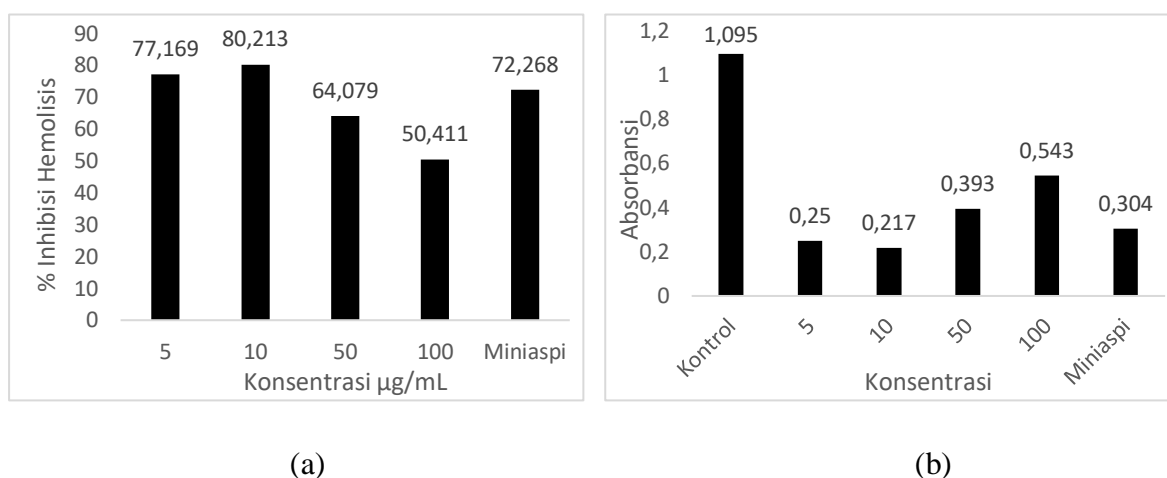
Sesudah disentrifus

**Gambar 7.** Hasil uji stabilisasi membran sel darah merah

Aktivitas antiinflamasi dapat dilihat dari lisisnya sel darah merah akibat larutan hiposalin dan induksi panas. Semakin kecil sel darah merah yang lisis menandakan semakin baik stabilitas membrannya. Lisis dari sel darah merah dapat dilihat setelah disentrifugasi dan dapat diketahui nilainya dari nilai absorbansi hasil pengukuran dengan menggunakan spektrofotometer Uv-Vis.

Persen inhibisi atau stabilitas merupakan ukuran yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan sampel dalam menstabilkan membran sel yang diperoleh dari hasil perbandingan absorbansi larutan uji dengan absorbansi kontrol uji. Nilai persentase inhibisi minyak atsiri daging buah pala dapat dikatakan baik apabila mendekati atau melebihi kontrol positif. Hal ini dikarenakan minyak tersebut mempunyai kemampuan aktivitas antiinflamasi yang sama atau lebih baik dari nilai kontrol positif miniaspi. Lutfiana, (2013) melaporkan bahwa sampel uji yang memberikan efek aktivitas antiinflamasi selain dilihat dari nilai persen inhibisi juga dapat dilihat dari penurunan nilai absorbansi hemoglobin, semakin kecil absorbansi yang terukur pada spektrofotometer Uv-Vis menunjukkan aktivitas antiinflamasi sampel uji pada membran sel darah merah semakin stabil.

Stabilitas membran sel darah merah pada konsentrasi  $5\mu\text{g/mL}$ ,  $10\mu\text{g/mL}$ ,  $50\mu\text{g/mL}$ , dan  $100\mu\text{g/mL}$  dari minyak atsiri daging buah pala (*myristica fragrans* Houtt) asal Pulau Lemukutan dan standar miniaspi  $100\mu\text{g/mL}$  ditunjukkan pada Grafik 1.



**Gambar 8.** Persen inhibisi hemolisis (a) dan absorbansi minyak atsiri dan standar miniaspi (b)

Gambar di atas menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi minyak atsiri persentase inhibisi semakin menurun sedangkan absorbansinya semakin meningkat. Hal ini bisa disebabkan oleh berbagai macam senyawa bioaktif dan juga adanya kandungan senyawa *myristicin* yang terdapat dalam minyak atsiri daging buah pala yang bersifat toksik (Rahman, *et al.*, 2015).

Berdasarkan hasil yang diperoleh bahwa 10  $\mu\text{g/mL}$  merupakan konsentrasi optimum dengan nilai persentase stabilitas membran yang paling baik yaitu sebesar 80,21%. Aktivitas antiinflamasi minyak atsiri dapat dikatakan baik jika nilai persentase inhibisinya mendekati atau melebihi nilai persentase inhibisi kontrol positif. Kontrol positif yang digunakan yaitu miniaspi dengan nilai persen inhibisi sebesar 72,26%. Aktivitas stabilisasi membran dipengaruhi oleh beberapa senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin dan tanin. Namun dalam penelitian ini senyawa dari golongan terpenoid yang memberikan dampak dalam menstabilkan sel darah merah.

## 1. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa rendamen minyak atsiri daging buah pala segar asal Pulau Lemukutan sebesar 0,07765 % serta memiliki kualitas sesuai dengan SNI 06-2388-2006. Minyak atsiri daging buah pala mengandung 39 komponen senyawa dengan 5 komponen senyawa utama yaitu  $\alpha$ -Pinene, *myristicin*, limonene,  $\gamma$ -terpinene dan *terpinolene*. Minyak atsiri daging buah pala ini mempunyai aktivitas antiinflamasi dengan persen inhibisi optimum pada konsentrasi 10  $\mu\text{g/mL}$ .

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kepala Laboratorium Riset dan Bioteknologi Kimia FMIPA Universitas Tanjungpura Dr Ajuk Sapar S.Si, M.Si. Terima kasih penulis ucapkan kepada Rudyansyah, Ph.D dan Warsidah, S.Si, M.Si, Apt.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Aisyah, Y.; Safriani, N.; Muzaifa, M. and Fakhurrrazi., 2015, Optimasi Proses Emulsifikasi Minyak Pala (*Myristica fragrans* houtt), *Prosiding Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI*, 2-3 September 2015, Banda Aceh.
- Ansory, H.M.; Putri, P.K.K.; Hidayah, N. and Nilawati, A., 2017 Analisis Senyawa Minyak Atsiri Fuli Pala Secara GC-MS dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Ecschericia coli* dan *Staphylococcus aureus*, *Journal Majalah Farmasutik*, 13(2): 56-64.
- Ariadi, E.A.; Duryat. and Santoso, T., 2018, Analisis Rendemen Atsiri Biji Pala (*Myristica fragrans*) Pada Berbagai Kelas Intensitas Cahaya Matahari di Desa Batu Keramat Kecamatan Kota Agung Kabupaten Tanggamus, *Jurnal Sylva Lestari*, 6(1): 24-31.
- Asgarpanah, J. and Kazemivash, N., 2012, Phytochemistry and Pharmacologic Properties of *Myristica fragrans* Hoyutt.: A review, *African Journal of Biotechnology*, 11(65): 12787-12793.
- BSN (Badan Standarisasi Nasional), 2006, SNI Minyak Pala, BSN, Jakarta.
- Ginting, B, 2013, aktivitas Antifungi Ekstrak Daun Pala (*Myristica fragrans*), *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, Universitas Sumatera Utara.
- Ginting, B.; Maira, R.; Mustanir.; Helwati, H.; Desiyana, L.S. and Mujahid, R., 2018, Isolation of Essential Oil of Nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt) and Antioxidant Activity Test With DPPH, *Jurnal Natural*, 18(1): 11-17.
- Hayani, E dan Gani, A., 2002, Metode Penyulingan dan Analisis Minyak Atsiri, *Temu teknis non peneliti*, 235-241
- Hillman, A.R.; Vince, R.V.; Taylor, L.; McNaughton, L.; Mitchell, N. And Siegler, J., 2011, Exercise-induced Dehydration with and withoutn Environmental Heat stress Results in Increased Oxidative Stress, *Applied Physiologi, Nutrition, and Metabolism*, NRC Research Press, 36:689-706.
- Janssens, J.; Lackman, G.M.; Pieters, L.A.C.; Totte, J.; Herman, A.G. and Vlietinck, A.J., 1990, Nutmeg Oil: Identification and Quantification of its Most Active Constituents as Inhibitors of Platelet Aggregation, *Journal Ethnopharmacol*, 29:179-188.
- Kim, S.; Wong, P and Coulombe, P.A., 2006, A Keratin Cytoskeletal Protein Regulates Protein Synthesis and Epithelial Cell Growth, *Journal Nature*, 441:362-365.
- Kumar, N.S., 2011, Evaluation of RBC Membran Stabilization and Antioxidant of Bombax Ceiba in An In Vitro Methode, *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 2:220-226.
- Leelaprakash, G and Dass, S.M, 2011, In Vitro Anti-inflammatory Activity of Methanol Extract of *Enicostemma Axillare*, *International Journal of Drug Development and Research*, 3(3): 189-196.
- Lutfiana, 2013, Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) dengan Metode Stabilisasi Membran Sel Darah Merah Secara In Vitro, Universitas Islam Negeri, Jakarta.

- Miguel, M.G, 2010, Antioxidant and Anti-Inflammatory Activities of Essential Oil: A Short Review, *Journal Molekules*, 15: 9252-9287
- Mycek, M.J.; Harvey, R.A. and Champe, P.A., 2001, *Farmakologi Ulasan Bergambar*, Edisi Kedua, Widya Medika, Jakarta, 276-279.
- Oyedapo, O.O.; Akinpelu, B.A.; Akinwunmi, K.F.; Adeyinka, M.O. and Sipeolu, F, O., 2010, Red Blood Cell Membrane Stabilizing Potentials of Extracts of Lantana Camara and Its Fractions, *International Jurnal of Plant Physiologi and Biochemistry*, 2(4): 46-51.
- Rahman, N.A.A.; Fazilah, A. and Effarizah, M.E., 2015, Toxicity of Nutmeg (Myristicin): A Review, *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology*, 5:212-215.
- Sakat, S.S.; Juvekar, A.R. and Gambhire, M.N., 2010, In-Vitro Antioxidant and Antiinflammatory Activity of Methanol Extract of *Oxalis corniculata* Linn, *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutial Sciences*, 2:146-155.
- Saleem, T.M.; Azeem, A.; Dilip, C.; Sankar, C.; Prasanth, N. and Duraisami, R., 2011, Anti-inflammatory Activity of The Leaf Extracts of *Gendarussa vulgaris* Nees, *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 1(2): 147-149.
- Sari, L.; Lesmana, D. dan Taharuddin., 2018, Ekstraksi Minyak Atsiri Daging Buah Pala (Tinjauan Pengaruh Metode Destilasi dan Kadar Air Bahan), *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, 17 Oktober 2018, Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Shailesh, G.; Seema, K. and Dwivedi, S., 2010, In-vitro Anti-inflammatory Activity of *Sarcostemma acidum* Wight and Arn. Indian herb by Human Red Blood Cell Membrane Stabilization Method, *International Journal of Pharmacy Teaching and Practice*, 2:184-188.
- Sipahelut, S.G.; Patty, J.A.; Patty, Z.; Kastanja, A.Y. and Lekahena, V.N.J., 2019, The Antibacterial and Antifungal Activity of Essential Oil Derived from The Flesh of Nutmeg Fruit, *EurAsian Journal of BioSciences*, 13:93-98.
- Wibowo, A ., 2012, Minyak Atsiri dari Daun Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) sebagai Insektisida Alami melalui Metode Hidrodestilasi, *Jurnal Sains dan Seni*, 1:1-4.