

**Uji Aktivitas Antibakteri Serbuk Instan Perasan Kulit Buah
Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle) Terhadap Bakteri
*Streptococcus mutans***

***Antibacterial Activity Test of Instant Lime Peel Powder (Cirtus
aurantifolia, Swingle) against Streptococcus mutans Bacteria***

¹Ety Haryati,²Luky Septiansyah A., dan ³Nurul Kholifah

⁽¹²³⁾Prodi S1 Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi YPIB Cirebon

Submitted: 1 Januari 2022 Reviewed: 6 Januari 2022 Accepted: 24 Januari 2022

ABSTRAK

Seiring dengan berkembangnya jaman yang semakin maju secara tidak langsung mempengaruhi pola konsumsi makanan dan minuman serba instan oleh karena itu berkembang pula minuman kesehatan salah satunya adalah minuman serbuk instan. Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle) memiliki potensi besar sebagai obat pencegah infeksi gigi dan mulut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri serbuk instan perasan kulit buah jeruk nipis terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Metode pembuatan serbuk instan menggunakan metode *Foam mat drying*. Evaluasi sediaan meliputi mutu kimia, mutu fisik dan mutu organoleptik. Uji stabilitas sediaan menggunakan metode dipercepat selama 1 bulan dengan suhu penyimpanan 4⁰ C, 25⁰ C dan 40⁰ C. Metode penelitian secara eksperimental menggunakan metode difusi sumuran dalam medium nutrien blood dan darah segar.

Hasil penelitian menunjukkan serbuk instan perasan kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*, swingle) dengan zat aktif anti bakteri flavonoid memiliki aktivitas anti bakteri terhadap *Streptococcus mutans* dengan konsentrasi 20%, 30% dan 40% yaitu 5,34 mm, 6,40 mm, dan 7,93 mm. Daya aktivitas terbesar terdapat pada konsentrasi 40% yaitu 7,93 mm.

Kata Kunci : Serbuk instan, Perasan kulit buah jeruk nipis, antibakteri, *Streptococcus mutans*

ABSTRACT

Along with the development of an increasingly advanced era, it indirectly affects the consumption pattern of instant food and drinks, therefore health drinks are also developing, one of which is instant powder drinks. Lime (*Citrus aurantifolia*, Swingle) has great potential as a medicine to prevent dental and oral infections.

This study aims to determine the antibacterial activity of instant powder in inhibiting the growth of *Streptococcus mutans* bacteria. The method of making instant powder using the foam mat drying method. Evaluation of the preparation includes chemical quality, physical quality and organoleptic quality. Stability test of the preparation using the accelerated method for 1 month at 4⁰ C, 25⁰ C dan 40⁰ C. Experimental research method using well difusing method in nutrient blood The results showed that instant powder of lime peel juice (*Citrus aurantifolia*, swingle) with flavonoid anti-bacterial active substance had anti-bacterial activity against *Streptococcus mutans* at a concentration of 20%, 30% and 40% namely 5,34 mm, 6,40 mm, and 7,93 mm. The greatest power of activity is in a concentration of 40% which is 7,93 mm.

Keywords : Instant powder, Lime peel (*Cirtus aurantifolia*, Swingle), antibacterial, *Streptococcus mutans*

Korespondensi Penulis

Ety Haryati

Prodi S1 Farmasi STF YPIB Cirebon

Jl. Perjuangan-Majasem, Kota Cirebon

Email : etiharyati99999@gmail.com

PENDAHULUAN

Kesehatan gigi merupakan salah satu masalah kesehatan yang memerlukan penanganan secara komprehensif. Gigi merupakan bagian dari alat pengunyahan pada

sistem pencernaan pada tubuh manusia (Worotitjan *et al.*, 2013).

Karies gigi merupakan salah satu penyakit gigi yang dapat mengganggu aktivitas sehari-hari. Makanan yang mengandung gula merupakan salah satu pencetus

terjadinya karies gigi. Prevalensi tertinggi penderita karies gigi adalah anak-anak (Koswara, 2007).

Karies gigi awalnya ditandai dengan adanya peningkatan aktivitas mikroorganisme di dalam rongga mulut. Jumlah mikroorganisme pada mulut seseorang tergantung dari kondisi kebersihan dan kesehatan mulut dengan spesies bakteri berbeda pada beberapa wilayah dalam rongga mulut. Beberapa mikroorganisme yang terdapat pada rongga mulut yaitu *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, *Lactobacillus acidophilus*. Mikroorganisme tersebut telah diisolasi dari lesi karies gigi yang dalam. Dari beberapa jenis bakteri tersebut, *Streptococcus mutans* adalah spesies yang paling sering ditemukan dan menjadi penyebab utama karies gigi (Horsino et al. 2012).

Streptococcus mutans adalah salah satu mikroorganisme yang banyak ditemukan pada permukaan rongga mulut. Bakteri ini merupakan bakteri patogen pada mulut yang disebabkan karena adanya kelembaban yang tinggi, adanya

makanan terlarut secara konstan dan juga partikel-partikel kecil makanan membuat mulut menjadi lingkungan ideal bagi pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Beberapa penelitian terkait bakteri yang ada di plak gigi, ternyata hanya *Streptococcus mutans* saja yang mempunyai korelasi positif dengan adanya karies pada permukaan gigi (Andries dkk, 2014).

Minuman serbuk instan adalah minuman yang berupa serbuk yang terbuat dari bahan buah-buahan, rempah-rempah, biji-bijian dan daun yang dapat langsung diminum dengan cara diseduh dengan air matang baik dingin maupun panas (Prasetyo F dan Julianingsih, 2003).

Tanaman herbal memiliki potensi besar sebagai obat pencegah infeksi gigi dan mulut salah satunya adalah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa jeruk nipis memiliki efek antibakteri. (Fitriani, dkk. 2016).

Kulit buah jeruk nipis juga memiliki peran penting bagi kesehatan. Kulit buah jeruk nipis mengandung senyawa flavonoid,

Flavonoid merupakan golongan terbesar dari senyawa polifenol yang dapat bekerja sebagai antioksidan dan juga sebagai antibakteri dengan mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak sel bakteri. Flavonoid juga dapat menghambat aktifitas glukosiltransferase (GTF) dari *Streptococcus mutans* (Purwanti dan Wahyudi, 2013).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Putu Wismananta Parama, Dewa Made Sukrama dan Steffano Aditya Handoko (2019) menunjukkan bahwa jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle) dapat menghambat bakteri *Streptococcus mutans* dengan zona hambat 14,2 mm pada konsentrasi 40% dan 22,6 mm pada konsentrasi 80%. Oleh karena itu penyusun merasa tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “**Uji Aktivitas Antibakteri Serbuk Instan Perasan Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*”.**

METODE PENELITIAN

Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca, blender, tabung reaksi, batang pengaduk, mixer, ayakan 60 Mesh, gelas ukur, cawan penguap, autoclav, cawan petri, jangka sorong, pembakar bunsen, ose, objek glass, staining jar dan mikroskop.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk kulit buah jeruk nipis, *Streptococcus mutans*, Amoxisillin Dry Syrup, maltodextrin, CMC, Twinn 80, blood agar base, NaCl, darah segar, magnesium, alkohol 96 %, Kristal violet, sapranin, lugol, aquadest, barium sulfat, dan asam sulfat

Langkah-langkah Kerja

1. Identifikasi dan Determinasi Tanaman

Determinasi tumbuhan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle). Determinasi bertujuan untuk menetapkan kebenaran kebenaran yang berkaitan dengan ciri-ciri morfologi secara mikroskopis kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*,

Swingle). Determinasi dilakukan di Laboratorium Botani STF YPIB Cirebon.

2. Pembuatan Perasan Kulit Buah Jeruk Nipis

Timbang 1 Kg kulit buah jeruk nipis dibersihkan, diblender dengan menambahkan 225 ml air saring hingga menjadi perasan sebanyak 240 ml perasan kulit buah jeruk.

3. Skrining Fitokimia

a. Uji Flavonoid

Ditimbang 1 gram perasan kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle), menambahkan 0,1 gram serbuk Mg, 1 ml HCl pekat, 1 ml amil alkohol, Larutan dikocok secara perlahan dan dibiarkan memisah, Jika terjadi warna kuning, merah atau jingga pada lapisan amil alkohol maka terdapat flavonoid (Amalia R, 2016)

b. Uji Alkaloid

Sebanyak 50 mg ekstrak ditambahkan 1 mL HCL 2N dan 9 mL air lalu panaskan, menambahkan *reagen mayer*, hasil positif ditunjukkan dengan

terbentuknya endapan putih (Hanani, 2015).

4. Pembuatan Serbuk Instan Perasan Kulit Buah Jeruk Nipis

50 gram perasan kulit jeruk nipis dan 1 gram CMC, Selama proses pengocokan bahan, ditambahkan tween 80 sebanyak 1 gram hingga berbuih kemudian ditambahkan maltodekstrin 15 gram dan asam sitrat sebanyak 1 gram, Bahan dipindahkan dalam Loyang yang telah dilapisi Alumunium foil dan dilakukan pemanasan dalam oven dengan suhu 70⁰C selama 3 jam, Hasil pengeringan Sukrosa lakukan penghalusan dengan cara digerus dengan mortir hingga dihasilkan serbuk, proses pengayakan dengan menggunakan ayakan 100 mesh (Zuniarto dkk, 2021)

Evaluasi Sediaan

1. Mutu Kimia

a. Kadar Air

Persyaratan Minuman Serbuk Tradisional, kadar air maksimal 3% (SNI 01-4320-1996).

b. Kadar Abu

Syarat Mutu Minuman Tradisional, kadar abu yang dipersyaratkan maksimal 1,5%. (SNI-01-4320-1996)

2. Mutu Fisik

a. Waktu Larut

Tingkat kelarutan adalah salah satu parameter yang penting untuk produk serbuk, termasuk minuman instan. Semakin besar kelarutan, diharapkan semakin banyak komponen flavor yang terlarut (Indriaty Fetty dan Assah, 2015)

b. Waktu Alir Serbuk dan Uji Sudut Diam

Uji waktu alir serbuk adalah hasil penghitungan waktu yang dibutuhkan serbuk untuk mengalir sampai habis. Waktu alir serbuk dihitung dalam detik. Sudut diam yang baik antara 25- 40° (Lachman, 1994). Sudut diam ditentukan dengan persamaan $\tan \alpha = h/r$

dimana α adalah sudut diam, h adalah tinggi kerucut dan r adalah jari-jari kerucut.

c. Uji pH

Uji pH adalah hasil pengukuran tingkat keasaman suatu serbuk dengan pH meter.

d. Mutu Organoleptik

Analisis organoleptik didasarkan atas indra penglihatan, indra peraba, indra penciuman, indra perasa (Setyaningsih dkk, 2014).

Uji Stabilitas

Metode dipercepat, pengujian dilakukan setiap tujuh hari yaitu pada hari ke-0, 7, 14, 21 dan 28 dengan suhu 4⁰ dan 40°C . Setelah itu diamati ada atau tidaknya perubahan yang terjadi pada masing-masing sediaan. Kondisi sediaan dibandingkan selama penyimpanan dengan kondisi sediaan sebelumnya (Zuniarto dkk, 2021)

Dalam komposisi 1000 ml Blood Agar base (Infusion Agar) terkandung 40 gram Blood Agar Base.

2. Pembuatan Suspensi Bakteri *Streptococcus mutans*

Uji Aktivitas Antibakteri Serbuk Instan Perasan Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle) terhadap *Streptococcus mutans*

1. Pembuatan Media Agar Miring

PRAEPARANDI

Jurnal Farmasi dan Sains Vol. 5, No. 2, Januari 2022

ISSN Cetak : 2598-2583, E-ISSN : 2686-1062

lose biakan bakteri dimasukkan dalam 10 ml NaCl fisiologis 0,9%

Uji Aktivitas Antibakteri

Menuangkan media Blood Agar Base yang sudah dicampur dengan darah segar kedalam 5 cawan petri masing-masing 17 ml, suspensi

Analisis Data

Pengolahan data dilakukan dengan uji homogenitas, uji normalitas, uji Kruskal wallis dan uji

PEMBAHASAN

Hasil determinasi menunjukkan bahwa benar tanaman yang dimaksud adalah benar tanaman jeruk nipis (*Citrus auratifolia*, Swingle).

Hasil skrining fitokimia perasan kulit buah jeruk nipis (*Citrus auratifolia*, Swingle) mengandung flavonoid dan alkaloid. Senyawa tersebut mampu menghambat aktivitas mikroba melalui mekanisme yaitu flavonoid mendenaturasi protein sel bakteri dan membran sel tanpa dapat diperbaiki lagi sedangkan Alkaloid mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel

bakteri *Streptococcus mutans* masing-masing 0,2 cc memasukan serbuk instan perasan kulit buah jeruk nipis (*Citrus auratifolia*, Swingle) sebanyak 0,1 ml kedalam tiap sumuran pada setiap Inkubasi selama 2 x 24 jam pada suhu 30°C–37°C.

Man whitney, menggunakan SPSS versi 23

tidak terbentuk secara utuh maka sintesis peptidoglikan terganggu sehingga pembentukan sel tidak sempurna karena tidak mengandung peptidoglikan dan dinding sel hanya meliputi membrane sel (Parama dkk, 2019).

Hasil Evaluasi Sediaan

serbuk instan yang digunakan dalam pengujian antibakteri ini dibuat 3 konsentrasi yaitu 20%, 30% dan 40% diujikan pada bakteri *Streptococcus mutans*, kontrol positif yang digunakan Amoxicillin dry syrup karena bentuk sediaan dry syrup setara dengan sediaan serbuk, dan memiliki kemampuan

PRAEPARANDI

Jurnal Farmasi dan Sains Vol. 5, No. 2, Januari 2022

ISSN Cetak : 2598-2583, E-ISSN : 2686-1062

menghambat bakteri gram positif (Hoan Tjay T dan Rahardja K, 2015) sedangkan yang digunakan sebagai kontrol negative adalah serbuk instan tanpa zat aktif.

Hasil evaluasi sediaan serbuk instan kulit buah jeruk nipis (*Citrus auratifolia*, Swingle) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Evaluasi Formula Serbuk Instan Kulit Buah Jeruk Nipis

F o r m u l a	Kadar Air	Kadar Abu	Waktu Larut	Waktu Alir	Sudut Diam	pH	Organoleptik		
							Aroma	Warna	Rasa
1	0,99 %	0,5 %	09.02 detik	02.99	30,47	3,25	Khas jeruk nipis	Putih	Asam manis
2	1,11 %	0,5 %	11.13 detik	03.80	34,43	2,91	Khas jeruk nipis	Putih	Asam
3	1,05 %	1,0 %	14.53 detik	05.55	37,88	2,85	Khas jeruk nipis	Putih gading	Asam pahit

Keterangan :

F1 : Serbuk instan perasan kulit buah jeruk nipis dengan maltodekstrin konsentrasi 20%

F2 : Serbuk instan perasan kulit buah jeruk nipis dengan maltodekstrin konsentrasi 25%

F3 : Serbuk instan perasan kulit buah jeruk nipis dengan maltodekstrin konsentrasi 30%

Pada evaluasi mutu sediaan dilakukan pemeriksaan kadar air dihasilkan 0,989% dan kadar abu 0,5% menurut SNI-01-4320-1996 syarat mutu serbuk tradisional untuk kadar airnya maksimal 3% dan kadar abu maksimal 1,5% sehingga (*Citrus aurantifolia*, Swingle) memenuhi syarat. Mutu fisik uji waktu larut, dihasilkan 9,02 detik, pada uji pH 3,25 waktu alir dan sudut diam 2,99 detik dengan sudut diam 30,47⁰. Evaluasi mutu organoleptik; aroma

khas jeruk nipis, serbuk putih dan rasa asam manis khas jeruk nipis, sesuai dengan persyaratan mutu minuman serbuk tradisional menurut SNI sehingga dapat dikatakan serbuk instan ekstrak kulit buah jeruk nipis yang dibuat memenuhi persyaratan.

Hasil Uji Stabilitas Sediaan

Hasil uji stabilitas dengan metode dipercepat selama 1 bulan dengan suhu penyimpanan 0⁰ C, 25⁰ C dan 40⁰ C, serbuk yang dihasilkan tetap berwarna putih memiliki aroma

khas jeruk nipis dengan rasa asam manis dan tidak ada perubahan baik warna bentuk rasa dan aroma serta

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

Pada hari pertama diameter zona bening rata-rata pada serbuk instan dengan konsentrasi 40% adalah 7,69 mm dan pada hari kedua 8,17 mm, terdapat kenaikan zona bening pada hari pertama dan hari kedua dengan diperoleh rata-rata 7,93 mm. Zona bening yang dihasilkan dari konsentrasi 40% yaitu 7,93 mm sehingga dapat dikategorikan sebagai aktivitas antibakteri sedang karena zona bening pada difusi agar berukuran 5-10 mm dikategorikan memiliki potensi antibakteri sedang (Davis dan Stout, 1997).

Sedangkan diameter zona bening rata-rata pada K⁺ diperoleh rata-rata 18,47 mm. Zona bening yang dihasilkan dari sediaan K⁺ yaitu 18,47 mm sehingga dapat

bentuk fisiknya sehingga dapat dikatakan serbuk instan yang dibuat stabil selama penyimpanan.

dikategorikan sebagai aktivitas antibakteri kuat karena diameter hambat 10-20 mm dikategorikan aktivitas antibakteri kuat (Davis dan Stout, 1997).

Adanya perbedaan antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol positif dikarenakan flavonoid dan alkaloid kulit jeruk nipis yang bekerja sebagai antibakteri tidak memiliki daya aktivitas antibakteri sebesar kontrol positif. Hal ini mungkin disebabkan karena konsentrasi yang terlalu rendah dan akibat pemanasan pada saat pembuatan serbuk sehingga zat aktif kemungkinan berkurang. Hasil uji aktivitas antibakteri dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Serbuk Instan Perasan Kulit Buah Jeruk Nipis Terhadap *Streptococcus mutans*

Formula	Rata – rata (Dalam Ukuran mm)		Rata – rata
	Hari ke – 1	Hari ke - 2	
F 1	5,15	5,53	5,34
F 2	6,38	6,43	6,40
F 3	7,69	8,17	7,93
K+	18,05	18,89	18,47
K-	0,00	0,00	0,00

Keterangan:

F1 : Serbuk Instan Perasan Kulit Buah Jeruk Nipis konsentrasi 20%

F 2: Serbuk Instan Perasan Kulit Buah Jeruk Nipis Konsentrasi 30%

F 3: Serbuk Instan Perasan Kulit Buah Jeruk Nipis Konsentrasi 40 %

K+: Amoxicillin dry sirup

K- : Basis serbuk instan

Hasil Analisa Data

Berdasarkan hasil uji normalitas diperoleh data pada konsentrasi 20 % dan 30 % tidak normal kecuali konsentrasi 40% yang memiliki nilai Asym sig lebih besar dari 0,05. Sedangkan pada perhitungan uji homogenitas diperoleh nilai signifikansi ($0,009 <$

$0,05$) maka dapat disimpulkan bahwa

data tersebut tidak homogen. Maka dilanjutkan dengan uji *Kruskall Wallis*.

1. Hasil Uji *Kruskall Wallis*

Test Statistics^{a,b}

	zona bening
Kruskal-Wallis	40.400
H	
Df	4
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Perlakuan

Hasil uji kruskal wallis menunjukkan

sig $0,000 < 0,05$ berarti serbuk instan

kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*.

2. Hasil Uji *Mann – Whitney X1 dan K+*

Membandingkan antara kelompok X1 (konsentrasi 20%) K+ (Amoxicillin) dengan nilai Asymp.sig $0,000 < 0,05$ maka artinya memiliki perbedaan dengan K+

Test Statistics^a

	Daya Hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	55.000
Z	-3.780
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

3. Hasil Uji *Mann Whitney X2 dan K+*

Test Statistics^a

	Daya Hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	55.000
Z	-3.780
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

Membandingkan antara kelompok X2 (konsentrasi 30%) dengan K+ (Amoxicillin) dengan nilai Asymp.sig $0,000 < 0,05$ artinya memiliki perbedaan dengan K+.

4. Hasil Uji *Mann Whitney X3 dan K+*

Test Statistics^a

	Daya Hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	55.000
Z	-3.781
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

Dari hasil uji *Mann Whitney* diatas membandingkan antara kelompok X3 (serbuk instan perasan kulit buah jeruk nipis konsentrasi 40%) dengan K+ (Amoxicillin) dengan nilai Asymp.sig $0,000 < 0,05$ artinya memiliki perbedaan dengan K+.

PENUTUP

Berdasarkan data hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa serbuk instan perasan kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan semua

konsentrasi serbuk instan perasan kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle) memiliki perbedaan aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* dengan kontrol positif

DAFTAR PUSTAKA

1. Andries, J. R., Gunawan, P. N., & Supit, A. (2014). uji efek anti bakteri ekstrak bunga cengkeh terhadap bakteri *Streptococcus mutans* secara in vitro. *e-GiGi*, 2(2).
2. Amalia, R. (2016, September). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Sangkareho (*Callicarpa longifolia* Lam.) Terhadap *Staphylococcus aureus*. In *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Kesehatan* (Vol. 1, No. 1, pp. 1-7).
3. Davis, W. W. dan T. R. Stout. (1971). *Disc plate methods of microbiological antibiotic assay*. Microbiology 22.
4. Fitriani, D. (2016). Budiarti. Efek Antibakteri Sediaan Tunggal Dan Kombinasi Air Perasan Jeruk Nipis Dan Madu Terhadap *Streptococcus mutans*. *Dentino Jurnal Kedokteran Gigi*, 1(2), 146-150.
5. Hanani, E. (2015). Analisis fitokimia. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
6. Hoan Tjay T dan Rahardja K. (2015). *Obat-Obat Penting. Edisi Ke 7*. Jakarta. PT.Elex Media Komputindo.
7. Hoshino T, Fujiwara T, Kawabata S. Evolution of cariogenic character in *Streptococcus mutans*: horizontal transmission of glycosyl hydrolase family 70 genes. *Scientific reports*. 2012; 2(158):1-7

8. Indriaty, F., & Assah, Y. F. (2015). Pengaruh penambahan gula dan sari buah terhadap kualitas minuman serbuk daging buah pala. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 7(1), 49-61.
9. Iswari K. (2007). *Kajian Pengolahan Bubuk Instan Wortel Dengan Metode Foam Mat Drying*. Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian, Vol 3.
10. Koswara, S. (2007). Makanan Bergula dan Kerusakan Gigi. www.ebookpangan.com, diakses tanggal 8 Januari 2022.
11. Lachman, L dan Lieberman, H.A. (1994). *Teori dan Praktik Farmasi Industri*. Edisi Kedua, UI Press, Jakarta.
12. Parama, P. W., Sukrama, I. D. M., & Handoko, S. A. (2019). Uji efektifitas antibakteri ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans in vitro*. *Bali Dental Journal*, 3(1), 45-52.
13. Prasetyo, F. dan Julianingsih. (2003). Penentuan Kondisi Pengolahan dan Penyajian Bumbu Rawon Instan Bubuk Dengan Metode Taguchi. *Jurnal Teknik Industri*. Vol 5 (2).
14. Putu Wiswananta P, I Dewa Made S, Steffano Aditya H. (2019). *Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Buah Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia) Terhadap Pertumbuhan Streptococcus mutans in vitro*. Bali Jurnal Dental, Volume 3 Nomor 1.
15. Purwanti, N., & Wahyudi, I. A. (2013). Pengaruh ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) konsentrasi 10% terhadap aktivitas enzim glukosiltransferase *Streptococcus mutans*. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*, 20(2), 126-131.
16. Setyaningsih, D., Apriyantono, A., & Sari, M. P. (2014). *Analisis Sensori untuk industri pangan dan argo*. PT Penerbit IPB Press.
17. SNI. No-01-4320-1996. *Persyaratan Minuman Serbuk Tradisional*. Jakarta : Deperindag.
18. Worotitjan, I., Mintjelungan, C. N., & Gunawan, P. (2013). Pengalaman karies gigi serta pola

PRAEPARANDI**Jurnal Farmasi dan Sains Vol. 5, No. 2, Januari 2022****ISSN Cetak : 2598-2583, E-ISSN : 2686-1062**

- makan dan minum pada anak Sekolah Dasar di Desa Kiawa Kecamatan Kawangkoan Utara. *e-GiGi*, 1(1).
19. Zuniarto, A. A., Mundzir, O. A., & Maulida, N. A. (2021). Uji Formulasi dan Kemasan Serbuk Instan Perasan Kulit Buah Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia). *Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 6(10), 4845-4857.