

**OPTIMASI MORINGA GUM DAN GLISERIN DALAM SEDIAAN MUCOADHESIVE BUCCAL FILM
DILTIAZEM HIDROKLORIDA**

Lusia Oktora Ruma Kumala Sari, Lidya Ameliana, Putri Mustika Nandani

Lusia Oktora Ruma
Universitas Jember

Lidya Ameliana
Universitas Jember

Putri Mustika Nandani
Universitas Jember

Histori Artikel

Received : 07-06-2023
Reviewed : 09-07-2023
Accepted : 05-08-2023
Published : 10-11-2023

Kata Kunci

*Diltiazem Hidroklorida;
Mucoadhesive Buccal Film;
Moringa Gum; Gliserin*

Moringa Gum is a gum derived from the Moringa oleifera tree which can be used as a stabilizer, binder, mucoadhesive, disintegrant, sustained release and controlled release matrix. Diltiazem Hydrochloride is a drug with low bioavailability and has a low plasma half-life (3-4 h). The bioavailability and half-life of Diltiazem Hydrochloride can be improved by buccal film mucoadhesive formulation. In this study, a combination of natural polymers, namely Moringa Gum and glycerin plasticizer, was used to produce a film with swelling, mucoadhesive properties and also good folding resistance. This study was conducted to optimize Moringa Gum and glycerin to see the release profile of Diltiazem Hydrochloride in the mucoadhesive buccal film. The formulation was carried out using the solvent casting method with optimization using a design expert while verification of the optimum formula was carried out using a one sample t test with a confidence level of 95% with the condition that the significance was $p > 0,05$. The optimum formula obtained from the amount of polymer Moringa Gum is 75 mg and the plasticizer glycerin is 5 mg. The results of the FTIR test showed that there was no interaction between Diltiazem Hydrochloride and the moringa gum polymer. As for the release test results, the release percentage was 99.69% by following the Higuchi release model. This study concludes is that buccal film was successfully prepared using a combination of moringa gum and glycerin with its potential to increase the bioavailability and half-life of Diltiazem Hydrochloride by prolonging the contact time and controlling the release.

PENDAHULUAN. *Moringa Gum* merupakan gum yang diperoleh dari pohon *Moringa oleifera* yang mengandung unit polisakarida yaitu L-arabinosa, D-galaktosa, asam uglukuronat, L-rhamnosa, D-mannosa, dan D-xylose dalam perbandingan molar 14,5 : 11,3 : 3 : 2 : 1:1. *Moringa Gum* dapat digunakan sebagai pengikat, penghancur, penghambat pada aplikasi farmasi. Gum berwarna hitam kecoklatan, memiliki bau khas dengan rasa mucilaginous. *Moringa Gum* sedikit larut dalam air dan akan membentuk larutan kental, praktis tidak larut dalam aseton, alkohol dan eter. Dengan pH 5,77 (Panda, 2013).

Sediaan mucoadhesive buccal film merupakan sediaan yang lebih disukai dibandingkan dengan sediaan adhesive tablet dalam hal kenyamanannya. Sediaan ini dapat memperpanjang waktu tinggal pada mukosa oral. Selain itu sediaan ini juga dapat memberikan dosis yang lebih akurat dibandingkan gel dan salep. *Film mucoadhesive* terdiri dari komponen polimer dan *plasticizer* (Ramy et al., 2014).

Penambahan *plasticizer* digunakan dengan tujuan untuk meningkatkan fleksibilitas aliran, dan kekuatan serta mengurangi kerapuhan *mucoadhesive film* yang dibuat. *Plasticizer* yang digunakan adalah gliserin. Gliserin digunakan karena

Jurnal Kesehatan Islam

dapat meningkatkan kekuatan film dengan melunakkan formulasi film sehingga memiliki daya tarik yang kuat dan penambahan gliserin dapat memperpanjang waktu pelepasan obat (Rajab et al., 2018).

Model obat yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu Diltiazem Hidroklorida yang memiliki bioavailabilitas sistemik sekitar 40% dan waktu paruh plasma Diltiazem Hidroklorida yaitu sekitar 3 – 4 jam. Dikarenakan faktor tersebut serta masalah terkait dengan rute oral dan parenteral menjadikan Diltiazem Hidroklorida sebagai kandidat untuk formulasi *buccal mucoadhesive* untuk menghindari *first pass metabolism* yang terjadi pada hati (Wang et al., 2016)

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian terkait dengan pengaruh kombinasi antara polimer alami *Moringa Gum* dengan gliserin sehingga nantinya dapat menghasilkan film yang memiliki nilai *swelling indeks*, waktu tinggal *mucoadhesive* serta menghasilkan pH permukaan yang baik. Sehingga penelitian dilakukan dengan tujuan mendapatkan formula optimum sediaan *mucoadhesive buccal film* Diltiazem Hidroklorida berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan.

METODE Bahan Diltiazem HCL yang diperoleh dari Industri Kimia Farma Indonesia, *Moringa Gum* (diperoleh langsung dari pohon), gliserin, etanol 96% dan Polivinilalkohol yang diperoleh dari PT BrataChem (Indonesia) dan mukosa *buccal* kambing jantan usia 3 -4 tahun yang diperoleh dari tempat penjagalan di Pasar TanjungJember

Tabel 1

Susunan formula *mucoadhesive buccal film* Diltiazem Hidroklorida

Bahan	Fungsi Bahan	Jumlah Bahan (gram)			
		FI	FA	FB	FAB
Diltiazem Hidroklorida	Bahan Aktif	0,6358	0,6358	0,6358	0,6358
<i>Moringa Gum</i>	Polimer Hidrofilik	0,636	2,384	0,636	2,384
Gliserin	Plasticizer	0,0318	0,0318	0,1590	0,1590
PVA	Polimer Hidrofilik	1,6	1,6	1,6	1,6
Aquades	Pelarut	ad 40 ml	ad 40 ml	ad 40 ml	ad 40 ml

1. Pembuatan *Mucoadhesive Buccal Film* Diltiazem Hidroklorida

Pembuatan sediaan *mucoadhesive buccal film*

Diltiazem Hidroklorida dilakukan dengan metode solvent casting dengan komposisi sesuai dengan yang terdapat pada Tabel 1. Langkah pertama yaitu dibuat larutan polimer *Moringa Gum* yang dengan aquadest. Kemudian dibuat larutan polimer PVA dengan menambahkan PVA dengan aquadest. Dicampur larutan *Moringa Gum* dan PVA kemudian ditambahkan gliserin dalam larutan polimer. Disiapkan Diltiazem Hidroklorida dengan melarutkannya dalam aquades, kemudian larutan Diltiazem Hidroklorida ini ditambahkan ke campuran polimer. Selanjutnya semua dicampur hingga homogen dengan menggunakan magnetic stirrer selama 20 menit dengan kecepatan 100 rpm. Campuran yang sudah jadi kemudian dituang dalam cetakan dan didiamkan beberapa saat untuk menghilangkan gelembung udara yang terbentuk. Film kemudian dikeringkan pada suhu 50°C selama 24 jam. Hasil dari film yang sudah kering dipotong sesuai dengan cetakan ukuran 2 x 1 cm (2 cm²). Film yang telah dipotong kemudian disimpan dalam plastik klip dan dimasukkan dalam desikator untuk menjaga kelembaban dari film

2. Pembuatan *Mucoadhesive Buccal Film* Diltiazem Hidroklorida

Pembuatan sediaan *mucoadhesive buccal film* Diltiazem Hidroklorida dilakukan dengan metode solvent casting dengan komposisi sesuai dengan yang terdapat pada Tabel 1. Langkah pertama yaitu dibuat larutan polimer *Moringa Gum* yang dengan aquadest. Kemudian dibuat larutan polimer PVA dengan menambahkan PVA dengan aquadest. Dicampur larutan *Moringa Gum* dan PVA kemudian ditambahkan gliserin dalam larutan polimer. Disiapkan Diltiazem Hidroklorida dengan melarutkannya dalam aquades, kemudian larutan Diltiazem Hidroklorida ini ditambahkan ke campuran polimer. Selanjutnya semua dicampur hingga homogen dengan menggunakan magnetic stirrer selama 20 menit dengan kecepatan 100 rpm. Campuran yang sudah jadi kemudian dituang dalam cetakan dan didiamkan beberapa saat untuk menghilangkan gelembung udara yang terbentuk. Film kemudian dikeringkan pada suhu 50°C selama 24 jam. Hasil dari film yang sudah kering dipotong sesuai dengan cetakan ukuran 2 x 1 cm (2 cm²). Film yang telah dipotong kemudian disimpan dalam plastik klip dan dimasukkan dalam desikator untuk menjaga kelembaban dari film.

3. Evaluasi Sediaan *Mucoadhesive Buccal Film* Diltiazem Hidroklorida

a. Uji Organoleptis Film

Uji organoleptis film dilakukan dengan mengamati karakteristik warna, bau, rasa, tekstur, dan bentuk permukaan dari film yang dibuat (Vidyasabale et al., 2020).

b. Uji Keseragaman Bobot Film

Tiga film dari setiap formula yang dibuat dengan timbangan yang telah dikalibrasi. Kemudian dihitung rata-rata dan standar deviasinya (Vidyasabale et al., 2020).

c. Uji Keseragaman Ketebalan Film

Tiga film dari setiap formula yang dibuat diukur dengan menggunakan mikrometer sekrup yang telah dikalibrasi. Ketebalan diukur pada 5 titik yang berbeda dari setiap film yang dibuat, kemudian dihitung rata-rata dan standar deviasinya (Vidyasabale et al., 2020).

D Uji Ketahanan Lipat Film

Tiga film dari setiap formula yang dibuat dilipat beberapa kali di tempat yang sama hingga putus. Film memiliki kekuatan lipat yang baik jika pelipatannya mencapai 300 kali atau lebih tanpa putus (Vidyasabale et al., 2020).

E Uji pH Permukaan

Tiga film dari setiap formula yang dibuat dibiarkan mengembang dengan cara membiarkannya dalam 5 mL air suling selama 10 menit pada suhu kamar, kemudian pH dicatat dengan cara elektroda didekatkan dengan permukaan film yang telah mengembang tadi (Vidyasabale et al., 2020).

f. Uji *Swelling Index*

Pertama ditentukan berat film dengan menimbang film menggunakan timbangan digital (W_0). Kemudian film dimasukkan dalam cawan petri 5 mL *buffer* fosfat (pH 6,6), Berat film yang mengembang ditentukan (W_t) pada setiap interval lima menit hingga 60 menit. % *Swelling index* kemudian ditentukan dengan menghitung dengan persamaan berikut (Jagtab, 2020 ; Budhrani, 2020).

$$\% \text{ Swelling index} = \frac{W_t - W_0}{W_0} \times 100\% \dots \dots \dots 1$$

g. Uji Waktu Tinggal *Mucoadhesive In Vitro*

Pengujian dapat dilakukan dengan

menggunakan mukosa kambing. Mukosa *buccal* kambing kemudian direkatkan dengan perekat sinoakrilat pada tengah *object glass*. Kemudian salah satu bagian dari film dibasahi dengan 1 tetes *buffer* fosfat (pH 6,6) dan kemudian ditempelkan pada mukosa bukal kambing menggunakan jari tanpa penekanan selama 30 detik. *Object glass* kemudian dimasukkan kedalam beaker glass yang telah diisi dengan 200 ml *buffer* fosfat (pH 6,6) kemudian disimpan pada suhu $37 \text{ C} \pm 1^\circ\text{C}$. Diaduk dengan kecepatan 50 rpm menggunakan *magnetic stirrer* sebagai gambaran kondisi film pada mulut. Film dipantau selama 12 jam. Kemudian waktu yang dibutuhkan tablet untuk terlepas dari mukosa *buccal* dicatat sebagai waktu tinggal *mucoadhesive film* (Budhrani, 2020). Kriteria respon dari waktu tinggal *mucoadhesive buccal film* yaitu 8 jam (Roda dkk., 2018).

4. Verifikasi Formula Optimum

Verifikasi formula optimum dilakukan dengan cara mempreparasi formula optimum sebanyak 3 kali replikasi meliputi pengujian *swelling index*, waktu tinggal *mucoadhesive in vitro* dan pH permukaan. Verifikasi formula dilakukan dengan membandingkan respon percobaan dari formula optimum dengan hasil perkiraan pengujian respon dari desain faktorial dengan menggunakan uji-t (one sample t-test) dengan taraf kepercayaan 95%.

5. Uji Karakterisasi Formula Optimum Menggunakan FTIR

Uji ini dilakukan dengan tujuan untuk melihat apakah terdapat interaksi antara polimer yang digunakan dengan bahan aktif yang dimasukkan. Dilakukan *scanning* menggunakan Spektrofotometer Infra Merah pada panjang gelombang $4000 - 600 \text{ cm}^{-1}$. Dilakukan *scanning* pada bahan aktif Diltiazem hidroklorida murni dan pada formula optimum *mucoadhesive buccal film* Diltiazem Hidroklorida (El Maghraby, 2015).

6. Uji Pelepasan Diltiazem Hidroklorida *In Vitro*

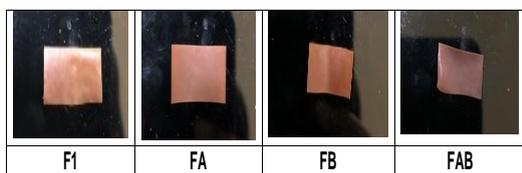
Uji pelepasan dilakukan dengan menggunakan alat uji disolusi tipe dayung. Medium uji pelepasan yang digunakan yaitu 500 ml *ibuffer* fosfat pH 6,6 pada suhu $37 \pm 0,5^\circ$ pada kecepatan pengadukan 50 rpm. Film yang telah dibuat direkatkan menggunakan perekat sianokrilat pada *object glass* pada satu sisi film. Dilakukan sampling pada interval waktu yang telah ditentukan (0, 15, 30, 45, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 300, 360, 420, 480 menit) sebanyak 5 ml, larutan sampel yang diambil kemudian disaring dan

Jurnal Kesehatan Islam dianalisis dengan menggunakan spektrofotometer UV pada panjang gelombang maksimum. Jumlah obat yang dilepaskan dihitung pada setiap interval yang telah ditentukan untuk menentukan kurva profil pelepasan obat (El-Maghraby, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Fisika Kimia

Formula *mucoadhesive buccal film* Diltiazem Hidroklorida yang dibuat dilakukan uji fisikokimia seperti organoleptis, keseragaman bobot, keseragaman ketebalan, ketahanan lipat, pH permukaan, *Swelling index*, waktu tinggal *mucoadhesive* dan studi pelepasan obat *in-vitro*. Dari keempat formula dihasilkan film yang berwarna coklat, tidak berbau, lentur, kering, permukaan halus dan memiliki rasa manis (Gambar 1)



Gambar 1. Sediaan *Mucoadhesive Buccal Film* Diltiazem Hidroklorida

Formula film memiliki bobot dan ketebalan yang seragam ditunjukkan dengan nilai CV < 2%. Berat dan ketebalan film dipengaruhi oleh jumlah polimer yang digunakan. Semakin banyak polimer yang digunakan maka akan semakin berat dan semakin tebal film yang dihasilkan begitu dengan sebaliknya.

Berdasarkan evaluasi ketahanan lipat, semua film memiliki kelenturan yang baik ditunjukkan dengan kemampuan film untuk melipat hingga > 300 kali lipat (Vidyasabale dkk., 2020). Nilai ini menunjukkan bahwa film memiliki ketahanan lipat yang baik.

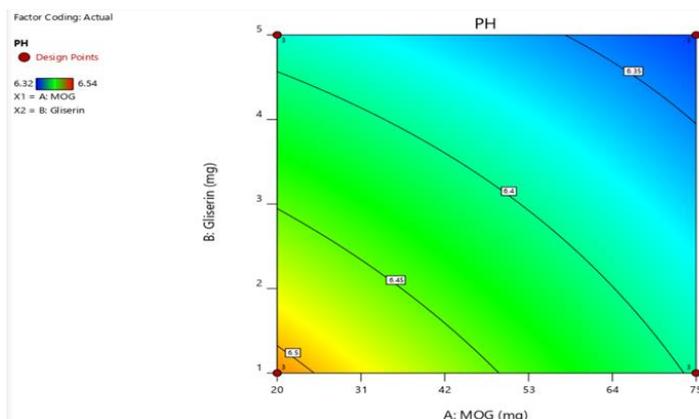
Tabel 2.

Evaluasi Fisik Sediaan *Mucoadhesive Buccal Film* Diltiazem Hidroklorida (n = 3)

	Berat film (mg)	Ketebalan film (mm)	Ketahanan Lipat	% Kadar
F1	57,67 ± 0,416	0,207 ± 0,0031	>300	95,886 ± 0,6190
FA	61,10 ± 0,265	0,212 ± 0,0029	>300	96,271 ± 0,3160
FB	59,10 ± 0,200	0,239 ± 0,0031	>300	95,989 ± 0,6082
FAB	65,70 ± 0,361	0,352 ± 0,0035	>300	96,806 ± 0,5342

2. pH Permukaan

Hasil pengukuran masing-masing sediaan dalam setiap formulasi menunjukkan bahwa sediaan memiliki pH di dalam rentang persyaratan dan memenuhi kriteria yaitu 5,5 – 6,5 dengan urutan pH sediaan dari yang terbesar adalah FI>FA>FB>FAB, sehingga tidak akan menyebabkan iritasi ketika digunakan. Parameter hasil pengujian pH permukaan dianalisis menggunakan *Software Design Expert versi 11.0.0.* hingga diperoleh contour plot respon pH respon pH Permukaan seperti pada gambar 2. Penggunaan semakin rendah jumlah polimer *Moringa Gum* dan semakin rendah jumlah Gliserin yang digunakan maka akan dapat memeberikan nilai respon pH Permukaan yang semakin tinggi.



Gambar 2. Contour Plot respon pH Permukaan (n=3)

Keterangan :

FI : 20 mg Moringa Gum dan 1 mg Gliserin, rata rata = 6,51

FA : 75 mg Moringa Gum dan 1 mg Gliserin, rata rata = 6,40

FB : 20 mg Moringa Gum dan 5 mg Gliserin, rata rata = 6,39

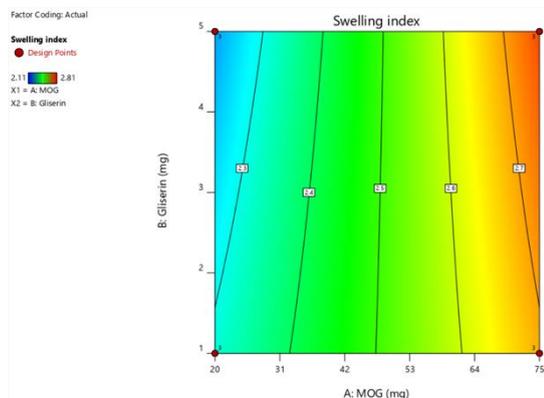
FAB : 75 mg Moringa Gum dan 5 mg Gliserin, rata rata = 6,33

Urutan dari pH terkecil :

3. Pengujian Swelling Index

Pengujian *swelling index* merupakan pengujian yang

dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat hidrasi yang terjadi pada sediaan film. Berdasarkan Tabel hasil dari pengujian *swelling index mucoadhesive buccal film* Diltiazem Hidroklorida berkisar diantara 2,11 – 2,79 dengan rata-rata urutan *swelling index* dari yang terbesar adalah FAB>FA>FI>FB dimana FAB memiliki *swelling indeks* yang paling besar, hal ini dikarenakan jumlah dari polimer *Moringa Gum* formula ini pada *level* tinggi sehingga memberikan *swelling index* yang baik. Hasil *Contour plot* respon *swelling index* dapat dilihat pada gambar 3. Semakin tinggi jumlah *Moringa Gum* dan semakin tinggi jumlah Gliserin maka akan dapat memberikan nilai respon *swelling index* yang semakin tinggi.



Gambar 3. Cotour Plot Respon Swelling Index (n=3)

Keterangan :

FI : 20 mg Moringa Gum dan 1 mg Gliserin, rata rata = 2,31

FA : 75 mg Moringa Gum dan 1 mg Gliserin, rata rata = 2,69

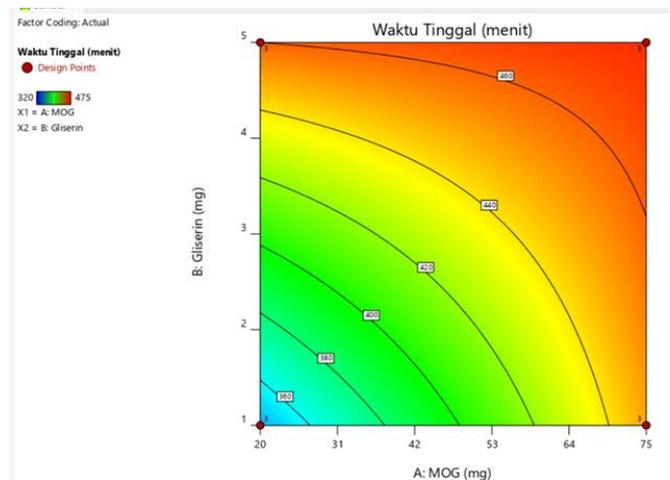
FB : 20 mg Moringa Gum dan 5 mg Gliserin, rata rata = 2,22

FAB : 75 mg Moringa Gum dan 5 mg Gliserin, rata rata = 2,76

4. Pengujian Waktu Tinggal *Mucoadhesive In Vitro*

Pengujian waktu tinggal *mucoadhesive* dilakukan dengan tujuan untuk melihat waktu tinggal bagi film untuk tetap menempel pada membran mukosa *buccal* tanpa terkikis dan terlarut oleh *saliva*. Waktu tinggal *mucoadhesive* berkaitan dengan kekuatan *mucoadhesive*. Maka semakin besar kekuatan *mucoadhesive* semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk terlepas dari mukosa *buccal* (Roda dkk., 2018). Urutan waktu tinggal

mucoadhesive dari yang terbesar adalah FAB>FB>FA>FI. Hasil *Contour plot* respon Waktu Tinggal *Mucoadhesive In Vitro* dapat dilihat pada Gambar 4. Semakin tinggi jumlah *Moringa Gum* dan semakin tinggi jumlah Gliserin maka akan dapat memberikan nilai respon waktu tinggal *mucoadhesive* yang semakin tinggi.



Gambar 4. Contour Plot Respon Waktu Tinggal *Mucoadhesive* (n=3)

Keterangan :

FI : 20 mg Moringa Gum dan 1 mg Gliserin, rata rata = 346,7

FA : 75 mg Moringa Gum dan 1 mg Gliserin, rata rata = 450,0

FB : 20 mg Moringa Gum dan 5 mg Gliserin, rata rata = 460,0

FAB : 75 mg Moringa Gum dan 5 mg Gliserin, rata rata = 468,3

Tabel 3. Hasil dari 3 respon optimasi Sediaan *Mucoadhesive Buccal Film* Diltiazem Hidrolorida

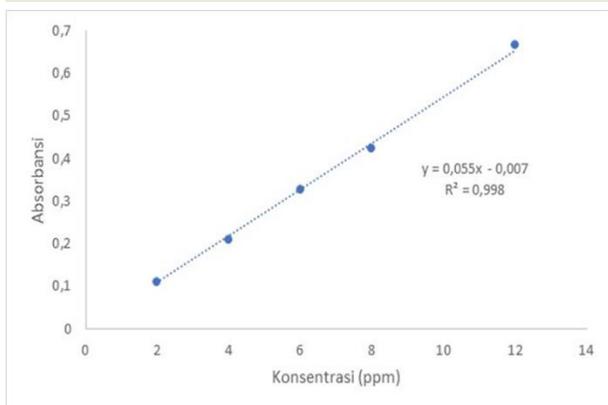
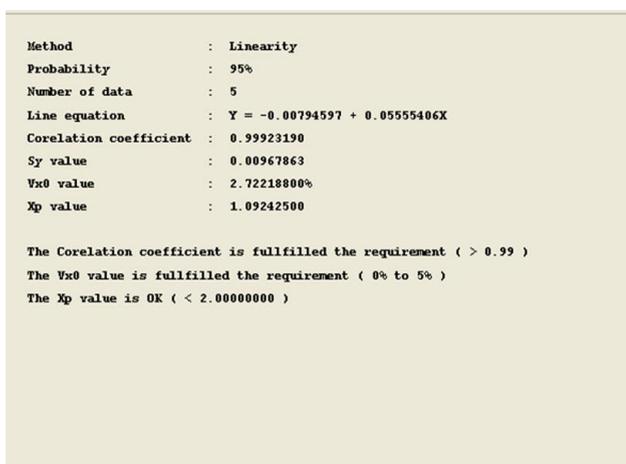
	pH permukaan	<i>Swelling index</i>	Waktu tinggal <i>mucoadhesive</i> (menit)
F1	6,51 ± 0,0361	2,31 ± 0,2627	346,7 ± 25,16
FA	6,40 ± 0,0416	2,69 ± 0,1311	450,0 ± 20,00
FB	6,39 ± 0,0451	2,22 ± 0,0300	460,0 ± 10,00
FAB	6,33 ± 0,0153	2,76 ± 0,0265	468,3 ± 7,64

5. Penentuan Kadar Diltiazem Hidroklorida dalam Sediaan *Mucoadhesive Buccal Film* Diltiazem Hidrolorida

Metode dalam menentukan kadar Diltiazem Hidroklorida dianggap valid ketika akurasi, presisi, linieritas dan batas deteksi dan kuantifikasi berada pada nilai yang dapat diterima. Serial konsentrasi Diltiazem Hidroklorida (4.0 – 12.0 µg/mL) diamati dengan spektroskopi UV-Vis pada λ maks 237 nm.

Jurnal Kesehatan Islam

Kurva kalibrasi merupakan hasil pengamatan nilai absorbansi yang diploti berbeda yang dihasilkan dari pengenceran serial. Persamaan regresi yang ditemukan $Y = 0,055x - 0,007$ dengan $r = 0,998$, nilai standar deviasi *relative* (V_{x0}) = 2,72218800%, nilai $X_p = 1,092425$ (Gambar 5). Kandungan Diltiazem Hidroklorida pada sediaan berkisar antara 95,588 – 96,689 %. Dari pengukuran pada setiap formula hasil menunjukkan bahwa setiap formula memenuhi syarat rentang kadar yaitu 80 – 120% . Hasil nilai CV yang diperoleh dari keempat formula juga memenuhi nilai yang di persyaratkan. (Mansuri et al., 2016)

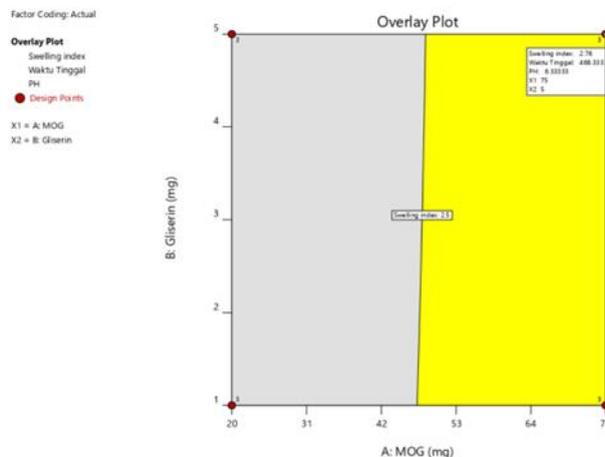


Gambar 5. Kurva baku Diltiazem Hidroklorida dalam Larutan Buffer Fosfat pH 6,6

6. Optimasi Formula dan Verifikasi

Hasil dari respon pH permukaan, *swelling index*, kekuatan *mucoadhesive in vitro* dilakukan analisis menggunakan *Software Design Expert versi 11.0.0*. untuk memperoleh formula yang optimum. Hasil penentuan formula optimum (overlay plot) dapat dilihat pada gambar 6. Formula optimum yang didapatkan yaitu konsentrasi *Moringa GUM* sebesar 75 mg dan

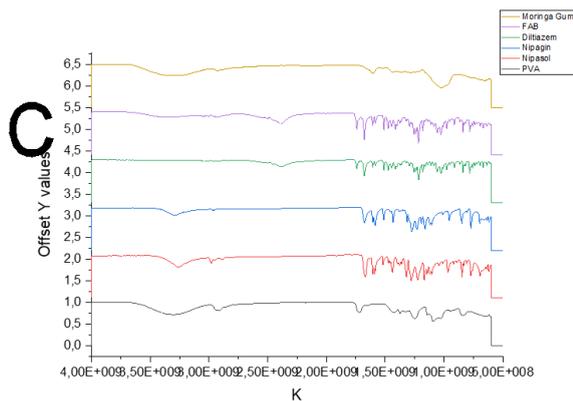
Gliserin sebesar 5 mg dilakuakn evaluasi ulang pada masing-masing respon yaitu yaitu *swelling index*, waktu tinggal *mucoadhesive* dan pH permukaan . Hasil verifikasi formula FAB dapat dilihat pada tabel 2. Nilai respon hasil percobaan pada formula optimum (FAB) kemudian hasilnya dibandingkan dengan prediksi respon dari desain faktorial menggunakan uji-t (*one sample T-test*) dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil yang didapatkan menunjukkan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 sehingga dapat diartikan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna pada formula optimum dengan hasil percobaan yang didapatkan (Ramy et al., 2014)



Gambar 6. Overlay Plot Penentuan Daerah Optimum

7. Analisis FTIR

Pengujian formula dengan FTIR dilakukan untuk melihat apakah ada atau tidaknya interaksi antara bahan aktif dengan polimer yang digunakan. Spekturm FTIR dari Formula optimum, *Moringa Gum*, Diltiazem Hidroklorida, PVA, nipagin dan nipasol dapat dilihat pada gambar 7. Diltiazem Hidroklorida memiliki O-CG3, amina, asetat dan lactam sebagai gugus fungsi dimana interaksi kimia dapat terjadi. Spektrum analisis FTIR menunjukkan tidak adanya gangguan pada gugus fungsi ditandai dengan tidak adanya perubahan gugus Diltiazem pada formula optimum, sehingga menunjukkan tidak adanya interaksi antara obat dan eksipien.



Gambar 7. FTIR Buccal Film FAB, PVA, nipasol, nipagin, Diltiazem Hidroklorida, dan Moringa Gum

8. Uji Pelepasan

Buccal film Diltiazem Hidroklorida yang menggunakan kombinasi antara *Moringa Gum* dan Gliserin menunjukkan pelepasan terkontrol selama 8 jam dan dapat melepaskan 99,69% dalam waktu 480 menit. *Moringa Gum* ketika kontak dengan air akan mengembang dan membentuk lapisan gel sehingga obat akan berdifusi, sehingga pada saat uji pelepasan film akan mengalami erosi dan difusi secara bersamaan.

KESIMPULAN

Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa formula optimum yang diperoleh adalah FAB dengan *Moringa Gum* 75 mg dan Gliserin 5 mg. Kombinasi antara *Moringa Gum* dan Gliserin dapat memperoleh karakteristik film yang baik dengan hasil pelepasan yang terkontrol selama 8 jam. Kombinasinya juga menghasilkan respon pH permukaan, *swelling index*, waktu tinggal mucoadhesive yang baik. Sehingga hasil keseluruhannya menunjukkan potensi kombinasi antara *Moringa Gum* dan Gliserin dapat meningkatkan bioavailabilitas dan waktu paruh Diltiazem Hidroklorida.

SARAN

Saran untuk peneliti selanjutnya yaitu perlu dilakukan uji secara *in vivo* untuk mengetahui efektivitas sediaan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Universitas Jember atas dukungannya melalui pendanaan Hibah Penelitian KeRIS Dimas tahun anggaran 2022 kepada kelompok riset Drug Delivery, Fakultas Farmasi Universitas Jember.

DAFTAR RUJUKAN

- Budhrani, Aishish, Ajay K. Shadija. 2020. Mucoadhesive Buccal Drug Delivery System: A Review. *American Journal of Pharmtech Research*. ISSN: 2249- 3387
- El-Maghraby, G. M. 2015. Formulation and Evaluation of Simvastatin Buccal Film. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 5:70-77
- Jagtab, Vishakha Dhananjay. 2020. Buccal Film – A Review Novel Drug Delivery System. *International Journal Research and Review*. E-ISSN: 2349-9788; P-ISSN: 2454-2237
- Mansuri S, Kesharwani P, Jain K, Tekade RK, Jain NK. 2016. Mucoadhesion: A promising approach in drug delivery system. *React Fract Poly*, 152: 162-163
- Panda, Dibya Sundar and HSakel Ahmed Ansari. 2013. Preformulation Study on the Gum Of Moringa Oleifera. *Malaysian Journal of Pharmaceutical Sciences*. Vol. 11, No. 2, 41 – 47.
- Rajab, Nawal A anda Zainab Ahmed Sadeq. 2018. Studying the Effect of Changing Plasticizer on the Formulation of Mucoadhesive buccal Patches of Captopril. *Word Journal Of Pharmaceutical Research*, Volume 5, Issue 12, 12 - 24. ISSN 227 – 7105
- Ramy, Gales B, et all. 2014. Perapation and Characterization Of Polymeric Mucoadhesive Film for Buccal Administration. *Brithis Journal of pharmaceutical Research*. 4(4) : 453 – 476
- Roda, A., P. Prabhu, dan A. Dubey. 2018. Design and Evaluation of Buccal Patch Containing Combination of Hydrochlorothiazide and Atenolol. *International Journal of Applied Pharmaceutic*. 10 (2): 105 – 112.
- Wang YB, Lian ZX., Chen MN., Zhang L., Zhou CY., Wei W. 2016. Bioadhesive drug delivery system of diltiazem hydrochloride for improved bioavailability in cardiac therapy. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 15(7), 1375–1380. <https://doi.org/10.4314/tjpr.v15i7.4>
- Wang YB, Lian ZX., Chen MN., Zhang L., Zhou CY., Wei W. 2016. Bioadhesive drug delivery system of diltiazem hydrochloride for improved bioavailability in cardiac therapy. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 15(7), 1375–1380. <https://doi.org/10.4314/tjpr.v15i7.4>