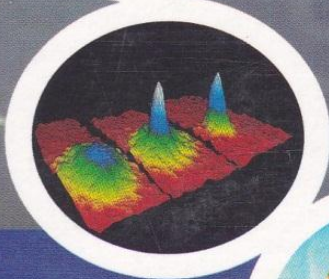
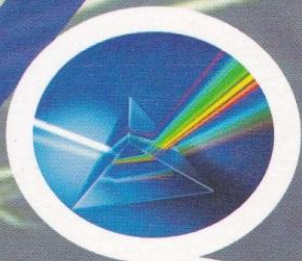


PROSIDING

SEMINAR NASIONAL MIPA - PMIPA 2013

Tema :
Pemberdayaan Hasil Penelitian MIPA - PMIPA
untuk kemajuan teknologi, profesionalitas, dan kemandirian bangsa



KEYNOTE SPEAKER :
Prof. Dr. Asep Saefuddin, M.Sc
Prof. Dr. Rosichon Ubaidillah, M.Phil
Prof. Dr. Festiyed, MS

PENYELENGGARA :

IAIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Jl. Jambi-Ma. Bulian, KM. 16. Simpang Sungai Duren Kab. Muaro Jambi 36363

83183

mbi.ac.id



Repository University Of Riau

PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU

<http://repository.unri.ac.id/>

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	iii
Sambutan Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN STS Jambi	iv
Daftar Isi	v
Mengapa Perlu Pemberdayaan Penelitian	
Asep Saefuddin	1
Pengembangan Sumber Daya Manusia Bidang Biologi (Biodiversity) dalam Meningkatkan Daya Saing Bangsa	
Rosichon Ubaidillah	5
Perubahan Paradigma Proses Pembelajaran dalam Memberikan Layanan Profesional	
Festiyed	13
1. Adsorpsi Cd(II) pada Zeolit Termodifikasi Asam Fosfat	
Nopriyani	29
2. Analisa Kadar Besi pada Susu Kental Manis Melalui Pengompleksan Fe(II) dengan Ligan 1,10-Fenantrolin Menggunakan Spektrofotometer Tampak	
Rita Syafitri	41
3. Analisis Korelasi Kanonik pada Kemampuan Kalkulus dan Kemampuan Statistika Mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika IAIN STS Jambi	
Rini Warti	49
4. Analisis Kreativitas Metakognisi Siswa Berdasarkan <i>Adversity Quotient</i> Tipe <i>Climber</i> dalam Menyelesaikan Masalah Matematika	
Silvia Fitriani, Syaiful, Kamid	55
5. Analisis Kualitas Batubara Sub Bituminus Hasil Aglomerasi Air – Minyak Sawit Mentah (<i>Crude Palm Oil</i>) Studi Kasus Batubara Kabupaten Muaro Bungo – Jambi	
Tanti, Boby Syefrinando, Alfian	65
6. Analisis Pakan pada Lambung Belut Rawa (<i>Synbranchus sp</i>) dalam Media Buatan dengan Penambahan Serbuk Gergaji	
Siti Solekah, Susilawati	83
7. Analisis Pemetaan Kegempaan dan Tingkat Periode Ulang Gempa Bumi Tektonik di Sumatera Barat	
Vandri Ahmad Isnaini	93
8. Analisis Periode Ulang Hujan Maksimum di Daerah Kota Sungai Penuh Jambi	
Rahmi Putri Wirman	99
9. Analisis Pola Curah Hujan dan Angin Zonal di Sumatera Barat Akibat <i>Dipole Mode</i>	
Eva Gusmira	105
<i>Prosiding Seminar Nasional MIPA dan Pendidikan MIPA</i>	v



Daftar Isi

10. Diversitas Serangga Hama dan Predator pada Tanaman Padi (<i>Oryza sativa</i> L.) di Persawahan Desa Sukarami Kecamatan Kota Agung Kabupaten Lahat Irham Falahudin, Dian Mutiara, Amelia Lestari	117
11. Energi Terperbaharui dari Dedaunan sebagai Pengganti Bahan Bakar Fosil Muhammad Rahman	129
12. Etnobotani Tumbuhan Jernang (<i>Daemonorops</i> spp.) pada Masyarakat Lokal Jambi dan Suku Talang Mamak di Kawasan Taman Nasional Bukit Tiga Puluh Revis Asra	133
13. Etnoekologi Lanskap Masyarakat Melayu di Dusun Mengkadai Sarolangun, Jambi Rahmat Hidayat, Eko Baroto Walujo, Wisnu Wardhana	139
14. Forward Modelling 2D Resistivity dan Inversion Hasil Pengukuran Geolistrik Tahanan Jenis (Rongga Buatan Bawah Permukaan dan Pipa Bawah Tanah) Ira Kusuma Dewi	149
15. Hubungan antara Strategi Pembelajaran Konstruktivistik dengan Minat Belajar Biologi Siswa Kelas X di Madrasah Aliyah Negeri Kuala Enok Inhil Riau Nurfadillah, Try Susanti	161
16. Identifikasi Keanekaragaman Paku Teresterial di Kawasan Taman Arboretum Rio Alif Merangin Badariah, Anis Sunarti	169
17. Identifikasi Spesies Pohon di Kawasan Kampus Institut Agama Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi Suraida, Tristiawati	179
18. Implementasi Pengembangan Sarana Pembelajaran Kimia Dasar I Berorientasi Kooperatif dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Program Studi Biologi Jurusan Tadris Fakultas Tarbiyah IAIN STS Jambi Wiwit Yuni Kurniawati, Husni El Hilali	187
19. Isolasi Bakteri Pengurai Sampah Sayuran di Pasar Singkut Desa Sei. Benteng Kecamatan Singkut Kabupaten Sarolangun Rialita, Fery Kurniawan	195
20. Jenis Fungi dan Makrobentos yang Mendekomposisikan Serasah Daun <i>Avicennia marina</i> pada Berbagai Tingkat Salinitas Fery Kurniawan	201
21. Karakterisasi Komposisi Material Penyusun Keramik Piezoelektrik Buzzer untuk Aplikasi Sensor Mekanik Rindang Kembar Sari	211
22. Keanekaragaman Spesies Tumbuhan Berguna di Hutan Adat Imbo Mengkadai Sarolangun, Jambi Rifa Hasymi Mahmudah, Eko Baroto Walujo, Wisnu Wardhana, Try Susanti	221



23. Keefektifan <i>Cooperative Learning</i> STAD dan GI Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Sapitri, Hartono	231
24. Komposisi dan Struktur Komunitas Fitoplankton pada Zona Litoral Danau Kerinci Indah Kencanawati, Emayulia Sastria	245
25. Komposisi Spesies Pohon pada Hutan Sekunder Bekas Ladang di Dusun Mengkadai Sarolangun, Jambi Rahmat Hidayat, Try Susanti	255
26. Pembuktian Tautologi dan Kontradiksi Tanpa Tabel Kebenaran M. Kukuh	261
27. Penentuan Kandungan Fe pada Jajanan Anak SDN 147 Pekanbaru dengan Metode AAS Pangoloan Soleman Ritonga, Hartono	267
28. Penentuan Sr-90 dalam Sampel Beras dan Beberapa Sayuran di Sumatera Barat Maya Sari, Sarbaini, Syukri Arif	273
29. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif <i>Teams Assisted Individualization</i> (TAI) pada Pembelajaran Matematika Siswa Kelas VIII SMPN 1 Kubung Tahun Pelajaran 2010/2011 M. Hasbi, Rahayu Marda Sari	281
30. Penerapan Model Pembelajaran Penugasan Portofolio Ditinjau dari Gaya Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Statistik Pendidikan Rahmi Putri	291
31. Penerapan Strategi Permainan Ular Tangga pada Mata Pelajaran IPA di Sekolah Dasar Susilawati, Theresia Lidya Nova, Hesti Panora	303
32. Pengaruh Model Pembelajaran <i>Realistic Mathematics Education</i> dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Ali Murtadlo, Rini Warti, Gussafriyani Cahya	313
33. Pengaruh Pemberian Naungan dan Waktu Penyiraman Terhadap Penurunan Mortalitas Anakan Bekicot (<i>Achatian fulica</i>) Reny Safita, Nurul Fajeri Maratusoleah	321
34. Pengaruh Temperatur Terhadap Volume Minyak Goreng Boby Syefrinando, Elli Nur Indah Sari	329
35. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi SMA Kelas XI pada Materi Pokok Struktur dan Fungsi Sel Berorientasi <i>Student Centered Learning</i> Emayulia Sastria, Indah Kencanawati	341



Daftar Isi

36. Peran Dosen Biologi STAIN Kerinci sebagai Kelompok Konservasi dalam Memelihara Keanekaragaman Hayati Taman Nasional Kerinci Seblat (TNKS) Toni Haryanto, Indah Kencanawati, Emayulia Sastria	353
37. Perbandingan Pemasangan Busa pada Dinding Ruangan Menggunakan Metode Papan Catur dengan Menggunakan Metode Biasa Terhadap Kemampuan Mengisolasi Bunyi Nopizon Nurta	359
38. Polen Ovule Rasio Tumbuhan Invasif di Kawasan Hutan Kota Muhammad Sabki Jambi Try Susanti	369
39. Profil Bahan Ajar Sains Berbasis SEE (<i>School Environment Exploration</i>) untuk Mengembangkan Keterampilan Proses Sains (KPS) dan Penguasaan Konsep Sains (PKS) Sukarno, Anna Permanasari, Ida Hamidah, Ari Widodo	375
40. Regenerasi Pohon pada Tingkat Pancang dan Semai di Hutan Adat Imbo Mengkadai Sarolangun Jambi Elviqar, Erwin Nurdin, Kuswata Kartawinata, Wisnu Wardhana, Ranta Yuniati	387
41. Sintesis Silika Gel yang Berisi Garam Ni secara Sol Gel dan Uji Higroskopisnya Halida Sophia, Ali Amran	401
42. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit dan Biji Buah Pulasan (<i>Nephelium mutabile</i>) Yuni Fatisa, Endah	405
43. Struktur Komunitas dan Komposisi Spesies Tumbuhan Bawah di Hutan Kota Muhammad Sabki, Kota Jambi Yunanisa, Nisyawati, Kartawinata, K.	419
44. Studi Korelasi antara Kepribadian Guru dengan Motivasi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Matematika di Sekolah Menengah Pertama Negeri 10 Muaro Jambi Anik Indriani	429
45. Teori Alur Proses Konstruksi Pengetahuan sebagai Basis Desain Pelaksanaan Pembelajaran Sains yang Konstruktivis Aty Mulyani	439
46. Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir di Kota Jambi dengan Menggunakan Teknologi Informasi Berbasis Internet Indrawata Wardhana, Vandri Ahmad Isnaini	451
47. Analisis <i>Pedagogical Content Knowledge</i> (PCK) Guru MIPA di SMA Negeri 11 Kota Jambi Yohafrinal, Damris, Risnita	457



SINTESIS SILIKA GEL YANG BERISI GARAM Ni SECARA SOL GEL DAN UJI HIGROSKOPISNYA

Halida Sophia, Ali Amran

Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Riau Pekanbaru Riau 28293, Indonesia

E-mail : adillah_s@yahoo.co.id

ABSTRACT

The synthesis of silica gel using tetraethoxysilane has been researched with reactions of hydrolysis and polycondensation. The amount of water used as reactant will determine the degree of hydrolysis and condensation. For it will influence the ability of higrscopic of silica gel. Synthesis of silica gel was conducted by reaction of tetraethoxysilane, ethanol, and variation on water volume from the salt hydrate $\text{Ni}(\text{NO}_3) \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$. After transparent solid gel was dried at 40°C xerogel was obtained.. Analysis that conducted for silica gel consist of gelation time, % loss of weight and higrscopic test. The result shown gelation time for gel silica that have contains Ni salt less than silica gel with H_2O , % loss of weight for silica gel with Ni salt less than silica gel that have contains H_2O , and silica gel with Ni salt have more higrscopic than silica gel that consist of H_2O .

Key words : silica gel, TEOS, the salt hydrate $\text{Ni}(\text{NO}_3) \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$, sol-gel

PENDAHULUAN

Silika gel yang mempunyai rumus $\text{SiO}_2 \cdot x \text{H}_2\text{O}$ berbentuk padat. Bentuk amorf dari silikon dioksida hidrat ini dibedakan oleh mikroporositi dan permukaan terhidroksilasinya. Mikroporositi dari silika gel menunjukkan tingkat kemurniannya.

Silika gel telah banyak digunakan sebagai *desiccant* untuk menyerap air dimana afinitas dari silika gel terhadap uap air adalah fungsi dari kelembaban relatif dan sebagai adsorben pada proses adsorpsi. Hal ini disebabkan oleh adanya gugus aktif silanol ($\equiv \text{Si}-\text{OH}$) dan siloksan ($\equiv \text{Si}-\text{O}-\text{Si} \equiv$) sehingga permukaan silika gel yang terhidroksilasi bersifat hidrofil dapat menyerap air sangat cepat.⁽¹⁾

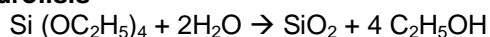
Umumnya, silika gel diproduksi dengan cara mereaksikan natrium silikat dengan asam, biasanya asam yang digunakan adalah asam klorida atau asam sulfat. Sedangkan pembuatan natrium silikat secara komersial diperoleh dari bahan mineral yang mengandung silika misalnya pasir kuarsa yang direaksikan dengan soda abu dalam suatu tungku (*furnace*) yang beroperasi pada suhu di atas 1300°C . Selanjutnya natrium silikat ditambah asam untuk memperoleh silika gel.

Proses pembuatan natrium silikat yang diuraikan diatas berlangsung pada suhu tinggi.

Proses sol gel merupakan suatu teknik sintesis secara kimia didalam larutan pada temperature rendah. Produk yang dihasilkan dalam proses ini mempunyai mikrostruktur yang halus dengan tingkat kemurnian yang tinggi dan homogen.⁽²⁾

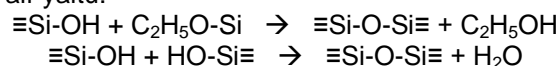
Dalam proses sol-gel sangat tergantung pada kesempurnaan reaksi hidrolisis dan kondensasi.⁽³⁾ Reaksi hidrolisis dan kondensasi pada proses sol-gel secara umum adalah:

Hidrolisis



Kondensasi

Reaksi hidrolisis diikuti oleh reaksi kimia polikondensasi melalui 2 reaksi yaitu reaksi kondensasi menghasilkan alkohol dan air yaitu:



Permukaan silika gel dapat dimodifikasi secara fisik (impregnasi) dan kimia. Modifikasi kimia itu sendiri terbagi atas dua metode yakni : imobilisasi reagen silan



dan imobilisasi melalui reaksi homogen (proses sol gel)

Modifikasi secara kimia yaitu secara proses sol gel telah dilakukan Viera dkk. (1999) telah melakukan modifikasi permukaan silika gel dengan gugus merkaptol. Silika gel termodifikasi gugus merkaptol ini diinteraksikan dengan kation raksa, perak, seng, dan tembaga untuk penentuan termokimianya. Jamarun (1997) telah bervariasi pH dalam pembentukan silika gel melalui proses sol gel hasilnya menunjukkan bahwa pH optimum menghasilkan silika gel adalah pH 4-5. Namun, pengadapan higroskopisnya silika gel belum pernah dilakukan.

Oleh karena itu dalam penelitian ini, dilakukan proses pembuatan silika gel dari TEOS dengan menambahkan garam Ni hidrat, dengan mengadaptasi proses yang telah dikembangkan oleh peneliti tersebut di atas. Diharapkan hasil silika gel mempunyai kemampuan penyerapan yang besar. Sehingga dapat diaplikasikan sebagai adsorben penyerap uap air di udara (sebagai *desiccant*).

BAHAN DAN METODA

Alat dan Bahan.

Alat yang digunakan adalah seperangkat alat gelas, oven, timbangan analitik, flask shaker, stopwatch, krus dan cawan penguap, desikator, penangas air, dan Aluminium Foil. Bahan yang digunakan adalah C_2H_5OH p.a, TEOS, $Ni(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ dan akuades.

Metode

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode sol gel. Garam Ni dengan R (perbandingan mol H_2O dan TEOS) bervariasi dari 2;4;6;8; dan 10 kemudian ditambahkan 2,5 g C_2H_5OH p.a dan 1,3 g TEOS dalam tabung reaksi yang telah ditutup aluminium foil dilakukan pengadukan dengan Flask Shaker sampai terbentuk campuran bening (sol). Setelah terbentuk sol, letakkan pada penangas air pada suhu $60^\circ C$ sampai terbentuk gel basah. Setelah gel basah memisah dari dinding gelas, dilanjutkan dengan penerangan dalam oven pada temperatur $40^\circ C$ sampai gel kering terbentuk. Hal yang sama juga dilakukan untuk campuran yang tidak mengandung garam Ni hidrat sebagai pembandingan.

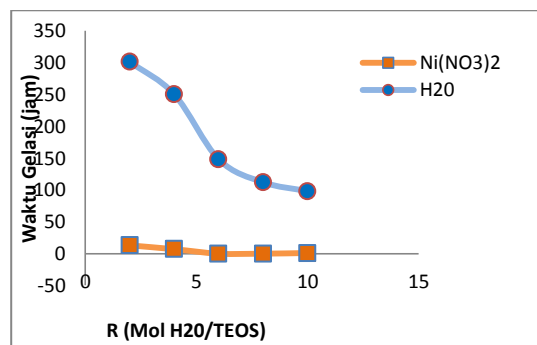
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan waktu gelasi. Sintesa silika gel yang berisi garam Ni pada variasi R (mol H_2O /mol TEOS) 2; 4; 6; 8; dan 10 diperoleh silika gel berwarna hijau transparan. Kehomogenan sol yang terbentuk disebabkan karena etanol dapat melarutkan garam $Ni(NO_3)_2$. Sehingga H_2O yang diperoleh akan menyempurnakan reaksi hidrolisis. Reaksi hidrolisis diikuti oleh reaksi kimia polikondensasi melalui 2 reaksi kimia yang berkompetisi yaitu reaksi kondensasi menghasilkan alkohol dan reaksi kondensasi menghasilkan air.

Silika gel yang diperoleh dari hidrolisis TEOS dan H_2O (pembandingan) menghasilkan gel bening. Reaksi hidrolisis ini semakin sempurna dengan adanya etanol yang mampu menghomogenkan dengan baik antara TEOS dan H_2O .

Diantara kedua komponen penyusun silika gel, waktu pembentukan gel yang berisi garam Ni paling cepat 1 jam (R=10) dan paling lambat 13 jam (R=2) sedangkan gel berisi air waktu pembentukan tercepat 98 jam (R=10) dan paling lambat 301 jam (R=2).

Silika gel dari hidrolisis TEOS dan H_2O (pembandingan) menghasilkan sol bening Hasil analisa waktu gelasi antara silika gel yang berasal dari garam Ni dan H_2O (pembandingan) terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik variasi R dengan waktu gelasi

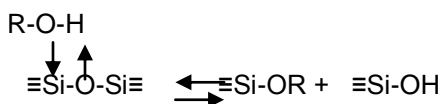
Gambar 1, memperlihatkan bahwa silika gel yang berisi garam Ni mempunyai waktu gelasi yang cepat dibandingkan silika gel yang berisi H_2O . Hal ini disebabkan karena adanya garam Ni dalam campuran sehingga konsentrasi logam alkoksida akan pekat yang akan mempercepat pembentukan gel sedangkan silika gel yang berisi H_2O pembandingan mengandung campuran silika rendah sehingga gelasi lebih lama.

Pelarut etanol yang digunakan dalam sintesa silika gel dapat mengontrol konsentrasi

logam alkoksida agar tidak terlalu pekat, yang berpengaruh pada waktu pembentukan gel, sehingga dengan adanya garam Ni pada campuran maka konsentrasi logam alkoksida akan pekat yang akan mempercepat pembentukan gel. Untuk H₂O (pembanding) waktu pembentukan gel relatif lebih lama karena dalam campuran konsentrasi silika yang rendah.

Etanol yang menghomogenkan TEOS dan H₂O dapat bereaksi pula dengan produk yang dihasilkan sehingga produk dapat terurai kembali. Inilah yang mengurangi aktivitas kondensasi dan memperlambat waktu pembentukan gel.⁽⁶⁾

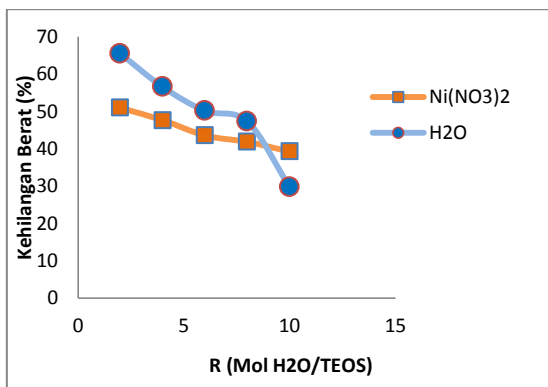
Seperti yang tergambar pada reaksi dibawah ini.



Penentuan Kehilangan Berat (%). Analisa % kehilangan berat dengan menggunakan rumus

$$\% \text{ kehilangan berat} = \frac{\text{Pengurangan berat gel}}{\text{gel basa}} \times 100\%$$

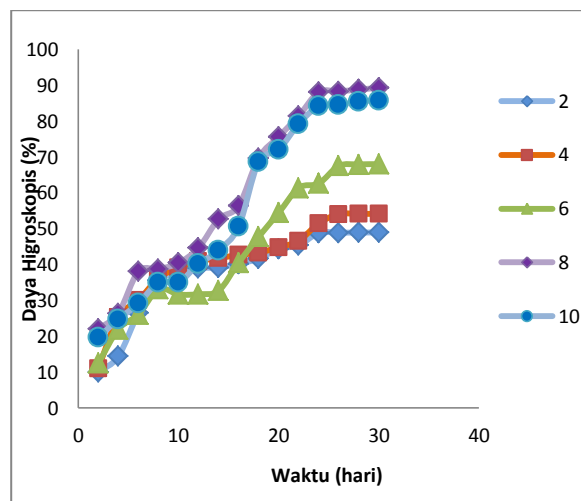
Persen kehilangan berat silika gel berisi garam Ni(NO₃)₂ pada R=2 berharga paling tinggi yaitu 50,9% dan R=10 paling rendah yaitu 39,2%. Gel pembanding berisi H₂O R=2 memiliki persen kehilangan terbesar (65,4%) dan R=10 memiliki persen kehilangan berat terkecil (29,65%) terdapat pada Gambar 2.



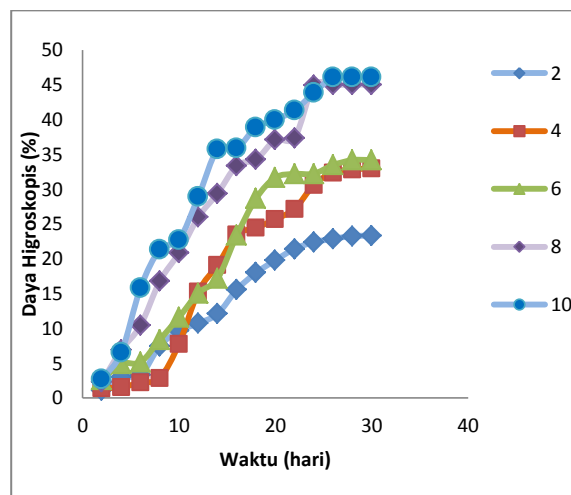
Gambar 2. Grafik variasi R dengan % kehilangan berat

Penggunaan H₂O yang berasal dari garam Ni(NO₃)₂ dan H₂O (pembanding) akan mempengaruhi berat gel kering yang dihasilkan. Silika gel yang berisi garam Ni memiliki % kehilangan berat lebih kecil dibandingkan silika gel yang menggunakan H₂O. Hal ini disebabkan karena dengan adanya garam Ni(NO₃)₂ maka konsentrasi logam alkoksida menjadi pekat sehingga gel cepat terbentuk dan tidak begitu banyak pelarut yang akan menguap selama proses pembentukan gel berlangsung, sedangkan pada sintesa silika gel yang berisi H₂O konsentrasi campuran logam alkoksida rendah sehingga butuh waktu lama membentuk gel akibatnya penguapan pelarut akan besar dan gel kering yang dihasilkan sedikit.

Penentuan Daya Higroskopis. Hasil analisa daya higroskopis silika gel terdapat pada Gambar 3.



(a)



(b)

Gambar 3. Grafik variasi R terhadap daya higroskopis silika gel yang berisi (a) Garam Ni (b) H₂O.

Gambar 3, menunjukkan daya higroskopis dari silika gel berisi garam Ni(NO₃)₂ maksimum adalah 86,75% dimiliki oleh R=10 dan minimum oleh R=2 (48,99%). Silika gel pembanding daya higroskopis maksimum 46,09% pada R=10 dan minimum 23,77% dimiliki oleh R=2. Daya higroskopis untuk silika gel berisi garam Ni(NO₃)₂ makin meningkat dengan naiknya harga R. peningkatan ini lebih tinggi dibanding silika gel yang berisi air (pembanding) pada R yang sama. Hal ini disebabkan makin besarnya jumlah garam yang terdapat pada gel tersebut.

Umumnya zat-zat yang membentuk hidrat mempunyai tekanan uap yang tinggi, tetapi juga kapasitas higroskopisnya yang lebih besar.⁽⁷⁾ Sehingga silika gel yang mengandung garam hidrat kemampuan higroskopisnya meningkat.

KESIMPULAN

Penambahan garam Ni pada campuran silika gel akan mempercepat waktu gelasi dan daya higroskopisnya meningkat dibandingkan silika gel yang berisi H₂O. Sehingga dapat diaplikasikan sebagai *desiccant*.

DAFTAR PUSTAKA

1. E, Hermania, Juliana. 2011. Sintesis Silika Gel Termobilisasi Dithizon

Melalui Proses Sol Gel. *Sains dan Terapan Kimia*. Vol 5 :84:95

2. Jamarun, N. 1998. *Pembuatan Komposit Silika Organik Dengan Proses Sol gel*. FMIPA Unand : Padang.
3. Amran, Ali. 1995. Sol Gel glass for Glass Formation. Makalah Seminar dan Lokakarya. Padang.
4. Vieira, E. F. S., Cestari, A. R., Simoni, J. de A. and Airoidi, C., 1999, Use of Calorimetric Titration to Determine Thermochemical Data for Interaction of Cations with Mercapto-Modified Silica Gel, *Therm. Act.*, 328: 247-252.
5. Jamarun, N. 1997. *Pengaruh pH Pada Pembentukan Silika gel*. FMIPA Unand : Padang.
6. Rusmita. 2002. *Pengaruh Pelarut Terhadap Pembentukan Komposit Silika Zirkonia Melalui Proses Sol Gel*. Unand : Padang
7. Basset, J. 1994. *Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik*. Buku kedokteran : Jakarta

