

# PROSIDING

Seminar Nasional Sains, Matematika,  
Informatika dan Aplikasinya IV

*“Inovasi Sains, Matematika dan Informatika  
untuk Memperkuat Potensi Lokal”*

**BIDANG :**  
**BIOLOGI DAN APLIKASINYA**

ISSN: 2086 – 2342

Vol. 4

Buku 2

Tahun 2016

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Lampung

---

# **PROSIDING SN-SMIAP**

**Seminar Nasional Sains, Matematika, Informatika dan Aplikasinya**



**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Lampung**

# **PROSIDING SN-SMIAP**

**Seminar Nasional Sains, Matematika, Informatika dan Aplikasinya**

## **PENASIHAT**

Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.S.  
Prof. Dr. H. Bujang Rahman, M.Si.  
Prof. Dr. Ir. Muhammad Kamal, M.Sc.  
Prof. Dr. Karomani, M.Si.  
Prof. Dr. Mahatma Kufepaksi, M.Sc.

## **PENANGGUNG JAWAB**

Prof. Warsito, S.Si., D.E.A., Ph.D.  
Prof. Dr. Sutopo Hadi, M.Sc.  
Dian Kurniasari, M.Sc.  
Drs. Suratman, M.Sc.

## **PENGARAH**

Dr. Suropto Dwi Yuwono  
Dra. Nuning Nurcahyani, M.Sc.  
Dr. Tiryono Ruby  
Arif Sutono, M.Si.  
Dr. Kurnia Muludi

## **REVIEWER**

Dwi Asmi, Ph.D.  
Dr. Asmiati  
Tugiyono, Ph.D.  
Dr. Rudy Situmeang  
Dr. Eng. Admi Syarif

## **EDITOR**

Tristiyanto, S.Kom., M.I.S., Ph.D.  
Aristoteles, M.Si.  
Priyambodo, M.Sc.

## **PENERBIT**

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung

## **ALAMAT PENERBIT**

Gedung Dekanat Lantai III FMIPA Alam Universitas Lampung  
Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145  
<http://smiap.unila.ac.id> telpon/fax: 0721 - 704625

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena Prosiding Seminar Nasional Sains, Matematika, Informatika dan Aplikasinya tahun 2016 (SN SMIAP IV) yang telah dilaksanakan pada 26-27 Oktober 2016 dapat terselesaikan. Kegiatan seminar ini merupakan salah satu rangkaian dalam rangka Dies Natalis FMIPA Unila.

Segepan panitia mengucapkan terima kasih kepada Rektor Unila, Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.P. dan Dekan FMIPA Unila, Prof. Warsito, S.Si., DEA, Ph.D. yang telah memfasilitasi berlangsungnya kegiatan ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada para pembicara utama, Prof. Dr. Kudang Boro Seminar, M.Sc. (Institut Pertanian Bogor), Dr. Agus Yodi Gunawan (Institut Teknologi Bandung), dan Dr. Herawati Soekardi, M.Si. (Universitas Lampung, *founder* Taman Kupu-Kupu Gita Persada Lampung) yang telah berkenan memberikan presentasi pada seminar ini.

Kami menyampaikan terima kasih dan apresiasi setinggi-tingginya kepada seluruh akademisi dan peneliti yang telah berkenan menyampaikan makalahnya dalam seminar ini. Seminar ini diikuti oleh akademisi dan peneliti bidang dasar dan aplikasi pada kelompok ilmu kimia, biologi, fisika, matematika dan informatika. Akhir kata, kami menyampaikan permohonan maaf apabila ada hal-hal yang kurang berkenan dalam pelaksanaan kegiatan seminar maupun penyusunan prosiding seminar ini. Semoga seminar ini menjadi bagian dalam mendukung upaya peningkatan daya saing bangsa untuk terus berinovasi dengan berpijak pada kearifan lokal.

Penyusun

DAFTAR ISI

<b>Pergantian Komposisi Plankton dalam Kolam Permanen Sebelum dan Sesudah Gerhana Matahari Total di Kelurahan Bukit Lama, Kecamatan Ilir Barat I, Kota Palembang</b> Effendi Parlindungan Sagala	1
<b>Makrozoobenthos sebagai Bioindikator Pencemaran Air Sungai Bendung di Kota Palembang</b> Endri Junaidi	11
<b>Harimau Sumatra Liar</b> Muhammad Yunus, Sumianto, Nur Alim, Santoso	19
<b>Keragaman dan Distribusi Mammalia di Taman Nasional Way Kambas, Sumatra, Indonesia</b> Muhammad Yunus, Nur Alim, Sumianto, Agus Subagyo	31
<b>Penggunaan Kapur Api (CaO) untuk Meminimalkan Kelembaban Ruang Penyimpanan Peralatan Optik Laboratorium</b> Ali Bakri, M. Kanedi, Noor Yussuzana	43
<b>Potensi Tumbuhan Herba yang Berkhasiat Obat di Area Kampus Universitas Lampung</b> Dwitaria Puspitasari, Yulianty, Martha Lulus Lande	51
<b>Efek Insektisida Karbofuran terhadap Laju Konsumsi dan Efisiensi Asimilasi Cacing Tanah <i>Pheretima javanica</i> Gates</b> Erwin Nofyan, Syafrina Lamin, Innocenthya Tygra Patriot	63
<b>Efek Ekstrak Polar Daun Gamal (<i>Gliricidia maculata</i>) terhadap Mortalitas Semut <i>Dolichoderus</i> pada Buah Kopi</b> Fitrisia, Nismah Nukmal, Emantis Rosa	73
<b>Potensi Cadangan Karbon dan Serapan Karbondioksida pada Tanaman Ketapang (<i>Terminalia catappa</i> L.) di Kampus Unsri Indralaya</b> Harmida, Nita Aminasih, Nina Tanzerina	78
<b>Uji Toksisitas Ekstrak Air Daun Kapuk Randu (<i>Ceiba pentandra</i> Gartn.) terhadap Hama Ulat Api Kelapa Sawit (<i>Setora nitens</i> Lepidoptera: Limacodidae)</b> Indy Maulina, Nismah Nukmal, Herawati Soekardi	86
<b>Karakterisasi Penyakit Xylaria pada Tanaman Tebu</b> Tri Maryono	92
<b>Pengaruh Kompos Jerami Padi dan KCl pada Hasil Benih, Viabilitas Benih dan Vigor Kecambah Padi (<i>Oryza sativa</i> L. Cv. Bestari)</b> Eko Pramono	99

**PENGGUNAAN KAPUR API (CaO) UNTUK MEMINIMALKAN KELEMBABAN  
RUANG PENYIMPANAN PERALATAN OPTIK LABORATORIUM**

Ali Bakri<sup>1</sup>, M. Kanedi<sup>1</sup>, Noor Yussuzana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Lampung

<sup>2</sup>Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Lampung

email: albakri18@yahoo.co.id

**ABSTRACT**

The conventional method to protect microscope lenses from fungus was by reducing humidity of the storage rooms using wolfram lamp, silica gel, or using air conditioner. Given the conventional methods are relatively expensive, it is necessary to look for alternative materials and techniques that are easier, inexpensive, and effective. This study aims to determine the effectiveness of the use of quicklime (CaO) to minimize humidity of microscope storage cabinet chambers. Four treatment namely K, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, and P<sub>3</sub> with 5 replicates is the experimental design used in this study. K is the storage cabinet chambers with no CaO as the controls. P<sub>1</sub> is a test chamber treated with one cup contained 70g CaO; P<sub>2</sub> is a test chamber treated with two cups contained 70g CaO each; P<sub>3</sub> is a test chamber treated with three cups contained 70g CaO each. The air humidity in the cabinet chamber was measured by Hair Hygrometers of analog type. Relative humidity is recorded once a week for four weeks. As a result, by the end of the third week the average humidity of chambers treated with by CaO significantly different from the control chambers, but there was no difference between P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, and P<sub>3</sub>. At the end of the fourth week the humidity in P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, and P<sub>3</sub> are not significantly different from the control chambers. It can be concluded that quicklime can be effectively used to reduce the air humidity of microscope storage chambers for 3 weeks.

**Keywords:** *lime, CaO, microscope, hygroscopic, relative humidity*

**PENDAHULUAN**

Salah satu karakter lingkungan khas wilayah tropis adalah memiliki fluktuasi suhu harian yang relative pendek dan rerata kelembaban udara yang cukup tinggi diatas 70%. Perpaduan keduanya, hangat dan lembab, merupakan tantangan tersendiri dalam banyak aspek khususnya teknologi penyimpanan produk pertanian dan industry, hingga penyimpanan dan pemeliharaan beragam peralatan. Dampak kelembaban udara terhadap produk dan peralatan dirasakan oleh banyak lembaga seperti rumah sakit, perusahaan farmasi, hotel-hotel, perpustakaan, perusahaan elektronik, bagian pengemasan barang, laboratorium riset maupun laboratorium pendidikan (Thirakomen, 2001; Nanjwade et al., 2010)

Bagi kalangan pengelola laboratorium di negeri-negeri tropis dampak kelembaban udara yang tinggi sangat dirasakan dalam praktik penyimpanan dan pemeliharaan peralatan elektronik dan optik, antara lain mikroskop. Menurunnya fungsi lensa mikroskop akibat

ditumbuhi mikroba, jamur khususnya, adalah kerusakan yang paling sering terjadi pada mikroskop. Untuk itulah teknik untuk mencegah pertumbuhan jamur pada lensa mikroskop sudah banyak dikembangkan, misalnya memasang bola lampu listrik 5W hingga 40W, menaruh kantung silica gel di ruang penyimpanan mikroskop, menaruh lensa mikroskop di dalam beras kering, atau dengan menggunakan mesin pengatur suhu dan kelembaban (WHO, 1999).

Ketiga teknik diatas tentu memiliki keunggulan dan kelemahan masing-masing. Penggunaan bola lampu dimaksudkan untuk meningkatkan panas, tetapi kehangatan tidak selalu diikuti oleh penurunan kelembaban udara. Bahkan, untuk lemari penyimpanan terbuat dari kayu, keberadaan bola lampu justru bisa menciptakan kondisi ideal untuk tumbuhnya jamur pada mikroskop. Penggunaan silica gel adalah cara kimiawi paling baik untuk menurunkan kelembaban ruang penyimpanan mikroskop tetapi harga silica gel tergolong mahal dan juga perlu aktivasi ulang ketika sudah jenuh. Berikutnya, penggunaan mesin pengatur suhu dan kelembaban udara, AC misalnya, juga sangat efektif mengurangi kelembaban udara. Tetapi penggunaan AC relative boros energi dan investasi awal pembangunan sistemnya sangat mahal. Oleh sebab itu, perlu ada cara lain yang lebih mudah, murah dan efektif, misalnya menggunakan kapur api (kalsium oksida). Kalsium oksida adalah bahan aktif yang bersifat reaktif mengikat uap air (higroskopis), karenanya disebut desiccant, menghasilkan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (kalsium hidroksida) yang persamaannya, menurut Miller (1960) adalah sebagai berikut:



Sifat higroskopis itulah yang mendasari penggunaan kapur api dalam berbagai bidang kegiatan usaha seperti perikanan, pertanian, dan industri. Dalam bidang perikanan kapur api digunakan untuk meningkatkan nutrient, meningkatkan pH media, dan sterilisasi air kolam/tambak sebelum ikan dimasukkan. Dalam bidang pertanian kapur api digunakan untuk mengolah tanah khususnya dalam upaya meningkatkan pH tanah, plastisitas tanah, dan kelembaban tanah. Dalam industri semen, kapur api digunakan untuk pencampur semen sebagai katalis. Kegunaan lain kapur api ( $\text{CaO}$ ) sangat beragam, untuk disinfektan kandang ternak, campuran pupuk, digunakan dalam proses halogenasi dalam industri bahan pewarna, serta untuk mengurangi penguapan minyak atsiri dari material tumbuhan (Lamar, 1961; Lazur et al., 1997; AustStab, 2010; Julianti et al., 2010).

Gagasan penggunaan kapur api sebagai bahan untuk mengurangi kelembaban ruang penyimpanan alat laboratorium, khususnya mikroskop, didasarkan pada pertimbangan bahwa kapur api (CaO) dapat dibuat dengan mudah dari bahan yang relative berlimpah dan murah yaitu dari batu kapur (CaCO<sub>3</sub>) menurut persamaan reaksi (Beach et al., 2000):



Jika kapur api efektif menyerap uap air maka bahan ini akan efektif menurunkan kadar uap air di dalam suatu ruangan dengan ukuran tertentu. Pertanyaan yang perlu dijawab adalah berapa lama kapur api mampu mengikat uap air sampai mengalami kejenuhan. Berapa banyak kapur yang diperlukan untuk mencegah kelembaban dalam ruang dengan volume tertentu.

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu**

Percobaan ini dilaksanakan di Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung pada bulan Mei – Juli tahun 2016.

### **Pembuatan Kapur Api**

Dalam percobaan ini kapur api (CaO) dibuat dengan metode kalsinasi dengan memanaskan batu kapur (CaCO<sub>3</sub>). Batu kapur dipanaskan dalam cawan porcelain (crucible) menggunakan tanur (incinerator) pada suhu 600°C selama 5 jam. Setelah mendingin kapur api dikeluarkan dari tanur lalu segera dibungkus dengan plastik kedap udara. Kapur inilah yang kemudian diuji daya higroskopisnya.

### **Ruang Uji dan Alat Ukur Kelembaban**

Ruang penyimpanan alat yang dijadikan sasaran pengujian adalah lemari mikroskop berbahan kayu, berpintu kaca, dengan tiga rak. Ruang-ruang yang dipisahkan oleh rak-rak tersebut, berukuran 40cm x 55cm x 100cm, dijadikan sebagai satuan ruang percobaan. Pada setiap satuan ruang uji tadi, yang di dalamnya terdapat 2 buah mikroskop, ditaruh Hygrometer Rambut tipe analog untuk mengukur kelembaban udara relatif ruangan tersebut.



### **Rancangan Percobaan dan Perlakuan**

Dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) disiapkan 20 satuan percobaan terdiri empat perlakuan ( K, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>) dengan lima ulangan. Keempat perlakuan tersebut adalah sebagai berikut.

1. K adalah ruang uji yang tidak diberi CaO;
2. P<sub>1</sub> adalah ruang uji yang diberi 70g CaO dalam satu wadah;
3. P<sub>2</sub> adalah ruang uji yang diberi dua wadah berisi masing-masing 70g CaO;
4. P<sub>3</sub> adalah ruang uji yang diberi tiga wadah berisi masing-masing 70g CaO;

### **Pengamatan dan Analisis Data**

Pengamatan tingkat kelembaban udara relatif di dalam ruang uji dilakukan sekali dalam seminggu selama 4 minggu (28 hari). Perbandingan nilai kelembaban relatif udara antar perlakuan dianalisis dengan sidik ragam (ANSIRA) pada taraf nyata 5% dan uji lanjut BNT pada taraf nyata 5%.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil pengukuran kelembaban udara relatif dalam ruang lemari mikroskop yang diberi perlakuan berbeda pada setiap minggu beserta hasil analisis sidik ragamnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata kelembaban udara relatif (%) ruang uji pada akhir minggu pengamatan berdasarkan perbedaan perlakuan beserta hasil ANSIRA

Minggu ke-	K	P1	P2	P3	Nilai ANSIRA <sub>(<math>\alpha=5\%</math>)</sub>		
					F	P-value	F crit
1	67,67	55,60	55,20	55,20	187,72	0,000	3,344
2	70,33	59,40	61,00	58,20	22,47	0,000	3,344
3	70,67	66,60	66,00	66,20	26,56	0,000	3,344
4	70,67	70,40	69,80	69,80	1,44	0,272	3,344

K: kontrol; P1: 1 wadah 70g CaO; P2:2 wadah CaO @70g; P3: 3 wadah CaO @ 70g

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam yang disajikan pada Tabel 1 dapat dinyatakan sebagai berikut. Pada akhir minggu pertama, kedua, dan ketiga rerata kelembaban relatif udara dalam ruang uji yang tidak diberi kapur api dengan yang diberi kapur api nyata berbeda. Asumsi tersebut didasarkan pada nilai F hitung yang jauh lebih tinggi daripada nilai F tabel (F criteria) disertai dengan nilai P (P value) kurang dari 0,01. Akan tetapi, pada akhir minggu

keempat kelembaban udara dalam ruang P1, P2, dan P3 tidak berbeda nyata dengan ruang kontrol yang ditandai dengan nilai F hitung lebih rendah daripada nilai F tabel dan nilai P-value >0,05.

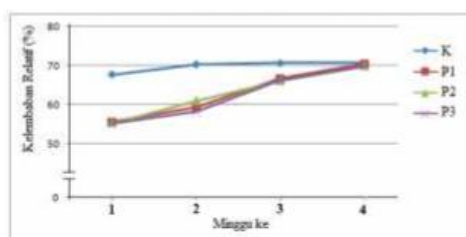
Hasil Uji BNT (Beda Nyata Terkecil) terhadap hasil ANSIRA antar perlakuan pada setiap akhir minggu pengamatan disajikan pada **Tabel 2**. Berdasarkan hasil uji BNT seperti tersaji pada Tabel 2 dapat dinyatakan bahwa sampai dengan akhir minggu ketiga, nilai rerata kelembaban relatif udara dalam ruang uji dengan nyata lebih rendah dibandingkan dengan kelembaban relatif dalam ruang uji kontrol, tetapi tidak ada perbedaan kelembaban antar ruang uji yang diberi CaO satu cawan (P1), dua cawan (P2), dan tiga cawan (P3). Sedangkan pada akhir minggu keempat kelembaban relatif udara di ruang uji yang diberi CaO tidak memperlihatkan perbedaan dengan kontrol.

Tabel 2. Hasil Uji BNT antar nilai rerata kelembaban udara antar perlakuan pada setiap akhir minggu pengamatan

Minggu ke-	K	P1	P2	P3	BNT <sub>5%</sub>	BNT <sub>1%</sub>
1	67,67 <sup>a</sup>	55,60 <sup>b</sup>	55,20 <sup>b</sup>	55,20 <sup>b</sup>	1,1908	1,7743
2	70,33 <sup>a</sup>	59,40 <sup>b</sup>	61,00 <sup>b</sup>	58,20 <sup>b</sup>	8,1341	12,1203
3	70,67 <sup>a</sup>	66,60 <sup>b</sup>	66,00 <sup>b</sup>	66,20 <sup>b</sup>	1,0901	1,6243
4	70,67 <sup>a</sup>	70,40 <sup>a</sup>	69,80 <sup>a</sup>	69,80 <sup>a</sup>	0,9392	1,3994

**Keterangan:**K: kontrol; P1: 1 wadah 70g CaO; P2;2 wadah CaO @70g; P3: 3 wadah CaO @ 70g. Nilai pada baris yang sama yang diikuti huruf superscript yang sama artinya tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%

Ketika pola perubahan kelembaban udara relatif setiap minggu untuk setiap perlakuan divisualisasikan dengan kurva garis diperoleh diagram pada Gambar 1.



Gambar 2. Perubahan rerata kelembaban udara antar perlakuan pada setiap akhir minggu pengamatan. K: kontrol; P1: 1 wadah 70g CaO; P2;2 wadah CaO @70g; P3: 3 wadah CaO @ 70g

Berdasarkan data-data pada Tabel 1, Tabel 2, dan Gambar 1 jelaslah bahwa kalsium oksida (CaO) dapat digunakan sebagai bahan untuk menurunkan kelembaban udara relative. Fungsi tersebut ada karena CaO dapat bereaksi dengan air (H<sub>2</sub>O) menghasilkan Ca(OH)<sub>2</sub> (kalsium hidroksida). Reaksi antara CaO dengan H<sub>2</sub>O itu adalah reaksi eksotermik, yaitu reaksi yang membebaskan panas. Reaksi sempurna kapur api dengan air untuk menghasilkan kalsium hidroksida tercapai dalam perbandingan antara CaO dan H<sub>2</sub>O adalah 75,7% dan 24,3% (Miller, 1960). Pada jasad hidup kapur api dan kapur hidroksida diketahui dapat menghambat pertumbuhan bakteri (OMRI, 2002).

Dalam percobaan ini CaO terbukti dapat menurunkan kelembaban udara ruang simpan mikroskop, setidaknya hingga akhir minggu ketiga. Sedangkan pada akhir minggu keempat kelembaban relative di dalam semua ruang uji, baik kelompok K, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, maupun P<sub>3</sub>, tidak lagi berbeda secara statistic. Pertanyaan yang masih perlu dijelaskan lebih lanjut adalah apakah tingkat kelembaban udara mingguan pada setiap ruang perlakuan pada minggu pertama hingga minggu ketiga sudah berada pada kisaran kelembaban yang dapat mencegah pertumbuhan jamur.

Hasil studi yang dilakukan oleh perusahaan produsen lensa peralatan optik terkenal **Zeiss** menunjukkan bahwa kelembaban relative udara ruang simpan mikroskop yang baik adalah 30 – 60%. Kelembaban relatif kurang dari 30% dapat membahayakan peralatan. Bila kelembaban udara lebih dari 70% selama 3 hari berturut-turut spora jamur dapat tumbuh dengan subur (Zeiss, 2016). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hingga akhir minggu ketiga pemberian kapur api mampu mempertahankan kelembaban udara di ruang simpan kurang dari 70%. Dengan demikian, penggunaan kapur api, meskipun belum bisa mencapai tingkat kisaran ideal (30-60%) cukup dapat diandalkan untuk mencegah pertumbuhan jamur selama tiga minggu.

Meskipun data percobaan ini memberikan hasil positif, tetapi jika dibandingkan dengan silica gel maka daya desikasi kapur api masih jauh di bawah daya desikasi silica gel. Sebagaimana diketahui, silica gel 0,5 kg/m<sup>3</sup> dalam suatu ruang simpan mampu mengikat uap air hingga 40% dan mampu mempertahankan kelembaban relative pada kisaran 40-55% selama 90 (Weintraub, 2002).

Dalam percobaan ini, karena keterbatasan kapasitas tanur, kapur apidibuat dengan membakar batu kapur (CaCO<sub>3</sub>) pada suhu 600°C. Sedangkan dalam industri skala besar direkomendasikan agar pembakaran dilakukan pada suhu 850°C - 1200°C (Valek et al.,

2014). Boleh jadi suhu pembakaran di bawah kisaran yang direkomendasikan menyebabkan kapur api (CaO) yang dihasilkan memiliki daya desikasi yang tidak optimal.

#### **KESIMPULAN**

Meskipun kemampuan kapur api dalam menurunkan kelembaban udara belum bisa mencapai kisaran ideal tetapi berdasarkan data yang didapat tetap dapat disimpulkan bahwa kapur api dapat digunakan untuk meminimalkan kelembaban udara dalam ruang simpan mikroskop.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- AustStab.2010. What is Lime? AustStab Technical Note No.4 October 2010: 1-3. <http://www.auststab.com.au/technotes/BDB00016.pdf>
- Beach R.H., Bullock A. M., Heller K.B., Domanico J.L., Muth M.K., O'Connor A.C. and Spooner R.B. 2000. Lime Production: Industry Profile. Final Report for U.S. Environmental Protection Agency. Research Triangle Institute, Center for Economics Research, Research Triangle Park, NC. 85p.
- Julianti E., Ridwansyah, Nurminah M. 2010. Pengeringan Kemoaksi Menggunakan kapur Api (CaO) untuk Mencegah Kehilangan Minyak Atsiri pada Jahe. J. Teknol. dan Industri Pangan. Vol. XXI No.1 Tahun 2010.
- Lamar J.E. 1961. Uses of Limestone and Dolomite 2<sup>nd</sup> Edition. Illinois State Geological Survey Circular 321, 44 p.
- Lazur A.M., Cichra C.E. and Watson C. 1997. The Use of Lime in Fish Ponds. *UF/IFAS Extension*. 3p. <https://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/FA/FA02800.pdf>
- Miller T.C. 1960. A Study of the Reaction between Calcium Oxide and Water. National Lime Association, Washington DC. 50p
- OMRI. 2002. Calcium Oxide Crops. National Organic Standards Board Technical Advisory Panel Review. April 4, 2002: 15p. <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd27/calcium-crops.pdf>
- Nanjwade B.K., Ali M.S., Manvi F.V. and Kanakal M.M. 2010. Effect of Tropical Climatic Conditions on the Stability of Cefaclor Dry Powder for Suspensions. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, February 2010; 9 (1): 73-79. <http://www.tjpr.org>
- Thirakomen K. 2001. Humidity Control for Tropical Climate. ASHRAE Thailand Chapter. [http://www.ashraethailand.org/download/ashraethailand\\_org/pub\\_20010908humidity\\_control.pdf](http://www.ashraethailand.org/download/ashraethailand_org/pub_20010908humidity_control.pdf)