

**PENGARUH LAMA FERMENTASI TERHADAP KADAR
FLAVONOID TOTAL PADA EKSTRAK TAPE BIJI NANGKA
(*Artocarpus heterophylla* Lamk.)**

Suharyanto¹⁾, Nada Dwi Nabila Sari²⁾

^{1,2} STIKES Nasional

Email : suharyanto522@gmail.com

ABSTRAK

Biji nangka kurang diminati oleh masyarakat sebagai bahan pangan. Biji nangka memiliki kandungan senyawa *flavonoid* yang dapat digunakan sebagai pengobatan. Tujuan peneliti adalah untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap kadar *flavonoid* total pada ekstrak tape biji nangka (*Artocarpus heterophylla* Lamk.) yang dilakukan dengan alat spektrofotometer UV-Vis. Manfaat dari penelitian untuk menambah wawasan di bidang farmasi khususnya tentang ilmu kimia amami mengenai pengaruh lama fermentasi terhadap kadar *flavonoid* total pada ekstrak tape biji nangka (*Artocarpus heterophylla* Lamk.). Metode ekstraksi yang digunakan adalah metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Identifikasi kualitatif menggunakan uji Shinoda, uji NaOH 10%, uji H₂SO₄ (pekat). Hasil uji kualitatif menunjukkan sampel positif mengandung *flavonoid*. Kesimpulan pada hasil penelitian penetapan kadar *flavonoid* total yang terkandung dalam ekstrak tape biji nangka pada hari ke-0 sebesar 2,9146±0,0245 mgQE/gram ekstrak, pada hari ke-1 sebesar 3,3050±0,0240 mgQE/gram ekstrak, pada hari ke-2 sebesar 3,6829±0,0244 mgQE/gram ekstrak, dan pada hari ke-3 sebesar 4,0488±0,0244 mgQE/gram ekstrak.

Kata Kunci : *Tape biji nangka, flavonoid, fermentasi*

ABSTRACT

*Jackfruit seeds are less interest by the community (people) as food. Jackfruit seeds containing flavonoid compounds where it can be used as a treatment. The aim of the researchers was to determine the effect of fermentation time on total flavonoid concentration in jackfruit fermented seed extracts with a UV-Vis spectrophotometer. The benefits of research to add insight in the field of pharmacy especially about chemistry of amami regarding effect of fermentation time on total flavonoid levels in jackfruit seed "tape" extract (*Artocarpus heterophylla* Lamk.). Extraction method used is the maceration method using 96% ethanol solvent. Qualitative identification using the Shinoda test, 10% NaOH test, and H₂SO₄ (concentrated) test. Qualitative test results showed a positive sample containing flavonoids. Conclusions on the results of the experiment are jackfruit seed "tape" extract on day-0 was 2.9146±0.0245 mgQE/gram extract, on day-1 was 3.3050±0.0240 mgQE/gram extract, on day-2 was 3.68293±0.0244 mgQE/gram and on day-3 was 4.0488±0.024 mgQE /gram extract. The longer fermentation, total flavonoid concentration interest.*

Keywords : *Jackfruit "tape" Seed , flavonoid, fermentation*

1. PENDAHULUAN

Makanan fermentasi merupakan menu makanan sehari-hari dimana cara membuatnya sangat mudah, praktis, dan aman. Keuntungan yang dapat diperoleh dari makanan hasil fermentasi yaitu untuk kesehatan tubuh, memiliki cita rasa yang khas, dan memiliki nilai gizi yang lebih baik. Salah satu makanan fermentasi yang disukai adalah tape yang merupakan menu makanan fermentasi dimana sangat populer di Indonesia (Utami, 2017).

Biji nangka memiliki kandungan kimia *flavonoid*, saponin dan steroid selain itu biji nangka juga memiliki kandungan gizi yang meliputi karbohidrat, asam organik, vitamin B, vitamin C serta memiliki aktivitas antioksidan yang dapat berpotensi dalam pengembangan pangan secara fungsional (Andi dkk, 2019).

Flavonoid bermanfaat dalam bidang kesehatan sebagai sumber alam yang mengandung *flavonoid* dapat digunakan sebagai pengobatan (Mariana dkk, 2013). *Flavonoid* memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, antivirus, antiradang, antialergi, dan antikanker (Hasim dkk, 2019).

Salah satu *flavonoid* terpenting adalah kuersetin (Anggorowati dkk., 2016). Kuersetin dapat melindungi tubuh dari beberapa jenis penyakit degeneratif dengan cara mencegah terjadinya peroksidasi lemak (Cempaka dkk, 2014).

Biji nangka merupakan bahan makanan yang sering dibuang bijinya setelah mengkonsumsi buahnya. Untuk meningkatkan daya tarik masyarakat dalam mengkonsumsi biji nangka maka dilakukan fermentasi untuk pembuatan tape. Menurut Rahmi dkk (2016) Fermentasi juga dapat mengubah komponen dan bioaktivitas senyawa aktif, sehingga akan meningkatkan nilai kadar

flavonoid total pada ekstrak tape biji nangka.

Menurut Utami (2017) variasi waktu fermentasi tape pisang kepok selama 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 hari, dimana perlakuan waktu fermentasi terbaik yaitu selama 3 hari dengan nilai pH 4,76; kadar gula 11,97% dan kadar alkohol 4,45%. Menurut Dwiputri (2018) semakin lama waktu fermentasi maka semakin tinggi kadar total *flavonoid* kombucha bunga telang (*Clitoria ternatea* L.)

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kadar *flavonoid* total pada ekstrak tape biji nangka (*Artocarpus heterophylla* Lamk.) terhadap pengaruh lama fermentasi yang dilakukan dengan alat spektrofotometer visibel.

2. METODE PENELITIAN

Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian eskperimental. Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi Bahan Alam dan Sintesis Obat dan Laboratorium Kimia Analisis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta pada tanggal 20 November 2019 sampai dengan 14 Januari 2020.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji nangka (*Artocarpus heterophylla* Lamk.) yang diperoleh di Pasar Legi, Setabelan, Banjarsari, Surakarta. Jumlah populasi penjual biji nangka di Pasar Legi berjumlah 4 penjual.

Biji nangka dibutuhkan sebanyak 800 gram. Sampel yang digunakan berbentuk bulat lonjong yang berukuran kecil berkisar antara 3,5 cm hingga 4 cm dengan warna kulit putih kekuningan. Diambil secara *Random Probability Sampling* yaitu dengan cara pengambilan sampel secara acak yaitu dengan membeli sampel biji nangka di setiap masing-masing penjual biji nangka di Pasar Legi

Alat yang digunakan yaitu berupa seperangkat alat spektrofotometer UV-Vis (SHIMADZU UV-1280), *rotary evaporator* (IKA HB 10 basic), timbangan analitik (OHAUS), timbangan teknik (ACIS BC 500), kaca arloji, beker glass (Iwaki), labu ukur 10,0 mL (Pyrex), labu ukur 25,0 mL (Iwaki), blender (Philips), pipet ukur (Iwaki), kompor (Rinnai), dandang (Djawa), bejana, cawan porselin (*m*).

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu biji nangka, daun pisang, standar kuersetin (Sigma Aldrich), serbuk $AlCl_3$ (Merck), CH_3COOK (Merck), serbuk Mg (Merck), HCl (Merck), NaOH (Merck), Aquadest, Etanol 96% (Medika), Etanol p.a/ C_2H_5OH (Merck), ragi tape (NKL).

a. Pengolahan sampel biji nangka

Pertama-tama biji nangka dicuci dengan air mengalir sampai bersih. Kemudian mengukus biji nangka ke dalam dandang selama 15 menit pada suhu $90^\circ C$. Biji nangka yang sudah matang diangkat atau ditiriskan dan didinginkan pada suhu ruang selama ± 1 jam. Kulit biji nangka dikupas dengan pisau sampai bersih, lalu ditimbang 700 gram. Biji nangka diblender, 500 gram sampel yang telah halus diberi ragi tape merk NKL yang biasa digunakan dipasaran sebanyak 4,25 gram. Kemudian dibungkus dengan daun pisang dan disimpan selama 0, 1, 2, dan 3 hari pada suhu ruang ($25-30^\circ C$) (Utami, 2017).

b. Pembuatan ekstrak tape biji nangka

Sampel tape biji nangka sebanyak 150 gram diekstrak dengan 750 mL etanol 96% dengan metode maserasi. Maserasi dilakukan selama 72 jam atau 3 hari dengan pengadukan 3 kali

sehari dan disaring menggunakan kain flanel. Residu diekstraksi kembali dengan cara yang sama menggunakan etanol 96% sebanyak 250 mL selama 24 jam dan disaring.

Filtrat yang diperoleh dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* pada suhu $40^\circ C$ sampai tidak ada larutan yang menetes selama 60 menit. Ekstrak kental yang diperoleh, kemudian dihitung rendemennya.

c. Uji kualitatif flavonoid total

Uji ini dilakukan dengan reaksi pembentukan warna yaitu uji Shinoda terjadi dengan penambahan serbuk Mg dan beberapa tetes HCl 5M (Hanani, 2014), uji NaOH 10% terjadi perubahan warna kuning hingga kuning kecoklatan dengan penambahan 2-4 tetes larutan NaOH 10%, dan uji H_2SO_4 terjadi perubahan warna merah bata sampai coklat kehitaman dengan penambahan 2-4 tetes H_2SO_4 (pekat) (Kusnadi dan Devi, 2017).

d. Analisis kuantitatif kandungan flavonoid

Larutan induk kuersetin dibuat dengan konsentrasi 1000 ppm. 10,0 mg baku standar kuersetin ditimbang lalu dilarutkan dengan etanol p.a hingga larut. Larutan tersebut dimasukkan dalam labu ukur 10,0 mL, dan ditambahkan etanol p.a hingga tanda batas. Larutan blangko terdiri atas C_2H_5OH 3,0 mL; $AlCl_3$ 10% 0,2 mL; CH_3COOK 1M 0,2 mL ke dalam labu ukur 10,0 mL, kemudian tambahkan aquadest hingga tanda batas.

Penentuan *operating time* kuersetin dilakukan dengan

mengambil sebanyak 0,07 mL larutan kuersetin 1000 ppm. Larutan kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum teoritis yaitu 428 nm, mulai menit ke-0 dengan interval waktu 1 menit hingga menit ke-45 hingga diperoleh serapan yang stabil yaitu 30 menit.

Kurva baku kuersetin dibuat seri konsentrasi 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ppm dari larutan baku induk kuersetin 1000 ppm. Larutan diambil dari berbagai masing-masing konsentrasi kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 10,0 mL. Larutan ditambahkan 3,0 mL C₂H₅OH, 0,2 mL AlCl₃ 10% dan 0,2 mL CH₃COOK 1M volume akhir ditepatkan dengan aquades hingga tanda batas, kemudian didiamkan selama *operating time* pada panjang gelombang maksimal.

Larutan sampel ekstrak tape biji nangka dibuat dalam konsentrasi 10.000 ppm. Larutan dipipet 2,0 mL, dimasukkan ke dalam labu ukur 10,0 mL, ditambahkan 3,0 mL C₂H₅OH, 0,2 mL AlCl₃ 10% dan 0,2 mL CH₃COOK 1M, dan aquades sampai 10,0 mL. Larutan diinkubasi selama 30 menit, dan diukur absorbansi pada Spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum kuersetin.

Analisis data penetapan kadar *flavonoid* total hasil spektrofotometri dari persamaan regresi linear antara konsentrasi dengan absorbansi ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$y = bx+a$$

Keterangan:

y = absorbansi

b = tetapan regresi (intersep)

x = konsentrasi

a = slope

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pembuatan ekstrak tape biji nangka

Metode ekstraksi yang digunakan yaitu maserasi (ekstraksi dingin). Metode ini dipilih karena merupakan cara ekstraksi yang lebih sederhana, mudah dan tanpa pemanasan. Kelebihan dari metode ekstraksi ini dibandingkan dengan metode lainnya khususnya dalam hal isolasi senyawa bahan alam, selain murah dan mudah dilakukan, adanya perendaman sampel dengan pelarut maka akan terjadi pemecahan dinding dan membran sel yang diakibatkan oleh adanya gaya difusi (Rahayu dkk., 2015).

Pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi yaitu etanol 96% karena pelarut ini merupakan pelarut yang universal, etanol 96% merupakan senyawa polar yang baik dalam mengekstrak senyawa *flavonoid* yang terkandung dalam suatu bahan (Susilowati dan Estiningrum, 2016).

Proses maserasi dilakukan pada tempat dengan suhu kamar dan terlindung dari cahaya sehingga senyawa tidak rusak dan tidak teroksidasi. Dalam proses maserasi dilakukan selama 3 hari dengan pengadukan secara berkala. Proses penyarian diaduk supaya homogen kembali antara sampel tape biji nangka dengan pelarutnya karena pada saat didiamkan tape biji nangka berada dibawah.

Hasil dari maserasi disaring dengan kain flannel setelah 3 hari dan residu yang diperoleh dimaserasi kembali untuk melarutkan senyawa yang masih tertinggal pada ampas. Remaserasi dilakukan selama 1 hari. Filtrat yang diperoleh dikumpulkan dan dipekatkan dengan alat *rotary*

evaporator pada suhu 40°C dan dengan kecepatan 200 rpm selama 60 menit. Ekstrak kental yang diperoleh berwarna coklat jingga dan memiliki aroma khas tape. Hasil rendemen dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Dari hasil penelitian kami sajikan dalam tabel rendemen dari ekstrak tape biji nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.)

Jenis pelarut	Hari ke-	Hasil ekstrak (gram)	Rendemen (%)
Etanol 96%	0	9,8 g	6,54
	1	13,7 g	9,14
	2	15,7 g	10,47
	3	20,6 g	13,74

b. Uji kualitatif flavonoid total

Uji kualitatif flavonoid terhadap ekstrak tape biji nangka dimaksudkan untuk memastikan bahwa dalam ekstrak tersebut terkandung senyawa metabolit sekunder flavonoid dengan terjadinya proses perubahan warna. Hasil ujidisajikan pada gambar 1:

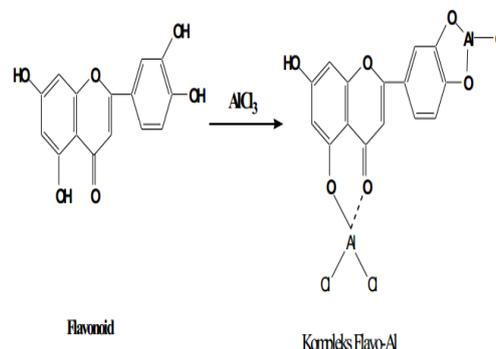
Uji Kualitatif	Gambar	Hasil
Uji Shinoda		Merah sampai merah kuat (+)
Uji NaoH 10%		Kuning sampai kuning kecoklatan (+)
Uji H ₂ SO ₄ (pekat)		Merah bata sampai coklat kehitaman (+)

Gambar 1: Dari hasil penelitian kami sajikan dalam gambar uji kualitatif flavonoid total ekstrak tape biji

nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.)

c. Uji kuantitatif flavonoid total

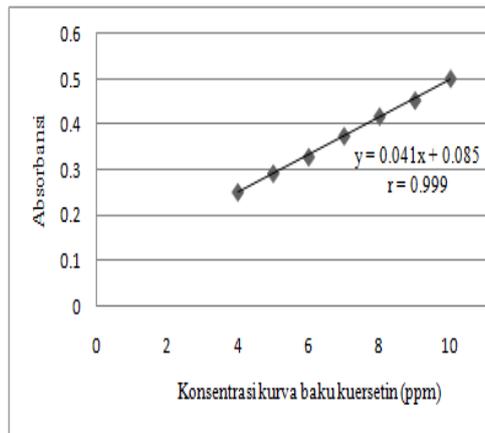
Penetapan kadar flavonoid total pada ekstrak tape biji nangka dilakukan dengan metode kolorimetri AlCl₃ yang prinsipnya berdasarkan pembentukan kompleks antara AlCl₃ dengan gugus keto pada atom C-4 dan dengan gugus hidroksi pada atom C-3 atau C-5 yang bertetangga dari flavon dan flavonol (Supriningrum dkk., 2018).



Gambar 2: Pembentukan senyawa kompleks flavonoid – AlCl₃ (Salmia, 2016)

Penetapan kadar flavonoid total pada sampel diawali dengan penentuan operating time (OT) yang bertujuan untuk mengetahui waktu pengukuran suatu senyawa yang diperoleh stabil. Penetapan panjang gelombang maksimum bertujuan untuk mengetahui panjang gelombang yang dapat memberikan absorbansi maksimal. Pengukuran serapan pada panjang gelombang maksimum dilakukan pada rentang 400-475 nm.

Berdasarkan hasil pengukuran panjang gelombang diperoleh hasil yaitu 429,5 nm diperoleh data dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Dari hasil penelitian kami sajikan dalam grafik linearitas kurva baku kuersetin

Penentuan kurva baku kuersetin dilakukan pada seri konsentrasi 4, 5, 6, 7, 8, 9, dan 10 karena dihasilkan absorbansi yang memenuhi kisaran absorbansi yang optimum yaitu 0,2-0,8 sehingga menghindari terjadinya kesalahan fotometrik. Apabila semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin pekat warna kuning yang dihasilkan.

Hasil kurva kalibrasi linear terdapat hubungan antara konsentrasi larutan kuersetin dengan nilai serapan, maka persamaan regresi linear yang diperoleh dari seri kuva baku digunakan untuk menghitung kadar larutan sampel, dengan persamaan regresi linear diperoleh $y = 0,041 + 0,08$ dengan nilai koefisien korelasi $(r) = 0,999$.

Nilai Y merupakan absorbansi (serapan) yang diperoleh dari sampel sedangkan koefisien korelasi (r) menyatakan hubungan yang kuat antara konsentrasi dengan absorbansi apabila nilainya mendekati +1 dan -1 (Rohman, 2007). Nilai r yang diperoleh mendekati 1 yang menunjukkan bahwa kurva kalibrasi linear dan terdapat hubungan antara konsentrasi larutan kuersetin dengan nilai serapan, maka persamaan regresi linear yang diperoleh dari seri kuva baku digunakan untuk menghitung

kadar larutan sampel.

Kurva tersebut mengalami kenaikan karena terdapat perbedaan konsentrasi yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka semakin banyak pula kandungan flavonoidnya sehingga absorbansi yang dihasilkan juga meningkat.

Penetapan kadar flavonoid total ekstrak tape biji nangka dilakukan 4 kali replikasi yaitu hari ke-0, hari ke-1, hari ke-2, dan hari ke-3 dan triplo sehingga didapatkan data pada tabel 2.

Tabel 2. Dari hasil penelitian kami sajikan dalam tabel kadar flavonoid dalam ekstrak tape biji nangka

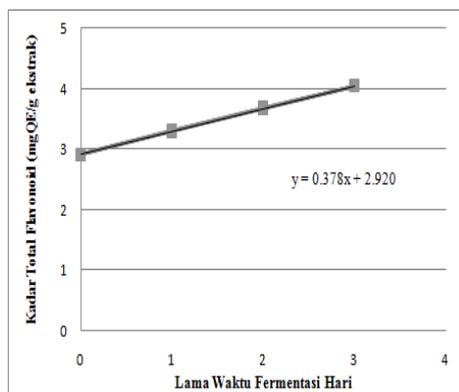
Rep.	Triplo	Kadar (mgQE/g ekstrak)	Rata-rata ± SD
Hari ke-0	1	2,9391	2,9146 ± 0,0245
	2	2,8901	
	3	2,9147	
Hari ke-1	1	3,2815	3,3050 ± 0,0240
	2	3,3049	
	3	3,329	
Hari ke-2	1	3,7073	3,6829 ± 0,0244
	2	3,6830	
	3	3,6586	
Hari ke-3	1	4,0488	4,0488 ± 0,0244
	2	4,0732	
	3	4,0244	

Hasil pada tabel 2 menunjukkan kadar total flavonoid ekstrak tape biji nangka pada hari ke-0 diperoleh kadar 2,9146 mgQE/gram ekstrak, pada hari ke-1 diperoleh kadar 3,3050 mgQE/gram ekstrak, pada hari ke-2 diperoleh kadar 3,6829 mgQE/gram ekstrak dan pada hari ke-3 diperoleh kadar 4,0488 mgQE/gram ekstrak.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Andi dkk (2019) melakukan penelitian mengenai aktivitas antioksidan ekstrak biji nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) menggunakan pelarut etanol 96% dimana nilai rata-rata yang diperoleh 4,8819 mgQE/gram ekstrak

, artinya tiap gram ekstrak mengandung 4,8819 mgQE/gram yang setara dengan standar kuersetin.

Penelitian yang dilakukan oleh Shanmugapriya *et al.*, (2011) mengenai aktivitas antioksidan ekstrak etanol, aseton, etil asetat, dan air biji nangka (*Artocarpus heterophyllus*) memiliki kandungan *flavonoid* dari empat ekstrak biji nangka berbeda ditemukan 4,05±0,01 mgQE/gram untuk fraksi etanol, 2.21±0.02 mgQE/gram untuk fraksi aseton, 2.67±0.01 mgQE/g untuk fraksi etil asetat, dan 0.86±0.01 mgQE/gram untuk fraksi berair setara kuersetin per 100 mg ekstrak biji.



Gambar 4. Dari hasil penelitian kami sajikan dalam gambar hubungan antara lama fermentasi dengan kadar total *flavonoid* ekstrak tape biji nangka

Pada gambar 4 menunjukkan bahwa peningkatan kadar total *flavonoid* ekstrak tape biji nangka mengalami perubahan selama waktu fermentasi. Kadar total *flavonoid* meningkat dari fermentasi hari ke-0 sampai dengan hari ke-3. Kadar total *flavonoid* terendah diperoleh pada waktu fermentasi hari ke-0 yaitu sebesar 2,9146 mgQE/gram ekstrak sedangkan kadar total *flavonoid* tertinggi diperoleh pada waktu fermentasi hari ke-3 yaitu sebesar 4,0488 mgQE/gram ekstrak.

Hasil penelitian terkait kadar total *flavonoid* pada fermentasi ekstrak tape biji nangka pada hari ke-3 ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Shanmugapriya *et al.* (2011) dimana pada penelitian tersebut diperoleh hasil yaitu 4,05mgQE/gram untuk fraksi etanol yang diekstraksi dengan alat soxhlet. Oleh karena itu, perbedaan preparasi yang dilakukan dapat mempengaruhi terhadap hasil ekstrak tape biji nangka yang diperoleh karena setiap perlakuan juga dapat mempengaruhi hasil dengan kadar yang berbeda-beda pula.

Lama waktu fermentasi hari ke-1, hari ke-2, dan hari ke-3 terjadi kenaikan, dimana jumlah kenaikan terjadi sebesar 0,0390%, 0,0768%, dan 0,1134% secara berturut-turut jika dibandingkan dengan kontrol yaitu total *flavonoid* hari ke-0. Semakin lama fermentasi maka kadar total *flavonoid* ekstrak tape biji nangka semakin meningkat.

Peningkatan kadar total *flavonoid* selama fermentasi dapat disebabkan karena aktivitas bakteri asam laktat, dimana selama fermentasi bakteri asam laktat menghasilkan enzim yang mampu memecah gula dan dapat mendegradasikan senyawa fenolik kompleks dan melepaskan senyawa fenol dari substrat, sehingga menambah gugus fenol untuk membentuk senyawa *flavonoid* (Dwiputri, 2018).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar *flavonoid* total ekstrak tape biji nangka diperoleh kadar yang berbeda yaitu pada hari ke-0 (2,9146 ± 0,0245 mgQE/gram ekstrak dengan %KV

0,84%), hari ke-1 ($3,3050 \pm 0,0240$ mgQE/gram ekstrak dengan %KV 0,73%), hari ke-2 ($3,6829 \pm 0,0244$ mgQE/gram ekstrak dengan %KV 0,66%), dan pada hari ke-3 ($4,0488 \pm 0,0244$ mgQE/gram ekstrak dengan %KV 0,60%).

2. Semakin lama fermentasi maka kadar total *flavonoid* semakin meningkat.

5. SARAN

Untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan penentuan golongan senyawa selain *flavonoid* yang terkandung dalam biji nangka selama waktu fermentasi.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta khususnya Laboratorium Teknologi Farmasi Bahan Alam dan Sintesis Obat dan Laboratorium Kimia Analisis, yang telah memfasilitasi kebutuhan sarana dan prasarana selama melakukan penelitian ini.

REFERENSI

- Andi. M. K., Tadjuddin. N., Dewi, T. N., dan Mamat. P., 2019, Analisa aktivitas antioksidan ekstrak bijinangka (*Artocarpus heterophyllus* lam) dengan metode frap (*Ferric reducing antioxidant power*), *Jurnal Bionature*, Volume 20, Nomor 1
- Anggorowati, D.N., Priandini, G., dan Thufail, 2016, Potensi daun alpukat (*persea americana miller*) sebagai minuman teh herbal yang kaya antioksidan, *Industri Inovatif*, Vol. 6, No. 1; 1-7
- Cempaka, A. R., Santoso, S., Tanuwijaya, L. K., 2014, Pengaruh metode pengolahan (*juicing* dan *blending*) terhadap kandungan quercetin berbagai varietas apel lokal dan impor (*Malus domestica*), *Indonesian Journal of Human Nutrition*, Volume 1 Edisi 1 : 14 – 22
- Dwiputri, M. C., 2018, Pengaruh lama fermentasi terhadap total asam tertitrasi, total flavonoid dan aktivitas antioksidan kombucha bunga telang (*Clitoria ternatea L.*), *Skripsi*, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta
- Hanani, E., 2014, *Analisis fitokimia*, Penerbit: Buku Kedokteran, Jakarta
- Hasim, Arifin, Y.Y., Andrianto, D., dan Faridah, D. N., 2019, Ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai antioksidan dan antiinflamasi, *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* Vol 8 (3)
- Kusnadi, K., dan Devi, E.T., 2017, isolasi dan identifikasi senyawa flavanoid pada ekstrakdaun seledri (*Apiumgraveolens L.*) dengan metode refluks, *PSEJ*, Vol. 2 (1)
- Mariana, L., Andayani, Gunawan, Y., Gunawan, E.R., 2013, Analisis senyawa flavonoid hasil fraksinasi ekstrak diklorometana daun *kluwih* (*Artocarpus camansi*), *Chem. Prog.* Vol. 6, No.2
- Utami, C.R., 2017, Pengaruh waktu fermentasi terhadap karakteristik kimia dan organoleptik tape pisang kapok, *Jurnal Teknologi Pangan* Vol 8 (2): 99-106
- Pratiwi, T. E., 2019, Pengaruh lama fermentasi dan perbedaan pembungkus terhadap kadar etanol karbohidrat dan kesukaan penelis terhadap tapai sukun (*Artocarpus altilis*), *Skripsi*, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta
- Rahayu, S., Kurniasih, N., dan Amalia, V., 2015, ekstraksi dan identifikasi senyawa flavonoid dari limbah kulit bawang merah sebagai antioksidan alami, *Al Kimiya*, Vol. 2, No. 1
- Rahmi, N., Harmayani, E., Santosa, U., dan Darmadji, P., 2016, Identifikasi bakteri asam laktat dan aktivitas penghambatan radikal pada jeruk tigarun (*Crataeva nurvala*, Buch

- Ham), *Agritech*, Vol 36, No. 3
- Rohman, A., 2007, *Kimia farmasi analisis*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta
- Salmia, 2016, Analisis kadar flavonoid total ekstrak kulit batang kedondong Bangkok (*Spondias dulcis*) dengan metode spektrofotometri Uv-vis, *Skripsi*, Universitas Islam Negeri Alauddin Makasar
- Shanmugapriya. K, Saravana, P.S., Mohammed, S.P., Binnie, W., 2011, Antioxidant activity, total phenolic and flavonoid contents of *artocarpusheterophyllus* and *manilkara zapota* seeds and its reduction potential, *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, Vol 3, Suppl 5
- Suprinigrum, R., Fatimah, N., dan Wahyuni, S. N., 2018, Penetapan kadar flavonoid ekstrak etanol daun pacar kuku (*Lawsonia inermis* L.) berdasarkan perbedaan cara pengeringan, *Jurnal Ilmiah Manuntung*, Vol. 4(2), 156-161
- Susilowati., dan Estiningrum, D., 2016., penentuan golongan seyawa dan total flavonoidekstrak etanol sarang semut (*Myrmecodia pendens* Merr& Perry) secara spektrofotometri uv-vis, *Journal of Pharmacy* Vol. 5 No. 1 : 19-24