

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

1. Pengumpulan Bahan

Penelitian ini menggunakan ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) dengan tujuan untuk mengetahui adanya pengaruh formulasi pasta gigi Ketika ditambahkan dengan ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.). Daun kenikir diperoleh dari desa Sorowajan, kecamatan Banguntapan, kabupaten Bantul, Yogyakarta, yang terlaksana pada bulan juli 2021. Bagian yang diambil adalah daun kenikir yang masih segar dan hijau. Hasil pengambilan daun kenikir sebanyak 50 kg kemudian dilakukan sortasi basah yang bertujuan untuk memisahkan kotoran dari sampel setelah itu dicuci dengan air mengalir. Pencucian ini dilakukan untuk membersihkan daun kenikir dari kotoran-kotoran berupa serangga, debu, dan bahan asing lainnya yang menempel pada sampel sehingga didapatkan hasil penelitian yang baik. Daun kenikir yang sudah dibersihkan kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60⁰C selama 24 jam di laboratorium Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Tujuan pengeringan adalah untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, serta mengurangi kadar air yang dapat menimbulkan bakteri dan jamur pada sampel. Setelah dikeringkan, daun kenikir kering kemudian dihaluskan menggunakan *blender*. Tujuan dilakukan penyerbukan agar cairan penyari dapat masuk ke seluruh pori-pori simplisia (Pramiastuti et al., 2020). Dari 50 kg daun kenikir segar diperoleh 1 kg serbuk kering halus, berwarna hijau tua dan berbau khas kenikir.

2. Pembuatan ekstrak kental daun kenikir

Pembuatan ekstrak etanol daun kenikir dilakukan dengan menggunakan metode maserasi. Ekstraksi maserasi dipilih untuk menghindari terjadinya kerusakan terhadap komponen aktif yang tidak

tahan panas dan mudah menguap pada suhu tinggi. Etanol 96% digunakan karena senyawa bersifat polar dan memiliki kandungan air 4%, mudah menguap sehingga baik digunakan sebagai pelarut ekstrak (Kusuma et al., 2018). Daun kenikir kemudian direndam kedalam bejana maserasi perbandingan 1:1. Serbuk daun kenikir sebanyak 1 kg kemudian direndam dengan etanol 96% sebanyak 10 liter selama 3x24 jam sambil sesekali diaduk untuk mempercepat proses distribusi solven kedalam jaringan tanaman daun kenikir. Kemudian bejana maserasi disimpan pada tempat gelap dengan tujuan untuk terhindar dari reaksi katalisis cahaya dan mencegah terjadinya perubahan warna, setelah dilakukan maserasi selama 3x24 jam kemudian disaring dan dilanjutkan dengan remaserasi selama 1x24 jam, yang berarti dilakukan pengulangan dengan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama/maserasi. Tujuan dilakukan penambahan pelarut berulang kali untuk memastikan bahwa kandungan zat aktif yang ada pada sampel sudah terekstrak semuanya. Maserasi dilakukan selama 3 hari dengan pengadukan sesekali untuk meratakan konsentrasi larutan diluar serbuk simplisia daun kenikir sehingga dapat terjaga baik. Hasil ekstraksi kemudian dipisahkan menggunakan wajan diatas penangas air sampai didapatkan ekstrak kental.



Gambar 5. Ekstrak kental daun kenikir

3. Perhitungan Rendemen Ekstrak

Pada penelitian ini, ekstrak kental daun kenikir yang diperoleh sebanyak 100 gram. Rendemen ekstrak kental yang diperoleh dihitung sebagai presentase perbandingan antara berat ekstrak kental yang

diperoleh terhadap berat serbuk daun kenikir yang digunakan pada saat proses maserasi yaitu 1 kg dengan menggunakan persamaan :

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak kental}}{\text{Bobot serbuk simplisia}} \times 100$$

Berdasarkan persamaan tersebut, sehingga rendemen ekstrak kental daun kenikir yang diperoleh yaitu sebesar 10%. Hasil rendemen ekstrak daun kenikir yang diperoleh memenuhi nilai persyaratan yang tidak kurang dari 6,8% (Depkes RI, 2017).

4. Analisis kualitatif

a. Identifikasi ekstrak dan uji organoleptik

Tanaman kenikir memiliki nama latin (*Cosmos caudatus* Kunth.) bagian tumbuhan yang dipakai yaitu bagian daun. Identifikasi ekstrak dilakukan dengan tujuan memberikan objektifitas dari nama spesifikasi dari tanaman daun kenikir. Sedangkan uji pengamatan organoleptik terhadap ekstrak dilakukan dengan tujuan untuk memberikan pengenalan awal yang menggunakan indera secara objektif dengan mendeskripsikan tekstur, warna, bau, dan rasa (Depkes RI, 2000).

Tabel 2. Pengamatan organoleptik

Organoleptik ekstrak	Hasil
Warna	Hijau tua kehitaman
Bau	Khas kenikir
Bentuk	Kental dan lengket

b. Penetapan kadar air

Penetapan kadar air dalam ekstrak daun kenikir. Penentuan kadar air dalam penelitian ini menggunakan alat *moisture content balance* dan diperoleh hasil yaitu 3.30%. Hasil penetapan kadar lembab tersebut memenuhi syarat standar FHI, yaitu tidak lebih dari 18,7%

c. Pengujian pH

Pengujian pH dilakukan untuk mengetahui kesesuaian pH. Berdasarkan hasil pH yang dilakukan replikasi dua kali nilai pH ekstrak etanol daun kenikir yaitu 5,4 maka sesuai dengan pH normal mulut (Zena et al., 2019).

d. Skrining Fitokimia

Tujuan dilakukan uji fitokimia adalah untuk mengetahui keberadaan senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavanoid, saponin dan tannin dari ekstrak etanol daun kenikir. Pada uji fitokimia hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kenikir positif/terdeteksi mengandung senyawa alkaloid, tannin, saponin dan flavonoid.

Tabel 3. Hasil skrining fitokimia ekstrak larut etanol daun kenikir

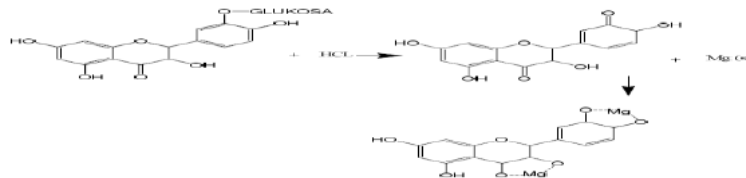
Identifikasi	Hasil	Keterangan
Alkaloid	+	Hasil positif jika terbentuk warna merah bata
Flavanoid	+	Hasil positif jika terbentuk warna merah
Tanin	+	Hasil positif jika terbentuk warna hitam
Saponin	+	Hasil positif jika terbentuk busa

keterangan : (+) positif : mengandung golongan senyawa

(-) negatif : tidak mengandung golongan senyawa

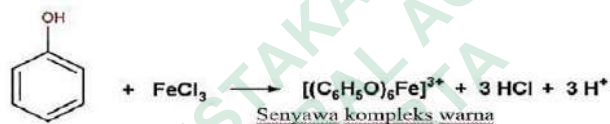
Pada identifikasi senyawa flavonoid, ekstrak ditambahkan dengan serbuk magnesium dan HCl pekat yang berfungsi untuk menghidrolisis O-glikosil. Terbentuk warna menjadi merah bata untuk menandakan

bahwa terdapat kandungan flavonoid. Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini yaitu positif mengandung flavonoid.



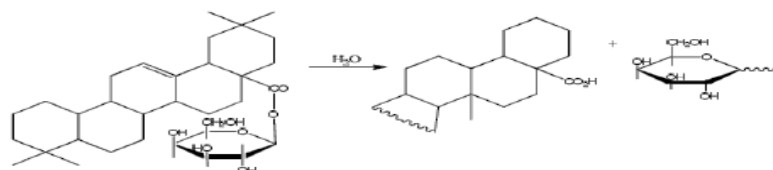
Gambar 6. Reaksi senyawa flavonoid dengan Mg dan HCL (Nugrahani et al., 2016)

Untuk identifikasi senyawa tanin, ekstrak direaksikan dengan FeCl_3 . Hasil yang didapat yaitu ekstrak etanol daun kenikir mengandung tanin yang ditandai dengan terbentuknya warna hitam.



Gambar 7. Reaksi senyawa tannin dengan FeCl_3 (Nugrahani et al., 2016)

Kemudian pada identifikasi senyawa saponin, sejumlah ekstrak ditambahkan dengan 5 mL air dan dikocok secara vertikal selama 10 detik. Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini yaitu, ekstrak etanol daun kenikir mengandung saponin yang ditandai dengan terbentuknya busa setinggi ± 1 cm.



Gambar 8. Reaksi pembentukan buih pada uji saponin (Nugrahani et al., 2016)

Timbulnya buih menunjukkan adanya glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya. Uji senyawa alkaloid dengan menggunakan pereaksi dragendrof diperoleh hasil positif mengandung alkaloid dengan adanya warna merah bata.

5. Evaluasi karakteristik pasta gigi

a. Organoleptik

Pengamatan organoleptik terhadap ekstrak dilakukan dengan tujuan untuk memberikan pengenalan awal yang menggunakan panca inderasecara objektif dengan mendeskripsikan tekstur, warna, dan bau.

Tabel 4. Data hasil organoleptik pasta gigi ekstrak daun kenikir

Formula	Proporsi Na-alginat (gram)	Proporsi xanthan gum (gram)	Bau	Tekstur	Warna
1	2	0	Khas minyak peppermint	Kental	Hijau muda
2	0	2	Khas minyak peppermint	Kental	Hijau muda
3	1	1	Khas minyak peppermint	Kental	Hijau muda
4	0,5	1,5	Khas minyak peppermint	Kental	Hijau muda
5	1,5	0,5	Khas minyak peppermint	Kental	Hijau muda
6	1	1	Khas minyak peppermint	Kental	Hijau muda
7	0	2	Khas minyak peppermint	Kental	Hijau muda
8	2	0	Khas minyak peppermint	Kental	Hijau muda

b. Homogenitas

Homogenitas dilakukan untuk melihat dan mengamati sediaan pasta gigi apakah apakah zat aktif dan bahan yang digunakan sudah tercampur secara homogen. yaitu sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar. Berdasarkan hasil yang diperoleh pada tabel 4 pengujian homogenitas dari formula I-VIII menunjukkan susunan yang homogen pada sediaan pasta gigi dengan kombinasi bahan pengikat na alginat dan xanthan gum, sehingga sangat menarik dari segi homogenitas (Adnan et al., 2019)

Tabel 5. Data hasil homogenitas pasta gigi ekstrak daun kenikir

Formula	Proporsi Na-alginat (gram)	Proporsi xanthan gum (gram)	Respon Homogenitas
1	2	0	Homogen
2	0	2	Homogen
3	1	1	Homogen
4	0,5	1,5	Homogen
5	1,5	0,5	Homogen
6	1	1	Homogen
7	0	2	Homogen
8	2	0	Homogen

c. pH

Pengukuran pH dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah sediaan pasta gigi sesuai dengan pH mulut sehingga aman dalam penggunaan sediaan untuk menghindari terjadinya iritasi kulit bagi pemakainya, pH yang baik sediaan pasta gigi harus berkisar pada 4,5-10. Hasil yang diperoleh pada tabel 6 yaitu formula pasta gigi formula 1 memiliki konsentrasi yang paling tinggi dengan nilai pH 8,90, sedangkan pasta gigi formula 2 memiliki nilai pH yang paling rendah yaitu 8,27. Dengan adanya kombinasi kedua bahan pengikat tidak mempengaruhi konsentrasi pH, sehingga dapat dikatakan formula I-VIII memenuhi syarat dengan rentang nilai dari 8,27-8,90. pH yang terlalu asam dapat mengiritasi kulit, sedangkan pH yang terlalu basa dapat membuat kulit menjadi mudah kering (Adnan et al., 2019).

Tabel 6. Data hasil pH pasta gigi ekstrak daun kenikir

Formula	Proporsi Na-alginat (gram)	Proporsi xanthan gum (gram)	Nilai \pm SD
1	2	0	8,90 \pm 0,10
2	0	2	8,27 \pm 0,65
3	1	1	8,70 \pm 0,36
4	0,5	1,5	8,53 \pm 0,38
5	1,5	0,5	8,83 \pm 0,06
6	1	1	8,60 \pm 0,30
7	0	2	8,33 \pm 0,65
8	2	0	8,83 \pm 0,06

d. Kemampuan busa

Tujuan penambahan aquades untuk melarutkan sediaan pasta gigi sehingga dapat dilihat apakah SLS yang ada dalam formula pasta gigi sudah larut (Haryati & Pratiwi, 2020).

Tabel 7. Data hasil daya busa pasta gigi ekstrak daun kenikir

Formula	Proporsi Na-alginat (gram)	Proporsi xanthan gum (gram)	Tinggi busa (cm) \pm SD
1	2	0	7,97 \pm 0,06
2	0	2	7,67 \pm 0,58
3	1	1	7,83 \pm 0,29
4	0,5	1,5	7,70 \pm 0,17
5	1,5	0,5	7,90 \pm 0,10
6	1	1	7,83 \pm 0,29
7	0	2	7,70 \pm 0,17
8	2	0	7,93 \pm 0,12

e. viskositas

Tabel 8. Data hasil pengukuran viskositas

Formula	Proporsi Na-alginat (gram)	Proporsi xanthan gum (gram)	Nilai viskositas (cPs) \pm SD
1	2	0	74,69 \pm 2,13
2	0	2	39,47 \pm 0,82
3	1	1	57,81 \pm 3,83
4	0,5	1,5	44,37 \pm 1,42
5	1,5	0,5	59,39 \pm 6,99
6	1	1	50,55 \pm 0,39
7	0	2	25,34 \pm 1,61
8	2	0	62,59 \pm 5,59

Hasil pengamatan viskositas VIII formula pasta gigi ekstrak daun kenikir dengan bahan pengikat na alginat dan xanthan gum. Pada tabel 8 dapat dilihat kisaran nilai viskositas yang diperoleh antara 39,47-74,69 Cps. Viskositas tertinggi pada formula I, maka disimpulkan

bahwa respon viskositas pasta gigi ekstrak daun kenikir tidak memenuhi syarat hasil ini sudah sesuai dengan SNI (12-3524-1995) nilai viskositas pasta gigi berkisar antara 200-500 Cps (Widarsih & Mahdalin, 2017).

f. Uji *extrudability*

Prinsip dari pengujian *extrudability* untuk melihat kemampuan sediaan pasta gigi keluar dari tube.

Tabel 9. Data hasil uji *extrudability* pasta gigi ekstrak kenikir

Formula	Proporsi Na-alginat (gram)	Proporsi xanthan gum (gram)	<i>Extrudability</i> (gram) ± SD
1	2	0	0,39 ± 0,08
2	0	2	0,21 ± 0,02
3	1	1	0,26 ± 0,04
4	0,5	1,5	0,20 ± 0,01
5	1,5	0,5	0,33 ± 0,04
6	1	1	0,23 ± 0,06
7	0	2	0,15 ± 0,04
8	2	0	0,35 ± 0,03

6. Penentuan Formula Optimum pasta gigi ekstrak Daun kenikir dengan Metode *Simplex Lattice Design*

Berdasarkan analisis dengan Desain Expert terdapat hasil prediksi untuk penentuan dari ke delapan formula yang memenuhi semua kriteria (pH, kemampuan busa, *ekstrudability* dan viskositas) terbaik yang telah ditentukan oleh *maximum Desirability* yaitu 0,901 yang paling tinggi didapatkan, dimana parameter masing-masing memenuhi syarat. Berdasarkan kurva optimasi pasta gigi ekstrak daun kenikir diperoleh bahwa kombinasi kombinasi Na alginat dan Xantha gum memiliki nilai komposisi Na alginat 1,972 dan Xanthan gum 0,029. Nilai yang mendekati

nilai 1 menunjukkan kemampuan program untuk menghasikan produk yang dikendaki semakin sempurna.

7. Verifikasi formula optimum pasta gigi ekstrak daun kenikir

Pemilihan formula optimum dengan dilakukan dengan memasukan analisis data uji pH, uji daya busa, uji ekstrudability, dan uji viskositas dengan kombinasi bahan pengikat na alginat dan xanthan gum (1,971: 0,029) dengan *design expert*. Data hasil observasi pengujian formula optimum yang telah didapat kemudian dibandingkan dengan data hasil prediksi pada program *design expert*. Melalui analisis statistic menggunakan SPSS 22. Data uji analisis menggunakan *uji t one sample*.

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANU
YOGYAKARTA

B. PEMBAHASAN

Pasta gigi adalah sediaan semi solid yang berbentuk pasta/gel yang dapat digunakan bersama-sama dengan sikat gigi dengan tujuan untuk menjaga kesehatan, membersihkan, dan merawat rongga mulut dari bakteri. Pasta gigi merupakan salah satu contoh produk farmasi yang banyak beredar dipasar namun ada beberapa bahan sintetik yang sering digunakan dalam pasta gigi pada umumnya mengandung bahan kimia yang berifat toksik yang dapat menimbulkan efek buruk bagi Kesehatan. Pada penelitian ini, dilakukan pembuatan sediaan pasta gigi dengan menggunakan bahan aktif ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri karena mengandung senyawa aktif yaitu flavonoid, alkaloid, tannin dan saponin.

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini bersifat eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui optimasi pasta gigi pada ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.). Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4, sediaan pasta gigi ekstrak daun kenikir memiliki bau yang khas karena terdapat bahan aktif pada sediaan pasta gigi yaitu ekstrak daun kenikir sehingga peneliti perlu menambahkan peppermint oil untuk menutupi bau dari ekstrak tersebut. Hasil pembuatan sediaan pasta gigi didapatkan warna hijau muda pada setiap formula dari formula I-VIII memiliki warna yang sama, yang dipengaruhi adanya penambahan ekstrak daun kenikir.

Tabel 10. Data hasil analisis statistik respon pH

<i>Source</i>	<i>p-value</i>	<i>Makna</i>
Model (<i>linear</i>)	0,0001	Signifikan
<i>Lack of fit test</i>	0,3574	Tidak signifikan

Hasil analisis statistik menggunakan *Design Expert 7* menunjukkan bahwa nilai probabilitas model sebesar 0,0001 (*p-value* lebih kecil dari 0,05). Respon dari kedelapan formula berbeda signifikan satu sama lain atau sangat berpengaruh terhadap respon pH. Sehingga model persamaan ini dapat dijadikan respon untuk

menggambarkan kondisi real suatu pH, kemudian nilai *lack of fit* menggambarkan besaran perbedaan antara model persamaan hasil prediksi dengan hasil observasi. Nilai *lack of fit* yang diperoleh yaitu 0,3574 ($p\text{-value} > 0,05$) maka hasil yang didapatkan menunjukkan tidak adanya perbedaan bermakna antara data observasi dan data hasil prediksi dari model yang dibuat *Design Expert 7*. Model grafik *linear* merupakan model terpilih dari *simplex lattice design (actual component)*, dimana model grafik *linear* merupakan interaksi antara 2 komponen yang digunakan. Persamaan yang menunjukkan tidak ada hubungan antara kombinasi Na-alginat dan Xanthan gum terhadap respon pH ditunjukkan pada persamaan 1 berikut :

$$Y = 4,45410(A) + 4,16965(B) \dots\dots\dots(1)$$

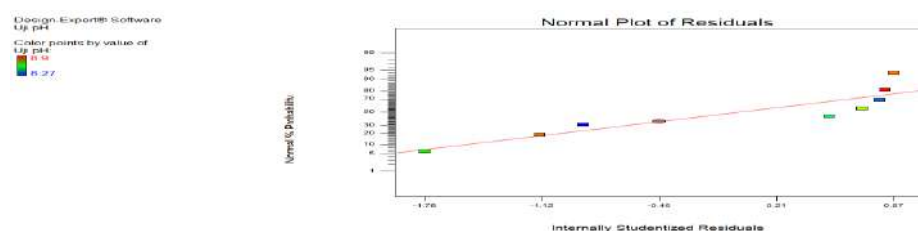
Keterangan :

Y = Respon pH pasta gigi ekstrak daun kenikir

A = Proporsi komponen Na-alginat

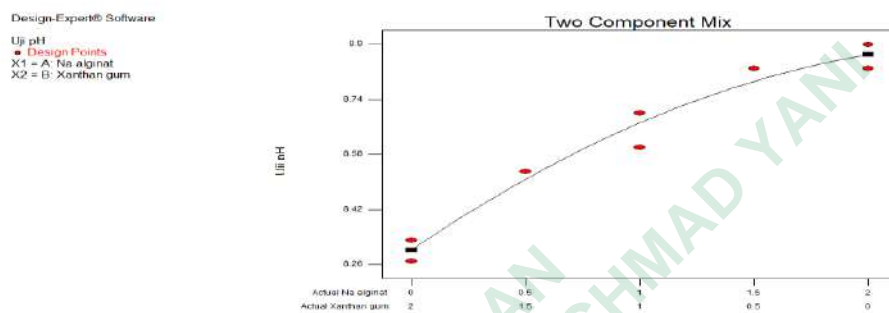
B = Proporsi komponen Xanthan gum

Berdasarkan hasil yang diperoleh menggunakan persamaan *linear* dengan model *actual*, Na-alginat (A), Xanthan gum (B), dari persamaan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa masing-masing komponen Na-alginat dan Xanthan gum dapat memberikan hasil peningkatan pH yang baik, tetapi tidak ada respon pH kombinasi na alginate dan xanthan gum. Hal ini dapat dilihat pada tabel 6 dari hasil percobaan yang diperoleh dimana pada formula I dan VIII memberikan pengaruh paling besar terhadap respon pH dengan rentang antara 8,27-8,90, sehingga nilai respon pH memenuhi karena masuk dalam rentang syarat mutu pasta gigi.



Gambar 9. Normal plot of residual respon pH

Gambar 9 menampilkan bahwa hasil uji respon pH terdistribusi secara merata mengikuti garis linier. Hal ini menunjukkan bahwa nilai respon uji pH dapat memberikan hasil yang baik dalam hubungan antara komponen formula dan respon pH.



Gambar 10. Grafik hubungan antara kombinasi na alginat dan xanthan gum terhadap respon pH pasta gigi ekstrak daun kenikir

Gambar 10 menunjukkan adanya pengaruh penambahan antar kedua komponen na-alginat dan xanthan gum terhadap sediaan pasta gigi yang dihasilkan. Pada grafik terlihat bahwa na-alginat sangat berpengaruh terhadap peningkatan nilai pH pasta gigi, penambahan xanthan gum dapat mempengaruhi menurunkan nilai pH pasta gigi, peran na-alginat signifikan dalam meningkatkan pH karena berdasarkan standar mutu natrium alginat industri pangan yaitu sebesar 3,5–10. Jika dibandingkan dengan standar tersebut maka semakin tinggi konsentrasi na-alginat maka semakin tinggi nilai respon pH yang dihasilkan.

Pada evaluasi uji pembentukan busa bertujuan untuk melihat banyaknya busa yang dihasilkan oleh pasta gigi untuk mengangkat kotoran dan membersihkan mulut saat menyikat gigi. Pada sediaan formula I-VIII tinggi pembentukan busa berada dalam rentang nilai 7,67-7,97 mm. Busa yang dihasilkan dari suatu sediaan pasta gigi umumnya dipengaruhi oleh konsentrasi detergent. Terbentuknya busa karena dengan adanya surfaktan dalam cairan dan mengubah sistem disperse antara gelembung udara yang dipisahkan oleh lapisan cairan sehingga surfaktan dapat menurunkan tegangan pada udara/ cairan antar muka. Pada basis pasta gigi ekstrak daun kenikir digunakan SLS (sodium lauryl

sulfate) sebagai detergen. SLS merupakan surfaktan anionik yang memiliki karakteristik sebagai pembentuk busa yang baik dan memiliki daya pembersih yang tinggi. Berdasarkan hasil pengujian kemampuan busa bahwa formula I-VIII tersebut memenuhi syarat kriteria busa sediaan pasta gigi yaitu >15 mm (Marlina & Rosalini, 2017). Dimana untuk uji kemampuan busa tidak *in range* tapi *maximum* karena peneliti tidak memberikan Batasan nilai terhadap sediaan pasta gigi menghasilkan busa.

Tabel 11. Data hasil analisis statistik respon daya busa

<i>Source</i>	<i>p-value</i>	<i>Makna</i>
Model (<i>linear</i>)	0,0001	Signifikan
<i>Lack of fit test</i>	0,2506	Tidak signifikan

Berdasarkan hasil analisis statistik dalam *Software Design Expert 7* nilai probabilitas model sebesar 0,0001 (*p-value* lebih kecil dari 0,05), menunjukkan bahwa respon kemampuan busa kedelapan formula berbeda tidak signifikan atau tidak berpengaruh, sehingga kemampuan busa tidak dapat dijadikan respon untuk menentukan formula optimum. Untuk hasil *lack of fit* menggambarkan besaran perbedaan antara model persamaan hasil prediksi dengan hasil observasi. Nilai probabilitas *lack of fit* sebesar 0,2506 (*p-value* > 0,05) menunjukkan tidak adanya perbedaan bermakna antara data observasi respon kemampuan dengan hasil prediksi dari model yang dibuat dari model *Design Expert 7*. model yang terbentuk signifikan dengan model terpilih adalah *linier*. Dimana model grafik *linier* merupakan terjadinya terdapat 2 interaksi komponen yang digunakan. Persamaan respon kemampuan busa yang dihasilkan dari analisis SLD dapat dilihat pada persamaan 2.

$$Y = 3,97813 (A) + 3,83812 (B) \dots\dots\dots(2)$$

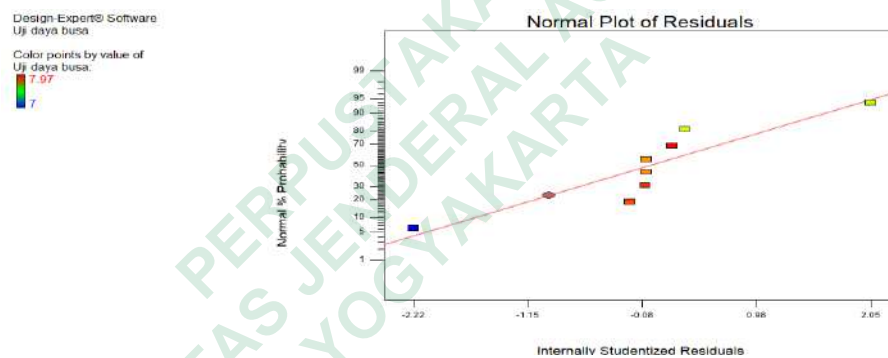
Keterangan :

Y = Respon kemampuan busa pasta gigi ekstrak daun kenikir

A = Proporsi komponen Na-alginat

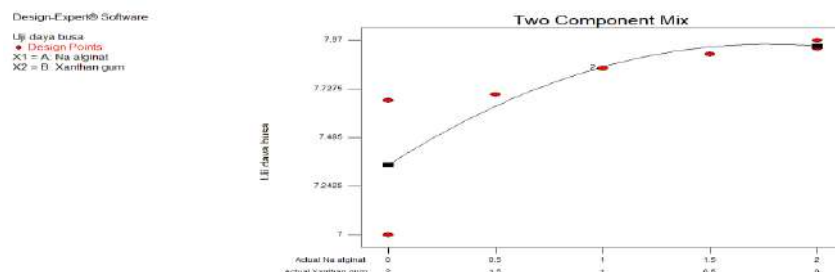
B = Proporsi komponen Xanthan gum

Berdasarkan hasil merupakan persamaan *linear* dengan model *actual*. Dari persamaan yang diperoleh respon kemampuan busa pada sediaan pasta gigi ekstrak daun kenikir hanya dipengaruhi oleh na alginat dan xanthan gum. Dan tidak dipengaruhi oleh kombinasi keduanya, sehingga dari masing-masing na alginat dan xanthan gum memiliki peranan untuk kemampuan busa. Dari persamaan 2 dapat dilihat nilai koefisien Na alginat (A) lebih besar sehingga dapat meningkatkan respon viskositas dari Xanthan gum (B). sehingga pemilihan basis dalam formula sediaan pasta gigi juga sangat penting untuk kemampuan meningkatkan busa pada sediaan. Berdasarkan percobaan pada formula I dan VIII memiliki respon kemampuan busa rentang 7,67-7,97.



Gambar 11. Normal plot of residual respon daya busa

Pada gambar 11 menampilkan bahwa hasil uji pembusaaan terdistribusi secara merata mengikuti garis linier. Hal ini dapat memberikan hasil respon yang baik hubungan antara komponen formula dengan respon kemampuan busa.



Gambar 12. Grafik hubungan antara kombinasi na alginat dan xanthan gum terhadap respon daya busa pasta gigi ekstrak daun kenikir

Pengujian viskositas memiliki tujuan untuk mengetahui kekentalan dari sediaan pasta gigi ekstrak daun kenikir. Dimana nilai viskositas dinyatakan untuk melihat besar kemampuan suatu cairan untuk mengalir. Makin tinggi nilai viskositas yang didapatkan maka semakin besar tahanaannya. Pada penelitian ini, pengujian viskositas dilakukan hanya pada satu titik dan satu kecepatan, kedelapan formula pasta gigi ekstrak daun kenikir memiliki tekstur yang sangat kental sehingga digunakan *spindle* No 7 dengan kecepatan 50 rpm. Berdasarkan hasil analisis dalam *software Design Expert 7* nilai probabilitas model sebesar 0,0008 (*p-value* lebih kecil dari 0,05), hasil menunjukkan respon viskositas dari kedelapan formula berbeda signifikan atau berpengaruh nyata, sehingga viskositas dapat dijadikan parameter untuk menentukan formula optimum. Hasil yang didapat pada nilai *lack of fit* sebesar 0,9480 (*p-value* >0,05) sehingga tidak ada pengaruh antara data observasi respon kemampuan dengan hasil prediksi yang dibuat dari model *Design Expert 7*.

Tabel 12. Data hasil analisis statistik respon viskositas

<i>Source</i>	<i>p-value</i>	<i>Makna</i>
Model (<i>linear</i>)	0,0008	Signifikan
<i>Lack of fit test</i>	0,9480	Tidak signifikan

Model yang terbentuk *signifikan* dengan model terpilih adalah *linear*, dimana model grafik linear merupakan 2 interaksi antara komponen yang digunakan. Persamaan respon viskositas yang dihasilkan dari analisis SLD dapat dilihat pada persamaan .

$$Y = 34,77479(A)+17,00146(B) \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

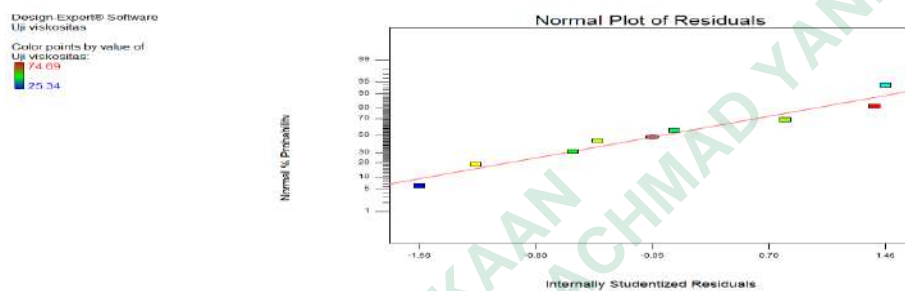
Y = respon viskositas sediaan pasta gigi ekstrak daun kenikir

A = proporsi komponen Na alginat

B = proporsi komponen Xanthan gum

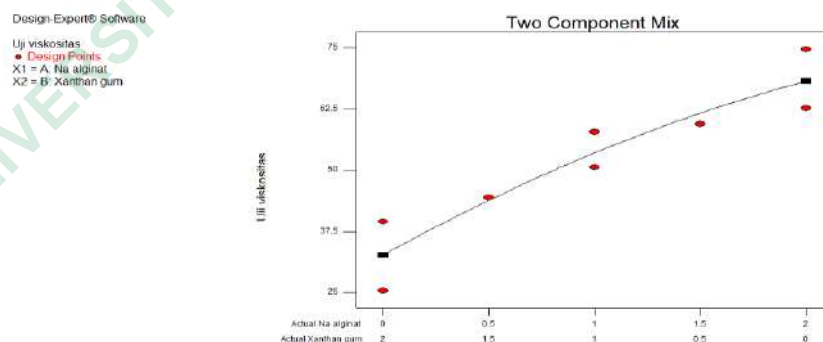
Berdasarkan hasil persamaan *linear* dengan model *actual*. Dapat dilihat bahwa respon viskositas terhadap pasta gigi ekstrak daun kenikir hanya

dipengaruhi oleh komponen fraksi na alginat dan xanthan gum, dan tidak dipengaruhi oleh kombinasi dari kedua komponen, sehingga masing-masing dari na alginat dan xanthan gum memiliki peranan dalam meningkatkan viskositas pasta gigi. Dari persamaan tersebut dapat dilihat koefisien dari na alginat (A) lebih besar dari xanthan gum (B). sehingga dapat disimpulkan bahwa pemilihan basis pasta gigi untuk meningkatkan viskositas sangat tepat.



Gambar 13. Normal plot of residual respon daya busa

Gambar 13 *normal plot of residual* diperoleh hasil uji respon viskositas dapat terdistribusi secara merata mengikuti garis linier. Sehingga nilai respon akan memberikan hasil yang baik dalam menjelaskan hubungan antar komponen formula dan respon viskositas.



Gambar 14. Grafik hubungan antara kombinasi na alginat dan xanthan gum terhadap respon viskositas pasta gigi ekstrak daun kenikir

Berdasarkan hasil gambar 14 menunjukkan pengaruh dengan adanya penambahan dua komponen Na alginat dan Xanthan gum. Prinsip kerja *extrudability* ini adalah beban yang diberikan pada ujung tube sediaan pasta gigi yang sudah terisi, sehingga dapat diperoleh kemampuan yang keluar dari tube

tersebut, pengujian dilakukan untuk kedelapan formula dengan dilakukan replikasi 3 kali untuk tiap formula, kemudian hasil yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan *software design expert 7*. Akan mendapatkan persamaan statistik untuk dianalisis signifikannya.

Tabel 13.Data hasil analisis statistik respon *extrudability*

<i>Source</i>	<i>p-value</i>	<i>Makna</i>
Model (<i>linear</i>)	0,0003	Signifikan
<i>Lack of fit test</i>	0,6712	Tidak signifikan

Berdasarkan hasil analisis ANOVA dalam *software Design Expert 7* nilai probabilitas model sebesar 0,0003 (*p-value* lebih kecil dari 0,05), hasil menunjukkan respon *extrudabilitas* dari kedelapan formula berbeda signifikan atau berpengaruh nyata, sehingga *extrudabilitas* dapat dijadikan parameter untuk menentukan formula optimum. Hasil yang didapat pada nilai *lack of fit* sebesar 0,6712 (*p-value* >0,05) sehingga tidak ada pengaruh antara data observasi respon kemampuan dengan hasil prediksi yang dibuat dari model *Design Expert 7*. Model yang terbentuk *signifikan* dengan model terpilih adalah *linear*, dimana model grafik *linear* merupakan interaksi antara komponen yang digunakan. Persamaan respon *extrudability* yang dihasilkan dari analisis SLD dapat dilihat pada persamaan 4.

$$Y = 0,18194 (A) + 0,083056 (B) \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan :

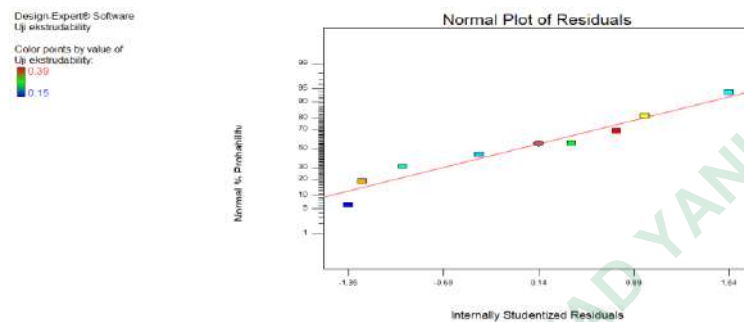
Y = respon ekstrudability sediaan pasta gigi ekstrak daun kenikir

A = proporsi komponen Na alginat

B = proporsi komponen Xanthan gum

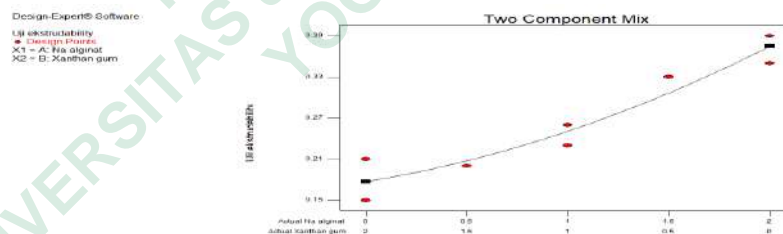
Berdasarkan hasil persamaan *linear* dengan model *actual*. Dapat dilihat bahwa respon *extrudability* terhadap pasta gigi ekstrak daun kenikir hanya dipengaruhi oleh komponen fraksi na alginat dan xanthan gum, dan tidak dipengaruhi oleh kombinasi dari kedua komponen, sehingga masing-masing dari na alginat dan xanthan gum memiliki peranan dalam meningkatkan *extrudability*

pasta gigi. Dari persamaan tersebut dapat dilihat koefisien dari na alginat (A) lebih besar dari xanthan gum (B). sehingga dapat disimpulkan bahwa pemiliha basis pasta gigi untuk meningkatkan *extrudability* sangat tepat.



Gambar 15. *Normal plot of residual respon extrudability*

Gambar *normal plot of residual*, diperoleh hasil uji respon *extrudability* dapat terdistribusi secara merata mengikuti garis linier. Sehingga nilai respon akan memberikan hasil yang baik dalam menjelaskan hubungan antar komponen formula dan respon *extrudability*.



Gambar 16. *Grafik hubungan antara kombinasi na alginat dan xanthan gum terhadap respon ekstrudability pasta gigi ekstrak daun kenikir*

Berdasarkan hasil gambar *two component*, grafik menunjukkan pengaruh penambahan dua komponen Na alginat dan xanthan gum. Bahwa semakin banyak Na alginat dalam perbandingan bahan maka semakin tinggi nilai *extrudability* yang diperoleh, hal ini karena adanya penambahan Na alginat yang meningkat dan jumlah xanthan gum yang menurun.

Hasil uji verifikasi data hasil respon formula optimum yang diperoleh kemudian dianalisis statistic menggunakan bantuan SPSS pada taraf signifikan

95% untuk membandingkan hasil dari prediksi yang telah ditetapkan oleh SLD terhadap hasil observasi selama pengujian hasil.

Tabel 14. Data hasil verifikasi respon formula optimum hasil observasi dengan hasil prediksi Design Expert 7

Respon yang diamati	Hasil rata-rata observasi	Nilai prediksi	Nilai <i>p-value</i>	Kesimpulan
pH	8,3	8,9	0,093	Tidak signifikan
Daya busa	8,6	7,95	0,093	Tidak signifikan
Viskositas	72,33	69.03	0,008	Signifikan
Ekstrudability	0,6	0,36	0,221	Tidak signifikan

Berdasarkan uji *t one sample* diperoleh bahwa tidak berbeda signifikan artinya *simplex lattice design* dapat menggambarkan formula optimum yang sesuai. Diperoleh bahwa respon pH, *extrudability* dan daya busa semuanya diatas 0,05 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan dari nilai prediksi dan nilai observasi dari ketiga respon, tapi nilai *p-value* viskositas lebih kecil dari 0,05 sehingga signifikan, namun Ketika dilihat dari rentang CI dan PI masih memenuhi syarat sehingga masih bisa diterima bahwa nilai viskositasnya antara rata-rata dengan prediksi tidak berbeda signifikan.