

Formulasi dan Evaluasi Sediaan *Hydrogel eye patch* Kombinasi *Asiaticoside* Tanaman Pegagan (*Centella asiatica* L.) dan *Astaxanthin* Sebagai *Antiaging*

Pina Agis Wahyuni, Lusi Nurdianti*, Firman Gustaman
Fakultas Farmasi Universitas Bakti Tunas Husada Tasikmalaya, Jl. Cilolohan No. 36, 321013,
Tasikmalaya, Indonesia

*Corresponding author: lusunurdianti83@gmail.com

Abstract

Wrinkles are a clinical manifestation of skin aging and the factors associated with wrinkles can be both intrinsic and extrinsic. Intrinsic skin aging manifests clinically as signs such as increased dryness, wrinkling, and thinning of the skin. Extrinsic skin aging is caused by exposure to UV radiation, so it will increase Reactive Oxygen Species (ROS) which can have an impact on skin aging at a young age. Antiaging can be done using cosmetic treatments, topical agents containing antioxidants and cell regulators. This study aims to determine the physical and chemical characteristics and antiaging effectiveness of the combination of asiaticoside and astaxanthin in the form of a good hydrogel eye patch. The hydrogel eye patch was formulated into four formulas, F0 as a base, F1 using the active substance asiaticoside with a concentration of 1%, F2 using the active substance astaxanthin 1% concentration, and F3 using the active substance a combination of asiaticoside and astaxanthin the best formula was obtained, namely F3 with the active substance asiaticoside and astaxanthin with the results of organoleptic test, weight and size test, pH test, swelling ratio, multiple resistance, shrinkage test, storage stability test, moisture test, irritation test, hedonic test, and antiaging effectiveness test. The results of the effectiveness of the antiaging hydrogel eye patch for 2 weeks showed that F3 was the best formula with a yield of 39.72%. Statistical test results with One Way Anova obtained sig <0.05, indicating a significant difference at a significant level of 0.05 for the treatment every week using the hydrogel eye patch. The results of observations of hydrogel eye patch preparations that were obtained fulfilled the applicable requirements by using asiaticoside and astaxanthin in the hydrogel eye patch formula as antiaging.

Keywords: Hydrogel, Asiaticoside, Astaxanthin, Antiaging

Abstrak

Kerutan adalah manifestasi klinis dari penuaan kulit dan faktor-faktor yang terkait dengan kerutan bisa intrinsik dan ekstrinsik. Penuaan kulit intrinsik bermanifestasi secara klinis sebagai tanda-tanda seperti peningkatan kekeringan, kerutan, dan penipisan kulit. Penuaan kulit ekstrinsik disebabkan oleh paparan radiasi sinar UV, sehingga akan meningkatkan *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang dapat berdampak pada timbulnya penuaan kulit di usia muda. *Antiaging* dapat dilakukan dengan menggunakan perawatan kosmetik, agen topikal yang mengandung antioksidan dan *cell regulator*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisik maupun kimia dan efektivitas antiaging dari kombinasi asiaticosida dan astaxanthin dalam bentuk *hydrogel eye patch* yang baik. *Hydrogel eye patch* diformulasikan menjadi empat formula, F0 sebagai basis, F1 menggunakan zat aktif asiaticosida dengan konsentrasi 1%, F2 menggunakan zat aktif astaxanthin konsentrasi 1%, dan F3 menggunakan zat aktif kombinasi asiaticosida dan astaxanthin diperoleh formula terbaik yaitu F3 dengan zat aktif asiaticosida dan astaxanthin dengan hasil uji organoleptik, uji bobot dan ukuran, uji pH, rasio *swelling*, ketahanan kelipatan, uji penyusutan, uji stabilitas penyimpanan, uji kelembaban, uji iritasi, uji hedonik, dan uji efektivitas *antiaging*. Hasil efektivitas antiaging *hydrogel eye patch* selama 2 minggu menunjukkan bahwa F3 adalah formula terbaik dengan hasil 39,72%. Hasil uji statistik dengan *One Way Anova* diperoleh hasil sig<0.05, menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada taraf signifikan 0.05 atas perlakuan setiap minggu penggunaan *hydrogel eye patch*. Hasil pengamatan sediaan *hydrogel eye patch* yang didapat memenuhi persyaratan yang berlaku dengan menggunakan asiaticosida dan astaxanthin dalam formula *hydrogel eye patch* sebagai *antiaging*.

Kata kunci: Hidrogel, Asiatikosida, Astaxanthin, Antiaging

PENDAHULUAN

Kerutan adalah manifestasi klinis dari penuaan kulit dan faktor-faktor yang terkait dengan kerutan bisa intrinsik dan ekstrinsik. Penuaan kulit intrinsik sebagian besar ditentukan oleh genetika dan terjadi secara independen dari lingkungan individu. Penuaan kulit intrinsik bermanifestasi secara klinis sebagai tanda-tanda seperti peningkatan kekeringan, kerutan, dan penipisan kulit (Arsiwala *et al.*, 2013). Paparan radiasi UV yang merupakan sumber penuaan kulit ekstrinsik yang meningkatkan *Reactive Oxygen Species* (ROS) serta dapat berkontribusi terhadap penuaan kulit di usia muda (Gery Umami *et al.*, 2022). Untuk mengatasi terjadinya hal tersebut dibutuhkan produk kosmetik yang dapat mengurangi garis-garis halus dibawah mata. Salah satu sediaan mata yang mudah digunakan dengan nyaman yaitu *Hydrogel eye patch*, memiliki keunggulan yaitu penggunaannya yang mudah dan praktis. Hidrogel pada dasarnya adalah struktur jaringan tiga dimensi yang diformulasikan dari polimer alami dan sintetis tertentu, memiliki kemampuan untuk menyerap dan membawa air dalam jumlah yang cukup dalam struktur berporinya. Karena penyerapan air yang tinggi, hanya molekul yang sangat kecil yang dapat melewati struktur hidrogel. Sifat retensi air hidrogel ini menjadikannya kandidat ideal untuk digunakan dalam sistem penghantaran obat terkontrol (Ahsan *et al.*, 2021).

Hydrogel eye patch memiliki kemampuan untuk *swelling* (mengembang) ketika menyerap air dan sangat fleksibel. Sediaan *hydrogel eye patch* mempunyai elastisitas yang baik sehingga nyaman ketika dipakai dan memberikan efek yang mendinginkan, menenangkan dan melembabkan kulit (Gery Umami *et al.*, 2022). *Hydrogel eye patch* dapat melembabkan kulit kering, mengurangi kerutan, lingkaran hitam dan bengkak di bawah mata. Hidrogel dirancang untuk meregenerasi dan mengencangkan kulit yang lelah (Mask & Care, 2022). Ada dua kelompok utama agen topikal yang dapat digunakan sebagai komponen *hydrogel eye patch antiaging*, yaitu pengatur sel dan antioksidan. Salah satu yang memiliki aktivitas sebagai pengatur sel yaitu *asiaticoside* dan *astaxanthin* sebagai komponen antioksidan.

Asiaticoside merupakan turunan triterpenoid yang kandungannya terdominasi di dalam

pegagan (*Centella asiatica* L.) dapat membantu merangsang dan mempercepat pertumbuhan kolagen pada kulit dan meregenerasi jika terjadi kerusakan kulit (Budi & Rahmawati, 2020). Kolagen adalah protein utama dalam kulit yang memberikan kekencangan dan elastisitas. Asiatikosida terbukti merangsang produksi kolagen dalam kulit. Pegagan (*Centella asiatica*) mengandung zat seperti *madecassoside*, *asiaticoside* dan *triterpene ester glycosides*.

Studi ilmiah telah menunjukkan bahwa zat-zat tersebut memiliki kemampuan untuk mendorong pembentukan kolagen dalam sel-sel fibroblas kulit (Cahyani *et al.*, 2022). Sedangkan *Astaxanthin* adalah pigmen karotenoid terjadi secara alami di banyak tempat organisme laut yang disebut mikro alga *Haematococcus pluvialis* (Sitanggang, 2019). Aktivitas antioksidan *Astaxanthin* telah terbukti melalui beberapa penelitian. *Astaxanthin* menunjukkan aktivitas antioksidan jauh lebih kuat 52 kali daripada vitamin dan β karoten. *Astaxanthin* memiliki sifat kimia khusus karena struktur molekulnya. Adanya gugus fungsi hidroksil dan karbonil dalam ketoarotenoids membuat *astaxanthin* menjadi antioksidan yang sangat baik (Liu *et al.*, 2016). *Astaxanthin* menghambat pembentukan *Reactive Oxygen Species* (ROS) dan mengatur ekspresi enzim yang merespon stres oksidatif seperti *heme oksigenase-1* (HO-1), yang merupakan penanda stres oksidatif dan merupakan bagian dari mekanisme regulasi yang terlibat dalam adaptasi seluler terhadap stres oksidatif. *Astaxanthin* yang mengandung oleoresin dan ekstrak alga digunakan sebagai bahan antioksidan untuk membuat formulasi *hydrogel* sebagai produk *antiaging* (Davinelli *et al.*, 2018).

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Astaxanthin* (Sigma Aldrich), *Asiaticoside* tanaman pegagan (*Centella asiatica* L.) (Xi'an Henrikang Biotech Co.,Ltd), Gom Xhantan (PT. Sheva Mutiara Jaya Bandung), Natrium Alginat (PT. DPH), Propilen glikol (PT. DPH), Gliserin (PT. DPH), Sodium metabisulfat (PT. Sheva Mutiara Jaya Bandung), DMDM hindantoin (PT. Sheva Mutiara Jaya Bandung), Pewangi mawar (PT. DPH), Glucono delta lacton (Fuso Chemical

Co., Ltd), Aquadeion (Institut Teknologi Bandung).

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas laboratorium (Pyrex®), hotplate magnetic stirrer (IKA C-MAG-HS-7®), Neraca Digital, Neraca Analitik (Mettler Toledo AG245), pH meter (Mettler Toledo®), Texture analyzer (Brookfield®), Overhead stirrer, Skin Moisture Analyzer (FCM-1®), Dermatoskopi (Delta 30®).

Metode

Formula sediaan *hydrogel eye patch*

Tabel 2. Formula sediaan *hydrogel eye patch*

No	Bahan	Formula (% b/v)			
		F0	F1	F2	F3
1.	Asiaticosida Pegagan	-	1	-	1
2.	Astaxanthin	-	-	1	1
3.	Na-Alginat	3	3	3	3
4.	Xantan gum	0,50	0,50	0,50	0,50
5.	Propilenglikol	2,50	2,50	2,50	2,50
6.	Gliserin	5,00	5,00	5,00	5,00
7.	Sodium metabisulfat	0,02	0,02	0,02	0,02
8.	DMDM Hyndantion	0,10	0,10	0,10	0,10
9.	Pewangi mawar	0,06	0,06	0,06	0,06
10.	Aquadeion ad	100	100	100	100

Keterangan : F0 = Formula (Blangko)
 F1 = Formula dengan asiaticosida
 F2 = Formula dengan astaxanthin
 F3 = Formula dengan kombinasi asiaticosida

dan astaxanthin

Prosedur pembuatan *hydrogel eye patch*

Dalam pembuatan *hydrogel eye patch* dilakukan langkah-langkah berikut. Pertama Na-Alginat yang telah ditimbang dimasukkan dan diaduk menggunakan homogenizer selama 10 menit dengan kecepatan 1800 rpm untuk membentuk basis gel. Selanjutnya, Gliserin dan Xanthan gum dicampurkan dan dimasukkan kedalam basis gel untuk membentuk dasar hidrogel. Pengadukan dilanjutkan dengan kecepatan tetap. Setelah itu, Natrium metabisulfat dilarutkan dalam 20 ml aquadeion, lalu dicampurkan dengan asiaticoside dan astaxanthin. Larutan diaduk hingga larut dan homogen. Dimasukkan kedalam basis gel, diaduk dengan kecepatan tetap. Kemudian DMDM hyndantoin dilarutkan

dalam propilenglikol, dimasukkan kedalam gelas piala berisi basis gel sedikit demi sedikit hingga terbentuk gel semi padat. Gel setengah padat dituangkan kedalam cetakan. Selanjutnya, Glucono Delta Lactone dilarutkan dalam air panas dan dibuat sebanyak 5%, kemudian dihomogenkan selama 30 menit, dituangkan ke dalam cetakan *hydrogel eye patch*, dikeringkan selama 3 hari dalam oven pada suhu 40°C.

Evaluasi sediaan *hydrogel eye patch*

Uji Organoleptik

Pengujian *hydrogel eye patch* menggunakan cara mengamati visual untuk mengetahui warna, aroma, dan sensasi pada kulit (Hasrawati *et al.*, 2020).

Uji Bobot dan Ukuran

Evaluasi bobot dan ketebalan hidrogel, *hydrogel eye patch* diambil dan ditimbang. Berat *hydrogel eye patch* diukur dengan timbangan analitik, sedangkan panjang, lebar, dan tebal hidrogel diukur menggunakan jangka sorong (Mawalia *et al.*, 2022).

Uji pH

Patch hydrogel di celupkan kedalam 10 ml aquadeion dengan pH (6,5 ± 0,1) dengan waktu 2 jam pada suhu kamar. Keasaman *patch hydrogel* kemudian diukur dengan pH meter. Pengukuran diulang tiga kali dan nilai yang digunakan adalah nilai rata-ratanya. Pengukuran dilakukan selama 18 hari (Mask & Care, 2022).

Rasio swelling

Pada proses ini, dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Timbang berat hidrogel utuh sebagai (Wd).
2. Rendam hidrogel dalam aquades sebanyak 8 mL.
3. Timbang berat hidrogel yang telah direndam pada 5 menit pertama dan catat sebagai (Ws).
4. Lanjutkan proses ini untuk mencatat berat hidrogel pada 15 menit, 25 menit, 35 menit, 45 menit, 55 menit, dan 60 menit sebagai (Ws) (rahayuningdyah, dewi *et al.*, 2020).
5. Hitung rasio swelling menggunakan rumus berikut :

$$\text{Rasio swelling} = \frac{W_s - W_d}{W_d} \times 100\%$$

Uji Kuat Tarik dan Tingkat perpanjangan

Uji kekuatan tarik dan perpanjangan menggunakan alat uji tarik jenis Tenso Lab-Mey yang mengacu pada standar ASTM D 638.

Hidrogel yang telah dicetak dipotong dengan ukuran yang sesuai (panjang: 10 cm, lebar: 15 cm). Hidrogel kemudian dijepit pada alat uji tarik dengan kecepatan konstan. Hasil pengujian akan diperoleh output pengukuran pada kertas. Kekuatan uji Tarik dan persentase perpanjangan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Daya tarik (MPa)} = \frac{\text{Gaya (kg)}}{\text{Luas (cm}^2\text{)}}$$

Uji pemanjangan *hydrogel eye patch* dilakukan menggunakan alat *tensile strength* dan *elongation tester stograph*. Untuk menghitung persentase pemanjangan menggunakan rumus berikut :

$$\begin{aligned} & \text{Pemanjangan (\%)} \\ &= \frac{\text{Panjang akhir} - \text{panjang awal}}{\text{Panjang awal}} \times 100\% \end{aligned}$$

Uji Ketahanan Kelipatan

Uji ketahanan lipatan dilakukan dengan cara melipat hidrogel berulang kali secara manual pada tempat yang sama sampai hidrogel mengalami kegagalan atau putus, kemudian catat jumlah lipatan yang dialami hidrogel tanpa putus. (rahayuningdyah *et al.*, 2020).

Uji Penyusutan

Patch hydrogel dipotong menjadi potongan persegi panjang dengan luas sekitar 4 cm². Luas area dan berat di ukur setiap minggu selama 18 hari. Penyusutan terjadi pada luas (cm²) dan berat sediaan (gram) (Mask & Care, 2022).

Uji Kelembaban

Uji kelembapan dilakukan untuk mengetahui kelembapan kulit relawan menggunakan alat *Skin Moisture Analyzer*. *Hydrogel eye patch* ditempelkan ke permukaan kulit bawah mata, didiamkan selama 5 menit dan amati hasil konsentrasi kelembapannya. Pengujian dilakukan pada minggu ke 0, 1 dan 2 (Nurdianti *et al.*, 2018).

Uji Iritasi

Uji iritasi kulit dilakukan untuk mencegah timbulnya dampak negative pada kulit. Uji iritasi kulit dilakukan dengan teknik pengujian *patch preventif* yang dilakukan dengan menempelkan sediaan F0; F1; F2; dan F3 pada punggung tangan relawan selama 20 menit. *Safety test* dilakukan selama 24 jam untuk setiap relawan. Relawan yang digunakan sebagai panel dalam uji iritasi berjumlah 30 orang yang sudah

memenuhi izin kode etik dari Komisi etik Penelitian Kesehatan Universitas bakti Tunas Husada Tasikmalaya dengan No. 045/E.01/KEPK-BTH/IV/2023, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Wanita sehat.
2. Usia 20 sampai 35 tahun
3. Tidak memiliki riwayat penyakit yang berhubungan dengan alergi
4. Bersedia menjadi sukarelawan untuk uji iritasi
5. Relawan merupakan orang-orang terdekat di sekitar, sehingga memudahkan untuk memantau dan mengamati jika ada reaksi yang terjadi pada kulit yang diuji (Mawalia *et al.*, 2022).

Uji hedonik

Uji hedonik dilakukan dengan memeriksa parameter kesukaan yaitu aroma, sensasi pada kulit dan warna sediaan. Panelis yang digunakan berjumlah 30 orang dan diberikan sampel sediaan *hydrogel eye patch*. Masing-masing parameter dinilai dengan skala mulai dari 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (suka), 4 (sangat suka) (Mawalia *et al.*, 2022).

Uji efektivitas antiaging

Pengujian efektivitas *antiaging* yang sudah memenuhi izin kode etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Bakti Tunas Husada Tasikmalaya dengan No. 045/E.01/KEPK-BTH/IV/2023, dilakukan dengan kriteria inklusi 30 sukarelawan wanita sehat, berusia 20-35 tahun dengan kulit menua (kulit kering, keriput, kusam atau hiperpigmentasi), bersedia menjadi sampel penelitian dan bersedia menggunakan *hydrogel eye patch*. Tes dilakukan pada area kulit wajah. Semua relawan terlebih dahulu diukur kondisi kulit awal sebelum perawatan dengan alat dermatoskopi. Parameter pengukuran meliputi kerutan. Sediaan *hydrogel eye patch* diletakkan di bawah area mata relawan yang didiamkan selama 20 menit. Setelah itu, *hydrogel eye patch* dilepas dan didiamkan selama 5 menit agar sisa preparat dapat terserap. Memeriksa kembali kondisi kulit wajah setelah digunakan. Kondisi kulit wajah diperiksa menggunakan alat dermatoskopi setiap minggu selama dua minggu, *hydrogel eye patch* diberikan seminggu sekali (Mawalia *et al.*, 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Formula yang digunakan untuk membuat sediaan *hydrogel eye patch* adalah polimer yang dapat dengan mudah dibentuk semipadat atau padat dalam kondisi ringan, yaitu na alginat. Na alginat dikenal untuk aplikasinya dalam industri farmasi untuk penghantaran obat terkontrol dan penyembuhan luka, karena sifatnya seperti disintegrasi alami, pembentukan gel, biokompabilitas, dan non-toksik (Abasalizadeh *et al.*, 2020).

Uji Organoleptik

Berdasarkan uji organoleptik dilakukan pengamatan tampilan fisik sediaan berupa aroma, warna, tekstur, dan bentuk. Pada **tabel 2** dapat dilihat semua formula memiliki aroma mawar, tekstur yang halus, dan bentuk menyerupai bulan sabit. Bentuk hidrogel menyerupai bulan sabit karena menyesuaikan dengan bentuk dibawah mata. Pada tampilan fisik warna F0, F1, dan F2 memiliki warna bening kekuningan, sedangkan pada F3 memiliki warna bening orange.

Tabel 2. Hasil evaluasi *hydrogel eye patch*

Pengujian	Hasil Rata-Rata ($X \pm SD$ n=3)			
	F0	F1	F2	F3
Organoleptik				
a. Aroma	Mawar Bening	Mawar Bening	Mawar Bening	Mawar Bening
b. Warna	kekuning	kekuning	kemerahan	kemerahan
c. Tekstur	Halus	Halus	Halus	Halus
d. Bentuk	Bulan Sabit	Bulan Sabit	Bulan Sabit	Bulan Sabit
Bobot dan Ukuran				
a. Bobot	1,12 ± 0,00	1,45 ± 0,00	1,45 ± 0,00	1,273 ± 0,00
b. Ukuran	6,5 x 3 cm	6,5 x 3 cm	6,5 x 3 cm	6,5 x 3 cm
c. Ketebalan	0,4 mm	0,4 mm	0,4 mm	0,4 mm
pH	5,19 ± 0,01	5,79 ± 0,06	5,9 ± 0,03	5,23 ± 0,12
Ketahanan kelipatan	> 200	> 200	> 200	> 200
Penyusutan	0,69 ± 0,69	1,17 ± 0,07	0,75 ± 0,05	0,74 ± 0,04

Keterangan : F0 = Formula (Blangko)

F1 = Formula dengan asiaticosida

F2 = Formula dengan astaxanthin

F3 = Formula dengan kombinasi asiaticosida dan astaxanthin

Uji Bobot dan Ukuran

Hasil pengujian berat dan ukuran dapat digunakan untuk mengevaluasi apakah terdapat perbedaan yang signifikan dalam komponen yang terdapat dalam setiap formula, keseragaman berat karena pengaruh komponen polimer yang memiliki sifat hidrofilik yang lebih menonjol. Dalam proses pembuatan, kecenderungan air yang tersimpan dalam bahan patch selama pengeringan dapat menyebabkan peningkatan berat patch yang dihasilkan. Ketebalan *hydrogel eye patch* memiliki dampak terhadap kemampuan zat aktif untuk meresap ke dalam kulit. Semakin tipis patch yang digunakan, semakin efektif zat aktif dapat menembus kulit karena perpindahan zat aktif menjadi lebih terkendali (Hermanto &

Nurviana, 2019). Hasil dari **tabel 2** menunjukkan bahwa ketebalan *hydrogel eye patch* <1, yang menunjukkan bahwa patch *hydrogel* mata yang dihasilkan memiliki kemampuan penetrasi yang baik. Evaluasi terhadap berat, ukuran, dan ketebalan *patch* dari keempat formulasi menunjukkan bahwa ketebalannya baik.

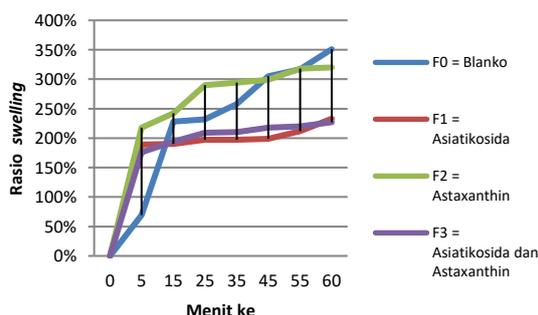
Uji pH

Pengujian pH dilakukan untuk mengevaluasi pH dari sediaan *hydrogel eye patch* sesuai dengan pH fisiologi kulit, yang biasanya berada dalam rentang 4,5-6,5. Kulit di bawah mata diketahui memiliki ketebalan yang lebih tipis dan sensitif dibanding kulit area lain, sehingga perlu memperhatikan nilai pH sediaan, karena

nilai pH akan mempengaruhi penyerapan sediaan melalui kulit. Hal ini juga ditujukan untuk memastikan bahwa *hydrogel eye patch* tidak mengiritasi kulit (Hasibuan *et al.*, 2022). *Hydrogel eye patch* kombinasi asiatikosida dan astaxanthin memiliki pH 9, dimana jika pH terlalu tinggi atau basa akan mengiritasi kulit. Oleh karena itu sebelum pengeringan hidrogel diberi larutan glucono delta lacton dengan konsentrasi 5% untuk menurunkan pH. Glucono delta lacton berfungsi untuk menurunkan pH tanpa menimbulkan rasa asam. Ketika ditambahkan kedalam larutan air, Glucono delta lacton larut dengan cepat dan terhidrolisis perlahan asam glukonat. Hidrolisis lambat menjadi asam glukonat memiliki sifat unik pengasaman yang lembut. Pengasaman progresif ini bergantung pada waktu, suhu dan konsentrasi, tetapi pada akhirnya menghasilkan penurunan pH dan rasa asam yang dapat digunakan dalam berbagai aplikasi (jungbunzlauer, 2022). Pengukuran pH permukaan hidrogel dilakukan kepada empat sampel masker mata hidrogel, dimana dari keempatnya didapatkan rata-rata pH sebesar $5.53 \pm 0,37$. Dari hasil yang didapat, pH hidrogel sesuai dengan pH kulit.

Rasio Swelling

Peningkatan massa hidrogel menunjukkan peningkatan penyerapan air atau hidratisasi. Kemampuan hidrogel dalam menyerap air sangat erat kaitannya dengan hasil ikatan yang terbentuk selama proses sambung silang. Hidrogel dibiarkan mengembang selama 60 menit untuk memataui profil daya mengembangnya.



Grafik 1. Hasil evaluasi Rasio swelling

Dari grafik diatas menunjukkan bahwa hidrogel Formula 0 dan Formula 2 memiliki nilai rasio swelling paling besar dibanding formula lainnya. Sampai menit ke 60 keempat Formula hidrogel tidak menunjukkan tanda-tanda berkurangnya berat serta tidak menunjukkan

terjadinya sineresis, artinya hidrogel dengan formulasi yang dibuat memiliki kemampuan menahan air yang baik. Peningkatan berat sediaan menunjukkan bahwa air telah terserap ke dalam hidrogel saat perendaman di dalam aquadest. Ketika sediaan dapat menyerap air, *crosslinked* (proses ikat silang) berjalan dengan baik karena ikatan terbentuk selama proses berlangsung. *Hydrogel eye patch*, reaksi gelasi terjadi antara polimer na alginate dan kation divalent. Ion divalent akan berikatan dengan na alginate dalam struktur asam guluronat dengan gugus COO⁻. Ion divalent bertindak sebagai agen pengikat silang yang menstabilkan rantai alginate sehingga membentuk struktur gel yang padat (Gery Umami *et al.*, 2022).

Uji Ketahanan Kelipatan

Uji ketahanan lipatan menentukan fleksibilitas dan elastisitas patch setelah dilipat dengan sudut yang sama (Siti *et al.*, 2022). Standar ketahanan pelipatan yaitu lebih dari 200 kali lipatan (Hermanto *et al.*, 2019). Pada uji ketahanan kelipatan yang dilakukan dengan melipat sediaan pada tempat yang sama menghasilkan nilai yaitu F0, F1, F2, dan F3 memiliki daya tahan lipatan hingga 1000 kali masih dengan keadaan yang belum rusak dan masih baik, sehingga telah mencapai spesifikasi. Penggunaan propilenglikol tidak hanya berperan sebagai humektan tetapi juga sebagai *plasticizer* yang bertujuan untuk meningkatkan fleksibilitas untuk mencegah *patch* pecah atau sobek (Wardani & Saryanti, 2021). Hasil pengujian ketahanan kelipatan yang diperoleh dapat dilihat pada **tabel 2**.

Uji Penyusutan

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan empat Formula dan dilakukan pada suhu ruang. Hidrogel dibiarkan di ruang terbuka tanpa kemasan selama 18 hari. Penurunan bobot hidrogel turun secara bertahap setiap hari. Penurunan bobot dan ukuran dapat dilihat pada **tabel 2**. Walaupun terjadi penyusutan berat, ukuran dari hidrogel belum berubah. Uji penyusutan hidrogel ini dilakukan untuk melihat kestabilan hidrogel dalam hal menahan air pada suhu kamar. Hal ini juga dilakukan untuk membuktikan kelayakan dari produk tersebut. Produk diharapkan tidak berubah bentuk secara drastis selama pemakaian. Hydrogel eye patch pada ke 4 formulasi sudah cukup memiliki kemampuan menahan air yang baik dalam suhu ruang, karena tidak terjadi

penyusutan luas selama 18 hari. Hasil uji ini juga menjadi dasar penyimpanan hidrogel yang baik. Saat penyimpanan, hidrogel harus dikemas dalam kemasan kedap udara dan diberi larutan poliol sebagai larutan humektan eksternal untuk menjaga agar kandungan air dalam hidrogel tidak cepat menguap (Okwani *et al.*, 2020).

Uji Kuat Tarik dan Perpanjangan

Uji kuat Tarik yaitu batas tarikan tertinggi yang dapat dicapai oleh hidrogel sebelum mengalami kerusakan atau pecah. Nilai kuat Tarik yang besar menandakan semakin kuat hidrogel yang dihasilkan, sedangkan nilai kuat Tarik rendah menunjukkan hidrogel lebih lentur dan tidak mudah putus.

Tabel 3. Hasil evaluasi kuat Tarik dan elongasi

Parameter	Hasil Rata-rata ($\bar{X} \pm SD$ n=3)			
	F0	F1	F2	F3
	Kuat Tarik (N/mm ²)	0,14 ± 0,01	0,14 ± 0,10	0,0 7 ± 0,0 0
Perpanjangan n (%)	32,6 4 ± 4,61	33,4 5 ± 36,7 7	0,1 9 ± 0,1 2	43,9 4 ± 38,1 6

Keterangan :

F0 = Formula (Blangko)

F1 = Formula dengan asiaticosida

F2 = Formula dengan astaxanthin

F3 = Formula dengan kombinasi asiaticosida dan astaxanthin

Nilai daya Tarik pada tabel diatas, nilai daya Tarik tertinggi sebesar 0,2052 n/mm² dimiliki oleh F3 yaitu kombinasi asiaticoside dan astaxanthin, sedangkan nilai kuat terendah yaitu 0,0736 n/mm² pada F2 dengan zat aktif astaxanthin. Berdasarkan data hasil penelitian semua formula hidrogel eye patch tidak memenuhi nilai standar yang ditentukan pada *Japanese Industrial Standar (JIS)* yaitu standar minimum kuat tarik adalah 3,92 MPa (Ningrum *et al.*, 2021). Hal ini disebabkan karena kemampuan natrium alginat dalam mengikat air. Adanya kandungan air dalam hidrogel eye patch mengakibatkan kuat tarik semakin kecil. Konsentrasi plasticizer yang lebih tinggi akan menurunkan gaya kohesi antar rantai (Wijaya, 2013). Sedangkan standar hidrogel berkualitas buruk jika tingkat perpanjangannya <10% dan

tergolong kualitas baik jika tingkat perpanjangannya >50% (Ningrum *et al.*, 2021). Nilai tingkat perpanjangan ditunjukkan pada **tabel 3**. Tingkat perpanjangan tertinggi sebesar 43,945 % pada F3, sedangkan nilai terendah sebesar 0,196% pada F2. Hal ini disebabkan karena interaksi fisik yang kuat dan jaringan antara astaxanthin dan na alginat dapat menyebabkan peningkatan sifat mekanik *patch* hidrogel (Chopra *et al.*, 2022).

Uji Iritasi

Uji iritasi merupakan salah satu parameter yang digunakan dalam pembuatan *hydrogel eye patch*. Uji iritasi dilakukan untuk mengevaluasi potensi iritasi yang ditimbulkan terhadap produk sediaan *hydrogel eye patch*. Hasil pengujian iritasi dapat dilihat pada **tabel 4**.

Tabel 4. Hasil evaluasi uji iritasi

No	Pernyataan	Sukarelawan (+/-)			
		F0	F1	F2	F3
1	Bengkak	-	-	-	-
2	Kemerahan	-	-	-	-
3	Rasa gatal	-	-	-	-
4	Rasa panas	-	-	-	-

Keterangan : (+) : Terjadi iritasi

(-) : Tidak terjadi iritasi

Berdasarkan pengujian iritasi hasil yang diperoleh sediaan *hydrogel eye patch* menunjukkan bahwa tidak ada gejala seperti kemerahan dan gatal, maupun bengkak pada kulit yang ditimbulkan sediaan. Pengujian dilakukan pada 30 panelis dengan sediaan *hydrogel eye patch* di tempel pada bagian punggung tangan panelis selama 20 menit, semua panelis menunjukkan hasil negatif terhadap parameter iritasi pada semua formula. Hal ini disebabkan bahan yang digunakan dalam pembuatan hidrogel eye patch tidak menyebabkan iritasi dan aman untuk digunakan pada kulit.

Uji Hedonik

Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap sediaan yang dibuat. Uji hedonik ini menilai karakteristik organoleptik dari sediaan *hydrogel eye patch*. Uji ini dilakukan pada 30 panelis yang mengamati secara visual, data yang diperoleh dari lembar penilaian (kuesioner) diolah menggunakan spss dan ditentukan nilai kesukaannya.

Tabel 5. Hasil evaluasi uji hedonik

Parameter	Formula	Mean rank	Asymp Sig
Warna	F0	2,18	0,043
	F1	2,58	
	F2	2,40	
	F3	2,83	
Aroma	F0	2,13	0,004
	F1	2,32	
	F2	2,67	
	F3	2,77	
Tekstur	F0	2,20	0,028
	F1	2,60	
	F2	2,50	
	F3	2,73	
Kemudahan Pengaplikasian	F0	2,45	0,279
	F1	2,40	
	F2	2,53	
	F3	2,65	

Keterangan :

F0 = Formula (Blangko)

F1 = Formula dengan asiaticosida

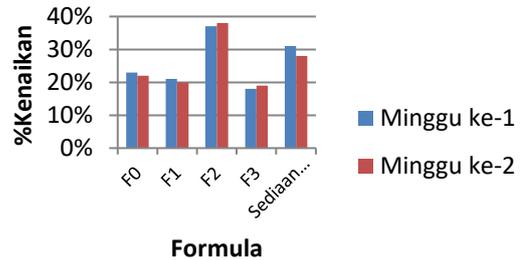
F2 = Formula dengan astaxanthin

F3 = Formula dengan kombinasi asiaticosida dan astaxanthin

Hasil uji statistic spss dari keempat sediaan F0 ,F1, F2, dan F3 menggunakan fridman test didapatkan bahwa semua formula hydrogel eye patch diperoleh Asymp.sig <0.05 yang artinya H0 ditolak atau terdapat perbedaan nyata antara aroma, warna dan tekstur. Sedangkan pada kemudahan pengaplikasian diperoleh Asym.sig >0.05 yang artinya Ha ditolak atau tidak ada perbedaan nyata antara F0 ,F1, F2, dan F3. Berdasarkan rata-rata hasil uji hedonic pada tabel 4.4, formula yang paling disukai adalah F3. Hasil tersebut menunjukkan bahwa warna yang disukai berwarna bening kemerahan, aroma mawar yang menyengat, tekstur yang halus, dan mudah dalam pengaplikasian.

Uji Kelembaban

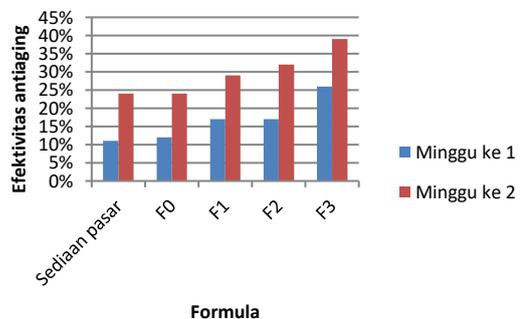
Pengujian kelembaban dilakukan untuk mengukur seberapa baik *hydrogel eye patch* dapat menjaga kulit tetap lembab. Dalam pengujian ini melibatkan 30 orang sukarelawan, dilakukan selama dua minggu dimana setiap minggunya di cek kelembabannya menggunakan alat *skin moisturizer* FCM-1. Standar nilai kelembaban kulit <30% kulit kering, 30-50 kulit normal, >50 kulit lembab.



Grafik 2. Persentase kelembaban

Pengujian diamati nilai kelembaban kulit pada minggu pertama dan kedua. Pengaruh penggunaan *hydrogel eye patch* terhadap kelembaban kulit dianalisis menggunakan uji statistik non parametric (*Kruskal walis*) karena data yang didapat tidak homogen. Hasil menunjukkan Asymp.sig (<0.05) maka H₀ ditolak atau adanya perbedaan nilai kelembaban yang dihasilkan dari setiap formula selama 2 minggu. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa pemakaian *hydrogel eye patch* memiliki aktivitas melembabkan kulit pada semua formula. Peningkatan kelembaban kulit disebabkan karena adanya komposisi humektan pada formulasi ini yaitu gliserin. Gliserin memiliki kemampuan untuk menyerap kelembaban dari udara dan dapat menghidrasi kulit baik pada kondisi atmosfer sedang atau kelembaban tinggi (Ude & Lailiyatus, 2018). Pada minggu pertama dan kedua F2 menunjukkan adanya nilai kelembaban yang paling tinggi. Peningkatan kelembaban kulit pada F2 disebabkan karena adanya komposisi Astaxanthin yang dapat memberikan efek melembabkan.

Uji Efektivitas antiaging



Grafik 3. Persentase efektivitas *antiaging*
 Berdasarkan hasil uji efektivitas *antiaging* sediaan *hydrogel eye patch* bahwa menunjukkan adanya perbedaan dari tiap-tiap formula yang dibuat dikarenakan kandungan

zat aktif dalam formula yang berbeda. Pada rata-rata % penurunan didapatkan nilai yang paling baik pada F3 yaitu sebesar 39,72% .Hal ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh terdapat agen topikal yaitu pengatur sel dan antioksidan. Salah satu yang memiliki aktivitas sebagai pengatur sel yaitu asiaticosida dan astaxanthin sebagai komponen antioksidan. Aktivitas farmakologi asiaticosida sebagai pengatur sel yaitu meningkatkan sintesis kolagen tipe 1 yang dihasilkan fibroblast dan kekuatan tarik yang berperan untuk menautkan kerutan dan memperkuat jaringan kulit (Ganceviciene *et al.*, 2012), sedangkan aktivitas farmakologi astaxanthin sebagai antioksidan yaitu mengurangi degradasi kolagen dengan mengurangi konsentrasi radikal bebas (FR) dalam jaringan (Ganceviciene *et al.*, 2012).

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa kombinasi asiaticoside dan astaxanthin Karakteristik sediaan *hydrogel eye patch* asiaticosida kombinasi astaxanthin secara fisika dan kimia dari F0, F1, F2, dan F3 yaitu meliputi evaluasi organoleptik, bobot dan ukuran, pH, rasio *swelling*, ketahanan kelipatan, uji stabilitas penyimpanan sudah memenuhi persyaratan dan menghasilkan sediaan yang baik dan memiliki aktivitas antiaging paling baik pada kulit dibawah mata dengan persentase penurunan antiaging sebesar 39,72%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abasalizadeh, F., Moghaddam, S. V., Alizadeh, E., Akbari, E., Kashani, E., Fazljou, S. M. B., Torbati, M., & Akbarzadeh, A. (2020). Erratum: Alginate-based hydrogels as drug delivery vehicles in cancer treatment and their applications in wound dressing and 3D bioprinting (Journal of Biological Engineering (2020) 14: 8 DOI: 10.1186/s13036-020-0227-7). *Journal of Biological Engineering*, 14(1), 1–22. <https://doi.org/10.1186/s13036-020-00239-0>
- Ahsan, A., Tian, W. X., Farooq, M. A., & Khan, D. H. (2021). An overview of hydrogels and their role in transdermal drug delivery. *International Journal of Polymeric Materials and Polymeric Biomaterials*, 70(8), 574–584. <https://doi.org/10.1080/00914037.2020.1740989>
- Arsiwala, S., Tahiliani, S., Jerajani, H., Chandrashekar, B. S., Aurangabadkar, S., Kohli, M., Savardekar, P., Sarangi, K., Kharkar, R. D., & Shah, F. (2013). Evaluation of topical Anti-Wrinkle and Firming (AWF) for Women, Anti-Wrinkle and Firming (AFM) for Men and deep wrinkles for wrinkles on face and neck. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 6(3), 86–89.
- Budi, S., & Rahmawati, M. (2020). Pengembangan Formula Gel Ekstrak Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb) sebagai Antijerawat. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 6(2), 51. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v6i22019.51-55>
- Cahyani, N. A., Sastramihardja, H. S., & Irasanti, S. N. (2022). Scoping Review: Efek Pegagan (*Centella asiatica*) dalam Sediaan Topikal terhadap Pencegahan Penuaan Dini. *Bandung Conference Series: Medical Science*, 2(1), 207–216. <https://doi.org/10.29313/bcsms.v2i1.574>
- Chopra, H., Bibi, S., Kumar, S., Khan, M. S., Kumar, P., & Singh, I. (2022). Preparation and Evaluation of Chitosan/PVA Based Hydrogel Films Loaded with Honey for Wound Healing Application. *Gels*, 8(2). <https://doi.org/10.3390/gels8020111>
- Davinelli, S., Nielsen, M. E., & Scapagnini, G. (2018). Astaxanthin in skin health, repair, and disease: A comprehensive review. *Nutrients*, 10(4). <https://doi.org/10.3390/nu10040522>
- Ganceviciene, R., Liakou, A. I., Theodoridis, A., Makrantonaki, E., & Zouboulis, C. C. (2012). Skin anti-aging strategies. *Dermato-Endocrinology*, 4(3). <https://doi.org/10.4161/derm.22804>
- Gery Umami, Gita Cahya Eka Darma, & Mentari Luthfika Dewi. (2022). Formulasi Basis Masker Mata Hidrogel sebagai Metode Penghantaran Sediaan Antioksidan. *Bandung Conference Series: Pharmacy*, 2(2), 291–297. <https://doi.org/10.29313/bcsp.v2i2.4139>
- Hasibuan, A. L., Dalimunthe, G. I., Muslim, U., & Medan, N. A. (2022). 2 1,2,3. 1, 100–108.
- Hasrawati, A., Hardianti, H., Qama, A., & Wais, M. (2020). Pengembangan Ekstrak Etanol Limbah Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Sebagai Serum Antijerawat. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 7(1), 1–8. <https://doi.org/10.33096/jffi.v7i1.458>
- Hermanto, F. J., & Nurviana, V. (2019).

- Evaluasi Sediaan Patch Daun Handeuleum (*Graptophyllum Griff L*) Sebagai Penurun Panas. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, 19(2), 209. <https://doi.org/10.36465/jkbth.v19i2.499>
- jungbunzlauer. (2022). *Glucono-delta-Lactone – a universal ingredient for many applications*. <https://www.jungbunzlauer.com/en/news/view/glucono-delta-lactone-a-universal-ingredient-for-many-applications>
- Liu, X., Luo, Q., Rakariyatham, K., Cao, Y., Goulette, T., Liu, X., & Xiao, H. (2016). Antioxidation and anti-ageing activities of different stereoisomeric astaxanthin in vitro and in vivo. *Journal of Functional Foods*, 25, 50–61. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2016.05.009>
- Mask, H. E., & Care, S. (2022). *Cosmetic Hydrogel Under Eye Patch : Review*. 7(8), 1621–1636.
- Mawalia, Reveny, J., & Harahap, U. (2022). Utilization of Water Extract of Yellow Potato (*Solanum Tuberosum L.*) in Hydrogel Eye Mask As Anti-Aging Formulation. *ScienceRise: Pharmaceutical Science*, 2022(4), 80–88. <https://doi.org/10.15587/2519-4852.2022.261641>
- Ningrum, R. S., Sondari, D., Purnomo, D., Amanda, P., Burhani, D., & Rodhibilah, F. I. (2021). Karakterisasi Edible Film Dari Pati Sagu Alami Dan Termodifikasi. *Jurnal Kimia Dan Kemasan*, 43(2), 95. <https://doi.org/10.24817/jkk.v43i2.6963>
- Nurdianti, L., Sari, D. A., & Yulianti, R. (2018). Formulation and evaluation of astaxanthin lotions as natural antioxidants for the skin. *International Conference On Pharmaceutical Research And Practice*, 2018, 108–115.
- rahayuningdyah, dewi, W., Lyrawati, D., & Widodo, F. (2020). Pengembangan Formula Hidrogel Balutan Luka Menggunakan Kombinasi Polimer Galaktomanan dan PVP. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 005(02), 117–122. <https://doi.org/10.21776/ub.pji.2020.005.02.8>
- Sitanggang, T. C. (2019). Krim Astaxanthin Mencegah Peningkatan Melanin Kulit Marmut (*Cavia porcellus*) yang Dipapar Sinar Ultraviolet B Astaxanthin Cream Prevents Increased Melanin in Guinea Pig Skin Exposed by Ultraviolet Light B. *Jurnal Media Sains*, 3(September), 71–77.
- Ude, A. T., & Lailiyatus, S. (2018). Terhadap Mutu Fisik, Penerimaan Volunter Dan Aktivitas Lipbalm Effect Of Walnut Oil (*Canarium Indicum L.*) And Glycerin Against Physical Quality, Reception Volunteer And Activities Lipbalm Anita Tonggo Ude, Lailiyatus Syafah Pendahuluan Bibir kondisi. *Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang*, 1–11.
- Wardani, V. K., & Saryanti, D. (2021). Formulasi Transdermal Patch Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya L.*) dengan Basis Hydroxypropil Metilcellulose (HPMC). *Smart Medical Journal*, 4(1), 38. <https://doi.org/10.13057/smj.v4i1.43613>
- Wijaya, D. rizki. (2013). *Pencirian edible film pati tapioka terplastisasi sorbitol dengan penambahan natrium alginat*. Institut Pertanian Bogor.

