


**PERKEMBANGAN IPTEK
UNTUK MEWUJUDKAN
GERAKAN MASYARAKAT HIDUP SEHAT
(GERMAS)**

 Anggota IKAPI (181/JTI/2017)
Jln. Granit Kumala 1/12,
Perum. Kota Baru Dryorejo, Gresik 61177
website: www.penerbitgraniti.com
Telp. 081357827429/081357827430



AKADEMI FARMASI
SURABAYA
www.akfarsurabaya.ac.id
semnas.afs@akfarsurabaya.ac.id



PROSIDING

PERKEMBANGAN IPTEK UNTUK MEWUJUDKAN GERAKAN MASYARAKAT HIDUP SEHAT (GERMAS)

3rd SCIENCE & PHARMACY CONFERENCE 2018

PROSIDING

Surabaya, 08 September 2018

**PERKEMBANGAN IPTEK
UNTUK MEWUJUDKAN
GERAKAN MASYARAKAT HIDUP SEHAT
(GERMAS)**



AKADEMI FARMASI SURABAYA
www.akfarsurabaya.ac.id | semnas.afs@akfarsurabaya.ac.id
The Best Pharmacy Academy with Religious and Professional



3rd SCIENCE & PHARMACY CONFERENCE 2018

P R O S I D I N G

**PERKEMBANGAN IPTEK
UNTUK MEWUJUDKAN
GERAKAN MASYARAKAT HIDUP SEHAT
(GERMAS)**

Surabaya, 08 September 2018

TIM EDITOR

Tamara Gusti Ebtavanny., Damaranie Dipahayu., Prasetyo Handrianto



graniti

**PROSIDING
PERKEMBANGAN IPTEK
UNTUK MEWUJUDKAN GERAKAN
MASYARAKAT HIDUP SEHAT (GERMAS)**

Editor

Tamara Gusti Ebtavanny
Damaranie Dipahayu
Prasetyo Handrianto

Desain Sampul & Lay out

Alek Subairi, Rosita Dwi C.

Penerbit

Graniti
Anggota IKAPI (181/JTI/2017)
Perum. Kota Baru Driyorejo, Jln. Granit Kumala 1/12, Gresik 61177
website:www.penerbitgraniti.com
fb: Penerbit Graniti
ig:@penerbit_graniti
email: penerbitgraniti@yahoo.com
telp.081357827429/081357827430

Hak cipta dilindungi undang-undang
All rights reserved

Cetakan pertama, September 2018

ISBN: 978-602-5811-04-3

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak isi buku ini dengan bentuk dan dengan cara
apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

Isi buku di luar tanggung jawab penerbit dan percetakan

P R O S I D I N G

**PERKEMBANGAN IPTEK
UNTUK MEWUJUDKAN
GERAKAN MASYARAKAT HIDUP SEHAT
(GERMAS)**

SUSUNAN PANITIA SEMINAR NASIOANAL GERMAS 2018

Penanggung Jawab	: Abd. Syakur, M.Pd
Ketua Panitia	: Ratih Kusuma Wardani, M.Si
Sekretaris	: Ninik Mas Ulfa, S.Si., Apt., Sp.FRS
Bendahara	: Nuria Renny Hariyati, M.Pd
Asisten Bendahara	: Widya Astutik, S.E
Kesekretariatan	: 1. Suci Reza S, S.E.I 2. Yusmita Andriani, S.Ptk 3. Ayu Nora, A.Md. Farm 4. Selvyronica Eka A., A.Md.Farm
Koordinator Review	: Eziah Ika Lubada, S.Farm., M.Farm-Klin., Apt
Koordinator Artikel	: Meyke Herina Syafitri, M.Farm., Apt
Anggota	: 1. Ilil Maidatuz Zulfa, S.Farm., M.Si., Apt 2. Umarudin, M.Si 3. Silfiana Nisa, S.Farm., MM., Apt 4. M.A Hanny Ferry Fernanda, S.Farm., Apt
Koordinator Poster	: Anisa Rizki, S.Farm., Apt
Anggota	: 1. Lailatus Sa'diyah, S.Pd., M.Si 2. Damaranie Diphahayu, M.Farm., Apt
Koordinator Narasumber	: Selly Septi Fandinata, M.Farm., Apt
Anggota	: 1. Djamilah Arfyana, M.Si 2. Mercyska Suryandari, S.Farm., Apt
Koordinator Dokumentasi	: Rosita Dwi C., M.Si
Anggota	: Ratna Dwi W., A.Md.Farm
Koordinator Konsumsi	: Tika Wahida, A.Md.Farm
Anggota	: 1. Sukma Arie Widya, S.E 2. Fatma Ariska, A.Md.Farm 3. Kharisma Ratna, A.Md.Farm
Koordinator Perlengkapan	: Rizky Darmawan., M.Si
Anggota	: 1. Syukrianto, M.Ag 2. Alfian Adianto, S.IIP 3. Indra Wahyu Wibisono, S.Kom

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa yang terus mencurahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua, serta dengan ijinNya Seminar Nasional dan *Call for Papers* dengan tema “*Perkembangan IPTEK Untuk Mewujudkan Gerakan Masyarakat Sehat (Germas)*”, dapat terlaksana dengan baik dan Prosiding ini dapat diterbitkan.

Seminar nasional ini merupakan kegiatan tahunan Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (LPPM) Akademi Farmasi Surabaya sebagai forum untuk mempertemukan para akademisi, praktisi dan pengambil kebijakan di bidang penelitian dan pengabdian pada masyarakat. Kami menyadari bahwa, perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni (IPTEKS) sangat pesat, seiring dengan dinamika perkembangan masyarakat yang semakin madani.

Dalam forum ini kami mengundang nara sumber dari berbagai perguruan tinggi di Indonesia yang kompeten dalam bidangnya masing-masing untuk berbagi ide, gagasan, dan ilmunya pada para peserta seminar. Kami juga telah menerima banyak artikel hasil yang berasal dari kalangan rekan dosen / peneliti berbagai perguruan tinggi untuk turut diterbitkan dalam prosiding ini setelah melalui proses seleksi, edit dan review oleh tim editor sebidang.

Kami menyampaikan banyak terima kasih kepada segenap narasumber, pemakalah, dan peserta seminar nasional yang telah memberikan ide, gagasan, dan pemikirannya, serta telah berpartisipasi aktif selama seminar nasional berlangsung. Kami mohon maaf apabila selama pelaksanaan seminar masih ada kekurangan dan hal-hal yang kurang berkenan di hati peserta seminar. Saran dan masukan dari berbagai pihak kami harapkan demi kesempurnaan prosiding ini. Semoga prosiding yang kami susun ini berguna bagi pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni (IPTEKS) di Indonesia. Amin.

Surabaya, 8 September 2018

Ketua Panitia,

Ratih Kusuma Wardani, M.Si

DAFTAR ISI

- v KATA PENGANTAR
- vii DAFTAR ISI
- 1 ANALISA KADAR FORMALIN DALAM TISU BASAH
DENGAN METODE ABSORPSI UAP
Cicik Herlina Yulianti, Ratih Kusuma Wardani, Vika Ayu Devianti
- 9 UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN UBI JALAR UNGU
TERHADAP BAKTERI
Damaranie Dipahayu
- 14 ANALISIS KANDUNGAN TIMBAL (PB) DALAM PRODUK KOSMETIK LIPSTIK
YANG BEREDAR DI BEBERAPA WILAYAH DI SURABAYA
**Djamilah Arifiyana, Muhammad Khotibul Umam, Nurul Qomaryah,
Devi Elidya, Novianti Ayu Manaheda**
- 20 SKRINING FITOKIMIA ANTOSIANIN DAN PEMILIHAN PELARUT PENGEKSTRAKSI
KULIT BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana L.*) MENGGUNAKAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI UV PADA pH 4,5
Galuh Gondo Kusumo, Amalia Farah Istifariyana, Erni Kurniasari
- 24 FAKTOR PREDIKTOR TERKAIT DEMOGRAFI
PADA PENGOBATAN MANDIRI ANTIBIOTIK
Ilil Maidatuz Zulfa
- 29 EFEK BUAH CABE JAWA TERHADAP PENURUNAN EDEMA KAKI
PADA MENCIT YANG DIINDUKSI FORMALIN
Meyke Herina Syafitri
- 34 ANALISIS FARMAKOEKONOMI ANTIRETROVIRAL REGIMEN KOMBINASI
DOSIS TETAP (TENOFОВIR, LAMIVUDIN, EFAVIRENZ) PADA PASIEN HIV-AIDS
Ninik Mas Ulfa, Siti Annurijati Hatidja, A.C Aditya G.A

- 41 PEMANFAATAN KALSIMUM KLORIDA (CaCl_2) UNTUK EKSTRAKSI ASAM SITRAT PADA BUAH JERUK PURUT
Ratih Kusuma Wardani
- 45 EFEKTIVITAS TERAPI ACEI TERHADAP DERAJAT PROTEINURIA PADA PENDERITA PENYAKIT GINJAL-DIABETIK
Selly Septi Fandinata
- 52 EVALUASI PERENCANAAN DAN PENGADAAN OBAT DAGANG DI RUMAH SAKIT SWASTA WILAYAH SURABAYA BERDASARKAN KOMBINASI *METODE MAXIMUM MINIMUM STOK LEVEL* (MMSL) DENGAN ANALISIS ABC
Silfiana Nisa Permatasari, Andy Suranta Tarigan
- 59 AKTIFITAS ANTIVIRUS TEMBAGA(II) KLORIDA DIHIDRAT, 2,4,5-TRIFENILIMIDAZOL, DAN $[\text{Cu} (2,4,5\text{-TRIFENILIMIDAZOL})_2 (\text{H}_2\text{O})_2] \cdot \text{Cl}_2$ TERHADAP VIRUS DENGUE TIPE-2 DI SEL VERO
Teguh Hari Sucipto, Siti Churrotin, Harsasi Setyawati, Ilham Harlan Amarullah, Kris Cahyo Mulyatno, Shuhai Ueda, Tomohiro Kotaki, Fahimah Martak, Puspa Wardhani, Aryati, Masanori Kameoka, Soegeng Soegijanto
- 65 SKRINING SENYAWA METABOLIT SEKUNDER EKSTRAK ETANOL KEMANGI (*OCIMUM BASILICUM*) DAN UJI ANTIBAKTERI TERHADAP BACILLUS SUBTILIS
Surahmaida, Umarudin
- 71 AKTIVITAS HIPOLIPIDEMIK EKSTRAK PROTEIN BIJI LABU KUNING (*CUCURBITA MOSCHATA DUCH*) TERHADAP KADAR KOLESTEROL PADA MENCIT DIABETES TERPAPAR STREPTOZOTOCIN
Suwanto, Rita Rahmawati
- 81 SKRINING FITOKIMIA DAN TOTAL FENOL PADA EKSTRAK AKUADES DAUN MAJAPAHIT (*CRESCENTIA CUJETE L*)
Umarudin, Surahmaida, Syukrianto
- 88 EFEKTIVITAS CREAM BIJI LADA HITAM (*Piper nigrum L.*) TERHADAP PENYAKIT VITILIGO
Mimatun Nasihah, Ida Susila



PEMANFAATAN KALSIMUM KLORIDA (CaCl_2) UNTUK EKSTRAKSI ASAM SITRAT PADA BUAH JERUK PURUT

ARTIKEL PENELITIAN (*ORIGINAL ARTICLE*)

Ratih Kusuma Wardani^{1*)}

¹ D3 Farmasi, Akademi Farmasi Surabaya, Surabaya.
ratih.wardani@akfarsurabaya.ac.id

*) Alamat Korespondensi: Email: ratih.wardani@akfarsurabaya.ac.id

ABSTRAK

Pada penelitian ini dilakukan ekstraksi asam sitrat dalam buah jeruk purut menggunakan larutan kalsium klorida (CaCl_2). Ion kalsium pada CaCl_2 dapat bereaksi dengan ion sitrat pada sari buah jeruk purut membentuk endapan kalsium sitrat yang tidak larut dalam akuades. Endapan kalsium sitrat dilarutkan kembali dalam larutan asam sulfat 2N sehingga terbentuk endapan kalsium sulfat yang tidak larut dalam air dan larutan asam sitrat yang larut air. Kristal asam sitrat diperoleh dari proses kristalisasi dengan cara memekatkan larutan asam sitrat melalui pemanasan. Kristal asam sitrat yang didapatkan pada penelitian ini sebanyak 0,1346 gram. Kristal asam sitrat berwarna putih, mudah larut dalam air, dan mengarang bila dipanaskan pada suhu tinggi.

Kata kunci: ekstraksi, asam sitrat, kalsium klorida

ABSTRACT

In this research, citric acid was extracted in kaffir lime using calcium chloride (CaCl_2) solution. Calcium ions in CaCl_2 can react with citric ions on kaffir lime juice to form calcium citrate sediment that do not dissolve in distilled water. Calcium citrate sediments are dissolved again in a solution of 2N sulfuric acid to form sedimentation of calcium sulfate which is insoluble in water and citric acid solution which is soluble in water. Citric acid crystals are obtained from the crystallization process by concentrating the citric acid solution through heating. Citric acid crystals obtained in this research were 0.1346 grams. Citric acid crystals are white, easy to dissolve in water, and fabricate when heated at high temperatures.

Key Words: extraction, citric acid, calcium chloride

1. PENDAHULUAN

Bahan tambahan makanan (BTP) sering ditambahkan dalam makanan dari proses pembuatan, pengolahan, pengemasan, pengepakan, penyimpanan dan pengangkutan makanan. Hal tersebut dilakukan oleh produsen makanan untuk mengendalikan keasaman pada produk makanan, meningkatkan konsistensi baik dari segi rasa, bentuk dan kualitas makanan. Menurut Permenkes No. 722 (1988), penggolongan BTP yang diizinkan untuk ditambahkan pada makanan antara lain, pewarna, pemanis buatan, pengawet, antioksidan, antikempal, penyedap rasa dan aroma, pemutih dan pematang tepung, pengemulsi, pengeras, sekuestran dan pengatur keasaman. Ada beberapa pengatur keasaman yang diizinkan untuk digunakan dalam makanan, antara lain aluminium sulfat, ammonium sulfat, kalium sulfat, natrium sulfat, asam laktat, kalium bikarbonat, natrium bikarbonat dan asam sitrat.

Selain digunakan sebagai pengatur keasaman dalam makanan, asam sitrat juga dapat digunakan untuk mengawetkan makanan. Hal tersebut dikarenakan sifat asam pada asam sitrat dapat mencegah pertumbuhan mikroba berbahaya.

Asam sitrat alami yang terkandung dalam buah juga dapat digunakan untuk pengawetan makanan. Pakaya, dkk (2014) telah memanfaatkan asam sitrat pada belimbing wuluh untuk mengawetkan ikan teri asin kering. Dari penelitian tersebut diketahui bahwa pertumbuhan bakteri pada ikan teri menurun seiring dengan meningkatnya kadar sari buah belimbing wuluh dalam larutan rendaman.

Asam sitrat alami banyak terkandung dalam buah seperti jeruk, nanas, belimbing wuluh, pir dan lain sebagainya. Asam sitrat alami dapat diekstraksi melalui proses kimia. Asam sitrat juga dapat diproduksi melalui proses mikrobiologi (Iqbal, 2008). Ekstraksi asam sitrat melalui proses kimia dapat dilakukan dengan mereaksikan sari buah dengan senyawa garam kalsium, salah satunya adalah kalsium klorida (CaCl_2).

Przybul dan Kurek (2013) berhasil mengekstraksi asam sitrat pada jus lemon dengan menggunakan

larutan kalsium klorida 10%. Kalsium klorida mampu bereaksi dengan asam sitrat membentuk endapan kalsium sitrat dan ion sitrat dalam kalsium sitrat dapat lepas dengan penambahan H_2SO_4 . Penelitian serupa juga dilakukan oleh Puspawati, dkk (2017) yang menggunakan kalsium klorida untuk mengisolasi asam sitrat dari hasil fermentasi kulit singkong dengan *Aspergillus wentii*. Dari penelitian Puspawati, dkk (2017) endapan kalsium sitrat dapat terbentuk dengan jelas dalam suasana basa dari penambahan NaOH.

Berdasarkan beberapa hal yang telah dipaparkan, pada penelitian ini dilakukan ekstraksi asam sitrat dari buah jeruk purut menggunakan larutan kalsium klorida.

2. BAHAN DAN METODE

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kalsium klorida dihidrat ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), natrium hidroksida (NaOH), asam klorida (HCl), asam sulfat (H_2SO_4). Semua bahan yang digunakan pada penelitian ini memiliki derajat kemurnian *pro analysis*.

100 mL sari buah belimbing wuluh, dalam gelas beker 250 mL, ditambahkan larutan NaOH 10% sedikit demi sedikit sampai pH 7-8 kemudian disaring dengan kertas saring. Filtrat yang didapatkan, ditambahkan 50 mL larutan CaCl_2 10%. Larutan diaduk selama ± 15 menit menggunakan *magnetic stirrer* dan dipanaskan hingga mendidih. Setelah mendidih, campuran tersebut disaring dalam keadaan panas dengan kertas saring. Endapan yang didapatkan pada proses tersebut adalah endapan kalsium sitrat. Endapan kemudian dicuci dengan air panas dan disaring kembali. Selanjutnya endapan ditambahkan dengan larutan HCl 2M sebanyak 5 mL. Campuran tersebut ditambahkan dengan larutan NaOH 2M sedikit demi sedikit hingga pH sekitar 7,5 kemudian dididihkan dan disaring kembali. Endapan yang terbentuk diambil dan dikeringkan pada suhu kamar. Setelah kering, endapan ditimbang dan ditambahkan dengan larutan H_2SO_4 2M serta diaduk menggunakan *magnetic stirrer* selama ± 30 menit. Larutan

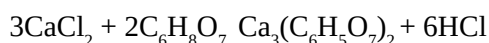


kemudian disaring dengan kertas saring. Filtrat hasil penyaringan dipisahkan dengan cara dipanaskan. Larutan konsentrat kemudian didiamkan pada suhu ruang sampai terbentuk kristal asam sitrat. Kristal asam sitrat yang terbentuk disaring, dikeringkan pada suhu kamar dan ditimbang untuk menghitung jumlah asam sitrat yang berhasil terekstrak.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sari buah jeruk purut yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 100 mL, didapatkan dengan cara memeras ± 1 kg jeruk purut. Sari buah jeruk purut mempunyai pH = 0 yang diukur dengan kertas pH indikator universal. pH sari buah jeruk purut dinaikkan sampai pH ≈ 8 dengan menambahkan larutan NaOH 10% sedikit demi sedikit. Penambahan larutan NaOH 10% bertujuan untuk memberi suasana basa pada sari buah jeruk purut.

Sari buah jeruk purut dengan pH ≈ 8 direaksikan dengan 50 mL larutan CaCl₂·2H₂O 10%. Campuran tersebut diaduk selama 15 menit dan dipanaskan hingga mendidih. Dari reaksi tersebut, terbentuk endapan kalsium sitrat berbentuk amorf dan berwarna putih. Endapan kalsium sitrat tidak akan terbentuk bila larutan dalam keadaan netral dan dingin. Endapan kalsium sitrat dapat terbentuk bila dididihkan selama beberapa menit. Endapan kalsium sitrat juga dapat terbentuk dengan penambahan larutan NaOH (Svehla, 1990). Reaksi yang terjadi antara asam sitrat dan kalsium klorida ditunjukkan pada persamaan reaksi berikut.



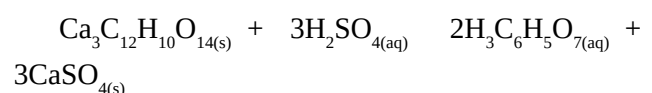
Penelitian serupa juga dilakukan oleh Surest, dkk (2013) yang menggunakan ion Ca²⁺ pada larutan kalsium hidroksida untuk mengisolasi asam sitrat dari hasil fermentasi buah markisa.

Endapan kalsium sitrat yang didapatkan kemudian dicuci dengan air panas. Setelah proses pencucian dengan air panas, endapan kalsium sitrat dilarutkan dengan HCl 2 M. Proses pencucian tersebut bertujuan untuk melarutkan endapan yang mungkin terbentuk antara kation kalsium dengan anion dari asam organik

selain asam sitrat. Asam organik merupakan senyawa penyusun yang umum ditemukan baik di makanan maupun minuman seperti buah-buahan, keju dan berbagai minuman jus buah (Saputra dkk., 2015). Asam organik yang terkandung pada makanan atau minuman diantaranya asam sitrat, asam oksalat dan asam asetat. Reaksi antara asam asetat kalsium klorida tidak menghasilkan endapan. Hal tersebut berbeda dengan asam sitrat dan asam oksalat. Asam oksalat bila direaksikan dengan larutan kalsium klorida dapat membentuk endapan kalsium oksalat, namun endapan kalsium oksalat tersebut dapat larut dalam asam klorida encer (Shevla, 1990).

Setelah penambahan larutan HCl 2M, campuran ditambahkan larutan NaOH 2M sedikit demi sedikit hingga pH antara 7,5-8. Hal tersebut bertujuan agar campuran dalam kondisi basa. Campuran kemudian dipanaskan hingga mendidih dan disaring. Endapan yang didapatkan kemudian dikeringkan pada suhu ruang.

Endapan yang telah kering direaksikan dengan larutan H₂SO₄ 2M. Larutan H₂SO₄ 2M berfungsi sebagai donor H⁺ yang akan bereaksi dengan ion sitrat membentuk asam sitrat yang larut air. Menurut Panjinugroho (2016), ion sulfat (SO₄²⁻) akan bereaksi dengan ion Ca²⁺ pada garam kalsium sitrat membentuk endapan kalsium sulfat yang tidak larut air. Berdasarkan perhitungan stokiometri larutan, pada reaksi tersebut, 1 mol endapan kalsium sitrat akan bereaksi sempurna dengan 3 mol larutan asam sulfat 2M. Reaksi antara kalsium sitrat dan asam sulfat dituliskan dalam persamaan reaksi berikut.



Endapan kalsium sulfat dipisahkan melalui penyaringan dengan kertas saring. Filtrat asam sitrat yang didapatkan kemudian dipisahkan dengan cara dipanaskan. Proses pemanasan bertujuan untuk menguapkan asam sulfat yang tidak habis bereaksi dengan kalsium sitrat dan memaksimalkan proses kristalisasi asam sitrat. Menurut Myerson

(2002) dalam Misfadhila, dkk. (2016), agar proses kristalisasi dapat berlangsung maka larutan harus telah mencapai lewat jenuh. Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mencapai kondisi lewat jenuh tersebut diantaranya dengan perubahan temperatur (pemanasan) dan penguapan pelarut. Setelah proses pemanasan, konsentrat asam sitrat didinginkan pada suhu kamar hingga terbentuk kristal asam sitrat.

Kristal asam sitrat yang didapat sebesar 0,1346 gram dan berwarna putih, berbentuk kristal jarum serta tidak berbau. Hal ini sesuai dengan Farmakope Indonesia edisi V (2014) bahwa asam sitrat mempunyai bentuk hablur, berwarna putih dan tidak berbau. Kristal asam sitrat hasil ekstraksi kemudian diuji secara kualitatif. Uji kualitatif pertama yang dilakukan yaitu uji kelarutan dalam air. Kristal asam sitrat hasil ekstraksi dapat larut sempurna dengan air. Hal tersebut sesuai dengan sifat asam sitrat yang mudah larut dalam air (Svehla, 1990). Uji kualitatif kedua yang dilakukan yaitu uji kerja oleh panas. Asam sitrat hasil ekstraksi dipanaskan dalam oven pada suhu 100 °C selama 35 menit, asam sitrat tersebut berubah warna menjadi hitam seperti arang dan timbul uap dengan bau yang sangat tajam. Hal tersebut juga sesuai dengan sifat asam sitrat yang akan mengarang bila dipanaskan. Proses pemanasan asam sitrat akan melepaskan karbon monoksida, karbon dioksida dan uap yang berbau tajam (Svehla, 1990).

4. KESIMPULAN

Kalsium klorida (CaCl₂) dapat digunakan untuk mengekstraksi asam sitrat dalam buah jeruk purut dan asam sitrat yang didapatkan sebesar 0,1346 gram/100 mL sari buah jeruk purut.

5. DAFTAR PUSTAKA

Farmakope Indonesia. Edisi V, (2014). Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Iqbal, Q, (2008) **Quantification of Fungal Biomass Growth During Citric Acid Production by *Aspergillus niger* on Expanded Clay Solid Substrate**. Thesis, Department of Bioresource Engineering McGill University, Montréal.

Misfadhilah, S., Zulharmita, dan Siska, D. H, (2016). **Pembuatan Salisilat secara Semisintetis dari Bubuk Kopi Olahan Tradisional Kerinci**. *Jurnal Farmasi Higea*. Vol 8, No. 2. 175-188

Permenkes RI No. 722 Tahun 1988 tentang Bahan Tambahan Makanan.

Pakaya, Y. T., Olii, A. H., Nursinar, S. (2014). **Pemanfaatan Belimbing Wuluh sebagai Pengawet Alami pada Ikan Teri Asin Kering**, *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, Vol 2, No 2, 93-96

Puspadewi, R., Anugrah, R., Sabilla, D. (2017). **Kemampuan *Aspergillus wentii* dalam Menghasilkan Asam Sitrat**, *Kartika-Jurnal Ilmiah Farmasi*, Vol 5, No 1, 15-20.

Przybyl, A. K., Kurek, A. (2013). Natural Product and Pharmaceutical. **Module of Laboratory of Organic Chemistry**. Adam Mickiewicz University, Polandia.

Saputra, K. A., Pontoh, J. S., Momuat, L. I. (2015). **Analisis Kandungan Asam Organik Pada Beberapa Sampel Gula Aren**, *Jurnal MIPA UNSRAT Online*, Vol 4, No 1, 69-74

Surest, A. H., Ovelando. R., Nabilla, M. A. (2013). **Fermentasi Buah Markisa (*Passiflora*) Menjadi Asam Sitrat**. *Jurnal Teknik Kimia*. Vol 19, No 3, 15–21

Svehla G., (1990). **Vogel Buku Teks Analisa Anorganik Kualitatif Makro Dan Semimikro, Edisi Kelima**, Bagian 2, Terjemahan oleh L. Setiono dan A. H. Pudjaatmaka, Jakarta : PT. Kalman Media Pustaka.