

PEMERIKSAAN PENDAHULUAN KIMIA DAUN, KULIT DAN BUAH LIMAU KUIT: Jeruk Lokal Kalimantan Selatan

Chemical Preliminary Evaluation of leaves, Peels, and Fleshs Fruit of Limau Kuit: Local Orange of South Kalimantan

Azidi Irwan*, Kamilia Mustikasari, Dahlena Ariyani

Program Studi Kimia Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat

*) korespondensi: azidiirwan@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui secara fisik keadaan buah limau kuit asal Kalimantan Selatan yang meliputi bobot, diameter buah, volume air perasan, kadar air, dan kadar abu daging buah serta kadar air dan abu pada daun dan kulit buahnya. Pemeriksaan pendahuluan secara kimia meliputi pengukuran pH air perasan buah dan uji fitokimia pada daun, kulit, dan buahnya. Hasilnya rerata pengukuran sebagai berikut: bobot 154,82 g, diameter buah 68,45 mm, volume air perasan 44,60 ml, kadar air daging buah 67,16%, kadar air kulit buah 65,67%, kadar air daun 65,88%, kadar abu daging buah 0,72%, kadar abu kulit buah 1,39%, dan kadar abu daun 3,32%. Pengukuran pH air perasan buah limau kuit tanpa pengenceran; pengenceran 100x; 1000x; dan 10000x kali berturut-turut menunjukkan nilai 1,62; 2,08; 2,68; dan 3,33. Hasil pemeriksaan fitokimia secara langsung pada sampel segar daun, kulit buah, dan perasan air buah menunjukkan semua sampel memberikan hasil uji positif (+) terhadap alkaloid, saponin, steroid, triterpenoid (kecuali negatif (-) untuk sampel kulit buah), tanin, dan flavonoid (kecuali (-) untuk air perasan buah). Sementara sampel dengan perlakuan segar-kering yang diekstraksi masing-masing menggunakan pelarut etanol dan *n*-heksana menunjukkan hasil (+) bagi semua ekstrak sampel pada kedua perlakuan segar-kering, kecuali (-) saponin pada daun kering (ekstrak etanol) dan kulit buah segar (ekstrak *n*-heksana). Uji tanin untuk daun segar (*n*-heksana) dan flavonoid untuk daun segar (ekstrak etanol) dan kulit buah segar (ekstrak etanol) menunjukkan hasil (-).

Kata Kunci: *Limau kuit, Kalimantan Selatan, pemeriksaan pendahuluan, uji fitokimia, ekstrak etanol, ekstrak n-heksana.*

ABSTRACT

*This research was conducted to know about fruit of limau kuit from South Kalimantan which includes weight, diameter of fruit, volume of fruit juice, water content, and ash content of its flesh as well as water and ash content on leaves and fruit peel. Chemical preliminary examination includes measurement of pH of fruits juice and phytochemical screening test on leaves, fruit peel, and fruit flesh. The result is obtained with mean value as follows: weight 154,82 g, diameter of fruit 68,45 mm, volume of juice water 44,60 ml, water content of fruit flesh 67,16%, water content of fruit peel 65,67%, leaf water content 65,88%, ash content 0,72%, fruit ash content 1,39%, and leaf ash content 3,32%. Measurement of pH of fruit juice without dilution; 100x; 1000x; and 10000x dilutions showing a value of 1.62; 2.08; 2.68; and 3.33, respectively. The results of the phytochemical examination on fresh samples of leaves, fruit peels, and fruit juices showed all samples giving positive (+) test results against alkaloids, saponins, steroids, triterpenoids (except negative (-) for fruit skin samples), tannins, and flavonoids (except (-) for the juice of the fruit). While the samples with the fresh-dried treatment extracted each using ethanol and *n*-hexane solvents showed (+) results for all sample extracts in both fresh-dried treatments, except (-) saponins in dried leaves (ethanol extract) and fruit peels fresh (*n*-hexane extract). Tannin test for*

fresh leaf (n-hexane) and flavonoid for fresh leaves (ethanol extract) and fresh fruit peel (ethanol extract) showed negative results.

Keywords: *Limau kuit, South Kalimantan, chemical preliminary test, phytochemical test, ethanol extract, n-hexane extract.*

PENDAHULUAN

Limau kuit merupakan jenis jeruk khas Kalimantan Selatan. Limau kuit populer dengan masyarakat Banjar di Kalimantan Selatan dalam dunia kuliner sebagai penyedap rasa dan bumbu dapur. Limau ini diambil perasan buahnya seperti penggunaan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai penyedap rasa khas untuk beberapa makanan daerah, seperti Soto Banjar, Rawon, *Tanak Haruan* (masakan santan ikan gabus asin), *Paliat* (masakan santan ikan segar), dan lain-lain. Selain itu diambil isi buahnya kemudian diuleg untuk campuran sambal terasi akan memberikan rasa unik limau kuit.

Kajian pustaka tentang penelitian limau kuit belum memberikan informasi yang banyak. Informasi-informasi yang diperoleh lebih mengarah pada jenis jeruk purut (*Citrus hystrix* DC), bahan kuliner, dan produk komersial suatu mie instan. Informasi yang terkait pada hasil riset ilmiah terhadap buah, kulit buah, daun, maupun bagian tanaman lainnya sangat minim. Kecenderungan kedekatan informasi dengan jeruk purut diduga karena kedekatan morfologi tanaman dan permukaan kulit buahnya. Kedua jeruk mempunyai kulit keriput, jeruk purut diberi nama latin *Citrus hystrix* yang berarti

“jeruk landak” karena mengacu pada duri-duri yang tumbuh di batang pohonnya (Siska, 2011), demikian juga pada limau kuit.

Limau kuit dapat tumbuh baik di tanah yang basah berair sampai lahan di pegunungan. Sayangnya tanaman ini mulai jarang ditanam oleh masyarakat sekarang. Tanaman yang ada sekarang umumnya merupakan peninggalan dari orang tua terdahulu, sehingga ketersediaan tanaman dan buah sangat terbatas. Buah limau kuit biasa diperdagangkan secara musiman di pasar-pasar tradisional.

Buah limau kuit tidak setiap saat ada di pasaran karena tanaman ini hanya berbuah lebat satu kali dalam setahun. Di bulan-bulan diantaranya terdapat buah sela namun jumlahnya tidak banyak dan ukurannya relatif kecil. Oleh karena itu pada musim berbuah, buahnya melimpah di pasaran dengan harga yang sangat murah mencapai Rp. 300,00 sampai Rp. 500,00/biji dengan ukuran besar. Akan tetapi ketika buah sela, maka harganya lebih mahal mencapai Rp 5.000,00 – Rp 7.000,00/biji .

Mengingat kekhasan yang dimiliki oleh limau kuit maka dirasakan perlu untuk melakukan pemeriksaan pendahuluan terhadap kandungan kimia dalam perasan buah limau kuit, kulit buah,

dan daunnya. Pemeriksaan kandungan kimia meliputi pengukuran pH air perasan buah dan pemeriksaan fitokimia senyawaan golongan metabolit sekunder seperti adanya alkaloid, saponin, steroid, triterpenoid, tanin, dan flavonoid secara langsung pada sampel segar dan pada sampel segar-kering yang diekstraksi dengan pelarut etanol dan *n*-heksana (Khasanah *et al.*, 2015). Pemeriksaan juga meliputi karakteristik fisik buah, seperti diameter, bobot, kadar air, dan kadar abu. Sampel limau kuit diambil dari daerah Astambul, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. Astambul merupakan daerah penghasil limau kuit sekaligus tempat pemasaran awal untuk didistribusikan ke daerah lainnya.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: pisau dan gunting untuk pengambilan dan preparasi sampel tanaman, soxhlet, oven, tanur, neraca analitik, pH-meter, dan peralatan gelas.

Bahan untuk preparasi: akuades, etanol, *n*-heksana, dan reagen-reagen untuk pemeriksaan fitokimia.

Tahap-Tahap Penelitian

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah menetapkan lokasi pengambilan sampel limau kuit, yaitu Astambul yang merupakan salah satu sentra penghasil limau kuit di Kalimantan

Selatan. Untuk pemeriksaaan terhadap kandungan daun tanaman bisa langsung dilakukan karena tersedia setiap saat, sedangkan untuk pemeriksaan air dan kulit buah menunggu musim berbuah sekitar bulan Mei sampai Juli. Sampel kemudian diperlakukan sebagai berikut:

1. Penyediaan sampel basah. Sampel daun dan kulit buah langsung dipreparasi tanpa pengeringan. Sementara untuk air buah dianggap sama dengan sampel basah langsung diperiksa.
2. Pemeriksaan pH perasan buah.
3. Pemeriksaan kadar air pada daging buah, kulit buah, dan daun.
4. Penyediaan sampel kering. Sampel daun dan kulit buah dikeringkan udara.
5. Sampel diekstraksi soxhlet masing-masing dengan pelarut etanol dan *n*-heksana.
6. Penguapan pelarut dengan *rotary evaporator* untuk mendapatkan ekstrak bebas etanol dan *n*-heksana.
7. Dilakukan pemeriksaan pendahuluan kandungan kimia bahan alam untuk semua ekstrak yang telah diperoleh.

Prosedur Penelitian

1. Pengumpulan atau koleksi sampel tanaman, kemudian dilakukan penyortiran untuk memilih sampel yang baik. Daun dan kulit buah limau kuit dikeringanginkan selama 2 minggu. Air buah dikumpulkan langsung dari buah segar.

2. Bahan tanaman yang telah kering setiap perlakuan sebanyak 150 g diekstraksi soxhlet masing-masing dengan 100 mL pelarut etanol dan *n*-heksana.
3. Setelah ekstrak terkumpul diuapkan dengan *rotary evaporator* sehingga didapatkan ekstrak.
4. Dilakukan uji fitokimia terhadap ekstrak meliputi uji terhadap alkaloid, saponin, steroid, triterpenoid, tanin, dan flavonoid.
5. Melakukan pengukuran pH air perasan buah dengan pH-meter. Air perasan disiapkan tanpa pengenceran, pengenceran dengan akuades 100 kali, 1000 kali, dan 10000 kali.

Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Data yang akan didapatkan dalam penelitian ini berupa data kualitatif dan kuantitatif. Diharapkan nama latin untuk limau kuit segera didapatkan sehingga lebih spesifik dalam penyebutan sampel. Sebaran hasil pemeriksaan pendahuluan akan ditabulasikan dengan menampilkan kekuatan hasil uji yang direspon oleh sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identitas Limau Kuit

Pencarian untuk nama ilmiah sampel jeruk, khususnya dari gambaran morfologi buah di beberapa pustaka, limau kuit diduga kuat memiliki kemiripan dengan limau *Sundai* atau *Sunday* di Sumatera Barat atau asam/jeruk *Jungga* di

Sumatera Utara. Sebagian pustaka menyebutkan bahwa asam *Jungga* adalah sejenis jeruk purut (*Citrus hystrix* DC). Pencirian klasifikasi limau kuit belum dapat dilakukan karena setiap komponen tanaman: buah, daun, dan batang, terutama bunga belum dapat dikirimkan secara serentak untuk penyelidikan yang lengkap.

Sebutan lain yang ditemukan mengikuti nama yang biasa diberikan oleh masyarakat setempat, yaitu: *unte Sira* di Dairi (Batak Toba), *unte Rihit* di Kotanopan sampai Rao (Mandailing), dan *unte Jungga* (Simalungun) (Simatupang, 2013). Namanya berbeda-beda namun penggunaannya hampir sama, yaitu sebagai bahan untuk bumbu masak. Bagi orang Batak secara umum limau ini digunakan sebagai bahan untuk memfermentasi daging ikan Mas pada masakan khas “naniura”. Limau ini bahkan pernah diekspor ke Jepang untuk olahan makanan ikan “sashimi” dan limau ini dihargai relatif mahal (mencapai Rp. 15.000,-per buah) (Alneedy, 2011).

Karakteristik Buah Limau Kuit

Limau kuit yang dipilih sebagai sampel adalah limau tua panen yang segar dari musim berbuah (Maret-Juli 2016). Ukuran buah relatif besar dengan tampilan fisik yang baik. Hasil pengukuran dan penentuan terhadap bobot buah, diameter, volume perasan, kadar air dan abu disajikan pada Tabel 1

dan nilai pH air perasan buah limau kuit pada Tabel 2.

Tabel 1. Rerata hasil pengukuran dan penentuan terhadap bobot buah, diameter, volume perasan, dan kadar air dan abu limau kuit

No	Parameter	Rerata Hasil
1	Bobot buah	154,82 g
2	Diameter	68,45 mm
3	Volume air perasan	44,60 ml
4	Kadar air daging buah	67,16%
5	Kadar air kulit buah	65,67%
6	Kadar air daun	65,88%
7	Kadar abu daging buah	0,7156%
8	Kadar abu kulit buah	1,3934%
9	Kadar abu daun	3,3210%

Tabel 2. Rerata hasil pengukuran pH air perasan buah limau kuit

No	Pengenceran	Rerata Hasil	Selisih pH
1	Tanpa pengenceran	1,62	
2	100 kali	2,08	0,46
3	1000 kali	2,68	0,60
4	10000 kali	3,33	0,65

Dapat dilihat pada Tabel 1 bobot buah rerata 154,82 gram dengan diameter buah rerata 6,84 cm. Buah limau kuit sampel menghasilkan rerata perasan mendekati volume 45 ml. Kadar air daging buah, kulit buah, dan daun berturut-turut sebesar 67,16%, 65,67%, dan 65,88%. Sedangkan kadar abunya sebesar 0,72%, 1,39%, dan 3,32%.

Perasan buah limau kuit memiliki pH relatif kecil, yang menunjukkan sangat asam (Tabel 2), dibandingkan dengan jeruk nipis (*C. aurantifolia* Swingle) yang memiliki pH 2 (Ermawati, 2008). Dari hasil

pengenceran perasan mulai dari 100 kali, 1.000 kali, dan 10.000 kali tidak memberikan perubahan yang besar. Harga pH cenderung naik ketika diencerkan namun tidak tetap, bahkan terjadi penurunan, sehingga kelihatan tidak stabil. Secara teoritis pada larutan asam jika diencerkan dengan peningkatan 10^1 maka meningkatkan nilai pH sebanyak 1 satuan. Akan tetapi pada air perasan buah limau kuit peningkatan itu < 1 satuan. Diduga asam-asam pembentuk cairan perasan limau kuit merupakan kelompok asam lemah (dimisalkan HAL), yang menjalani kesetimbangan antara bentuk molekul dan ionnya (AL^- dan H^+). Dengan pengenceran (penambahan air, H_2O) justru mendorong terjadinya ionisasi molekul asam memproduksi lebih banyak ion H^+ . Kondisi ini akan terus berlangsung sebelum titik kesetimbangan tercapai bahwa penambahan air lebih menggeser persamaan reaksi ke kanan.

Pada penelitian ini belum dilakukan analisis keasaman dari perasan limau kuit, misalnya dengan metode titrasi. Hasil titrasi akan dapat menentukan tetapan kesetimbangan asam lemah (K_a) tersebut. Dengan begitu akan dapat diketahui tingkat pengenceran berapa akan mengubah harga larutan perasan. Oleh karena itu perlakuan dengan pengenceran hanya sampai 10.000 kali belum memberikan perubahan pH yang berarti. Mungkin akan menjadi lebih kompleks keadaannya apabila air perasan buah

limau memiliki sistem penyangga atau *buffer*.

Hasil Uji Fitokimia

Ekstraksi daun dan kulit buah dengan metode soxhletasi. Metode soxhletasi menerapkan panas untuk mengekstrak tanaman. Dengan pemanasan metode ekstraksi akan lebih cepat, dibandingkan dengan metode dingin seperti maserasi. Uji yang dilakukan adalah uji fitokimia, dimana uji ini adalah tahap awal sampel yang akan

sangat berguna untuk dianalisis lebih lanjut. Berikut hasilnya:

1. Perlakuan sebelum diekstraksi

Uji dilakukan pada bagian tanaman, yaitu perasan buah, kulit buah, dan daun segar tanpa dilakukan pengeringan dan ekstraksi. Sampel diambil dan dihaluskan seperlunya untuk uji fitokimia meliputi uji keberadaan alkaloid, saponin, steroid, triterpenoid, tanin, dan flavonoid. Hasil uji dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji fitokimia sampel limau kuit tanpa ekstraksi

No	Sampel	Alkaloid	Saponin	Steroid	Triterpenoid	Tanin	Flavonoid
1.	Perasan Buah	+	+	+	+	+	-
2.	Daun	+	+	+	+	+	+
3.	Kulit	+	+	+	-	+	+ (tipis)

Dari Tabel 3 terlihat bahwa perasan buah semuanya memberikan hasil uji positif terhadap zat alkaloid, saponin, steroid, tanin, tetapi negatif terhadap flavonoid. Uji pada daun semuanya positif untuk semua zat. Sementara kulit buah positif adanya semua zat kecuali triterpenoid. Hasil-hasil ini menunjukkan variasi terhadap zat yang diuji, meskipun hanya sebagian kecil. Terhadap adanya triterpenoid kuat diduga positif untuk semua sampel, baik perasan buah, kulit buah, dan daun limau kuit. Uji positif terhadap triterpenoid diharapkan untuk penelitian lanjutan yang menitikberatkan pada kajian dan pengambilan minyak atsiri tanaman. Bagian kulit buah limau kuit dari segi fakta empiris menunjukkan aroma yang kuat dan tajam khas limau kuit,

sehingga di masa yang akan datang akan dikaji kandungan minyak atsirinya.

2. Perlakuan setelah diekstraksi

Ekstraksi hanya dilakukan pada kulit buah dan daun limau kuit. Uji fitokimia untuk perasan buah adalah yang terdapat pada Tabel 3 di atas. Sampel dari kulit buah dan daun diberikan perlakuan dua macam, yaitu sampel segar dan sampel kering udara, kemudian diekstraksi dengan metode soxhletasi. Ekstrak kemudian dimurnikan dengan memisahkan atau menguapkan pelarutnya dengan alat *rotary evaporator*. Minyak atsiri yang tertinggal kemudian diuji secara fitokimia. Hasil uji disajikan pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Uji Fitokimia pada ekstrak etanol dan *n*-heksana sampel limau kuit

No	sampel	Alkaloid	Saponin	Steroid	Triterpenoid	Tanin	Flavonoid
Pelarut etanol							
1.	Daun segar	+	+	+	+	+	-
2.	Daun kering	+	-	+	+	+	+
3.	Kulit segar	+	+	+	+	+	+
4.	Kulit kering	+	+	+	+	+	+
Pelarut <i>n</i>-heksana							
1.	Daun segar	+	+	+	+	-	+
2.	Daun kering	+	+	+	+	+	+
3.	Kulit segar	+	-	+	+	+	+
4.	Kulit kering	+	+	+	+	+	+

Hasil uji fitokimia pada ekstrak *n*-heksana terhadap sampel segar dan kering kulit buah dan daun limau kuit memperlihatkan hasil uji positif yang hampir sama, kecuali ada variasi hasil negatif pada saponin untuk daun kering (ekstrak etanol) dan kulit buah segar (*n*-heksana). Pada uji tanin daun segar (*n*-heksana) memberikan hasil negatif, sedangkan pada uji flavonoid pada daun segar (etanol) memberikan hasil negatif. Hasil berbeda dengan sampel segar adalah bahwa ekstrak etanol dan *n*-heksana untuk semua bagian tanaman yang diuji memberikan hasil positif. Terdapat variasi hasil terhadap masing-masing komponen, akan tetapi variasi yang demikian tidak signifikan. Dalam hal kandungan flavonoid beberapa peneliti telah memanfaatkan kandungan flavonoid sebagai zat antifungal (Barrera-Necha *et al.*, 2009; Lee & Lee, 2010), antibakteri (Sandoval-Montemayor, 2012; Srisukh *et al.*, 2012), antioksidan (Ghafar *et al.*, 2010), antikanker (Fayed, 2009), antilarva (Andriyanto *et al.*, 2014), anti

flak gigi (Ambarwati, 2012), dan anti diabetes-melitus (Setyowati, 2014).

Hasil uji positif untuk triterpenoid pada ekstrak etanol dan *n*-heksana memiliki makna yang penting. Triterpenoid merupakan salah satu komponen utama pada kandungan minyak atsiri tanaman jeruk. Pengambilan minyak atsiri dengan etanol dan *n*-heksana telah pernah dilakukan dengan sampel jeruk purut (*C. hystrix* D.C.) oleh Munawaroh & Handayani (2010).

KESIMPULAN

Limau kuit memiliki aroma kuat dan tajam khas yang berbeda dengan aroma jeruk purut dan jeruk nipis. Limau kuit dari segi morfologi buah diduga mirip dengan limau Sundai atau Sunday dari Sumatera Barat, juga memiliki kesamaan dengan asam/jeruk atau *unte* Jungga di daerah Simalungun, *unte* Sira dari Batak Toba, dan *unte* Rihit dari Mandailing.

Pemeriksaan karakteristik fisik dan kimia sampel memberikan hasil sebagai berikut:

1. Rerata masing-masing dari bobot buah sebesar 154,8258 gram; diameter buah 68,45 mm; volume perasan 44,6 mL; dan kadar air daging buah, kulit buah, dan daun berturut-turut sebesar 67,16%, 65,67%, dan 65,88%. Sedangkan kadar abunya sebesar 0,72%, 1,39%, dan 3,32%.
2. pH perasan tanpa pengenceran sebesar 1,62, pengenceran 100-10000 kali memberikan variasi pH 2,08-3,33.
3. Dari pemeriksaan pendahuluan yang dilakukan pada sampel segar secara langsung memperlihatkan uji negatif flavonoid pada perasan buah dan negatif triterpenoid pada kulit buah. Sedangkan uji pada sampel segar dan kering dari kulit dan daun limau kuit dari ekstrak etanol dan *n*-heksana memperlihatkan sebagian besar uji positif terhadap kandungan alkaloid, saponin, steroid, triterpenoid, tanin, dan flavonoid. Sebagian kecil hasil negatif terjadi pada uji saponin, tanin, dan flavonoid.

SARAN

Perlu dilakukan pemeriksaan tambahan terhadap karakteristik limau kuit seperti bilangan asam, sifat penyangga dari perasan buah, uji fitokimia lain seperti terpenoid, polifenol, dan lain-lain. Penelitian lanjutan seperti analisis minyak atsiri juga perlu dilakukan memberikan data ilmiah yang lebih banyak tentang jeruk limau kuit yang unik sebagai khazanah lokal Kalimantan Selatan.

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam sebagai lembaga yang memberikan dana penelitian ini melalui dana penelitian DIPA FMIPA Unlam Semester Genap Tahun 2015/2016.

DAFTAR PUSTAKA

- Alneedy. 2016. *Limau Sundai*. <https://mutasyaghairumutasya.wordpress.com/2011/12/06/limau-sundai/>
Diakses: 2 Mei 2016
- Adrianto, H., S. Yotopranoto, & Hamidah. 2014. Efektivitas Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*), Jeruk Limau (*Citrus amblycarpa*), dan Jeruk Bali (*Citrus maxima*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Aspirator*. **6**(1): 1-6.
- Ambarwati, F.E. 2012. Pengaruh Pemberian Larutan Ekstrak Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Pembentukan Plak Gigi. *Laporan Hasil Penelitian*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
- Barrera-Necha, L.L., C. Carduno-Pizana, & L.J. Garcia-Barrera. 2009. In Vitro Antifungal Activity of Essential Oils and Their Compounds on Mycelial Growth of *Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli* (Masey) Snyder and Hansen. *Plant Pathology Journal*. **8**(1): 17-21.
- Ermawati, D. 2008. Pengaruh Penggunaan Ekstrak Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia Swingle*) Terhadap Residu Nitrit Daging Curing Selama Proses Curing. *Skripsi*. Universitas Negeri Sebelas Maret Surakarta.
- Fayed, S.A. 2009. Antioxidant and Anticancer Activities of *Citrus reticulata* (Petitgrain Mandarin) and *Pelargonium graveolens* (Geranium) Essential Oils. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*. **5**(5): 740-747.

- Ghafar, M.F.A., N. Prasad, K.K. Weng, & A. Ismail. 2010. Flavonoid, hesperidine, total phenolic contents and antioxidant activities from Citrus species. *African Journal of Biotechnology*. **9**(3): 326-330.
- Khasanah, L.U., K.R. Utami, & Y.M. Aji. 2015. Pengaruh Perlakuan Pendahuluan Terhadap Karakteristik Mutu Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. **4** (2):48-55.
- Lee, Jeong-Hyun & Jae-Sug Lee. 2010. Chemical Composition and Antifungal Activity of Plant Essential Oils against *Malassezia furfur*. *Kor. J. Microbiol. Biotechnol.* **38**(3): 315-321.
- Munawaroh, S. & P.A. Handayani. 2010. Ekstraksi Minyak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C.). *Jurnal Kompetensi Teknik*. **2**(1): 73-78.
- Sandoval-Montemayor, N.E., A. Garcia, E. Elizondo-Trevino, E. Garza-Gnzales, L. Alvarez, & M. del R. Camacho-Corona. 2012. Chemical Composition of Hexane Extract of *Citrus aurantifolia* and Anti-*Mycobacterium tuberculosis* Activity of Some of Its Constituents. *Molecules*. **12**: 11173-11184.
- Simatupang, S. 2013. Pangan Tradisional Sumatera Utara Berbasis Budaya dan Pelestarian *In Situ*. *Warta Plasma Nutraf Indonesia*. **25**: 5-16.
- Setyowati, E. 2014. Aktivitas Antidiabetes Melitus Ekstrak Kulit Buah Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) dan Kulit Buah Kelengkeng (*Euphoria longan* (Lour.) Steud) Terhadap Tikus Putih Jantan Galur Wistar yang Diinduksi Aloksan. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Solo.
- Siska, U.M. 2011. *Beda Jeruk Nipis, Jeruk Lemon, Jeruk Purut, dan Jeruk Limau (Limo)*. www.lumalumi.com. Diakses tanggal 14 Maret 2016.
- Srisukh,V., C. Tribuddharat, V. Nukoolkarn, N. Bunyaphatsara, K. Chokephaibulkit, S. Phoomniyom, S. Chuanphung, & S. Srifuengfung. 2012. Antibacterial activity of essential oils from *Citrus hystrix* (makrut lime) against respiratory tract pathogens. *Science Asia*. **38**:212-217