SKRIPSI

FORMULASI PATCH LIOFILISAT AIR REBUSAN IKAN GABUS (*Channa Sriata*) DAN UJI IN VIVO UNTUK PENYEMBUHAN LUKA INFEKSI

HAJRIANTI YASAN

B1A119190

PROGRAM STUDI S1 FARMASI

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS MEGAREZKY

MAKASSAR

2025

SKRIPSI

FORMULASI PATCH LIOFILISAT AIR REBUSAN IKAN GABUS (*Channa Sriata*) DAN UJI IN VIVO UNTUK PENYEMBUHAN LUKA INFEKSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Mencapai Gelar

Sarjana Farmasi Pada Universitas Megarezky

OLEH:

HAJRIANTI YASANI

B1A119190

POGRAM STUDI SARJANA FARMASI

UNIVERSITAS MEGAREZKY

MAKASSAR

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi Dengan Judul

FORMULASI PATCH LIOFILISAT AIR REBUSAN IKAN GABUS (*Channa Sriata*) DAN UJI IN VIVO UNTUK PENYEMBUHAN LUKA INFEKSI

OLEH:

HAJRIANTI YASANI

B1A1119190

Setelah Untuk Pertahankan Dihadapan

Tim Penguji Skripsi

Fakultas Farmasi Universitas Megarezky

Pada Hari .....Tanggal.....

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Besse Yuliana S.Si., M.Si.,Apt	Dr.Baharuddin Hafid S.Ag.,M.pdi
NIDN. 0923117901	NIDN.0910037503

Mengetahui Ketua

Program Studi

[illegible]ma A, S. Farm., M.

NIDN. [illegible]022029102

HALAMAN PENGESAHAN

Tanggal Bulan Tahun 2025, Telah Dilaksanakan Ujian Skripsi Seabagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendididkan Program Sarjana Farmasi Farmasi Pada Mahasiswa Atas Nama :

Nama	: HAJRIANTI YASANI
NIM	: B1A119190
Program Studi	: Farmasi
Jenjang	: Strata 1
Judul Skrips	: FORMULASI PATCH LIOFILISAT AIR REBUSAN IKAN GABUS (*Channa Sriata*) DAN UJI IN VIVO UNTUK PENYEMBUHAN LUKA INFEKSI

Yang Telah Disetujui Oleh **Tim Penguji Skripsi**, Sebagai Berikut :

Tim Penguji

1. Dr. apt. Besse Yuliana, S.Si., M.Si : (.....)
2. Dr. Baharuddin Hafid. S.Ag. M. pdi : (.....)
3. Apt. Zulfiah Idris, S.Farm.,M.Farm : (.....)

Mengetahui

Dekan,	Ketua Program Studi,
Dr. apt. Besse Yuliana, S.Si., M. Si	apt. Nurikmah AS.Farm.,M.Si
NIDN.09231117901	NIDN.0922029102

iii

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala karenaatas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan **Skripsi** ini yang berjudul:

FORMULASI PATCH LIOFILISAT AIR REBUSAN IKAN GABUS (CHANNA SRIATA) DAN UJI IN VIVO UNTUK PENYEMBUHAN LUKA INFEKSI

Skripsi ini merupakan syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi, Universitas Megarezky, Makassar. Penulis mengakui bahwa keberhasilan penyelesaian skripsi ini bergantung pada arahan, bantuan, dan dukungan dari banyak orang.

Penulis menyampaikan penghargaan yang mendalam kepada orang tuanya yang terhormat, Rasudin Yasani dan Siti Hajar, atas doa, persahabatan, dan dorongan, pengabdian, serta bantuan moral dan materi yang tak terbatas. Skripsi ini tidak akan terwujud tanpa doa dan komitmen tulus mereka.

Penulis menyampaikan rasa hormat dan kekaguman yang mendalam kepada:

1. **Bapak Dr. H. Alimuddin, SH., MH., M.Kn sebagai Pembina Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar**, atas arahan dan pembinaan yang senantiasa menjadi fondasi dalam pengembangan institusi dan mahasiswa.
2. **Ibu Alm. Hj. Suryani, SH., MH sebagai Pendiri Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar,** atas dedikasi dan kontribusi luar biasa dalam

mendirikan lembaga pendidikan yang menjadi wadah pengembangan ilmu dan karakter.

3. **Bapak Moch. Noer Alim Qolby, S.H., LLM Sebagai Ketua Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar**, atas dukungan dan kebijakan strategis yang memfasilitasi proses pendidikan dan penulisan secara berkelanjutan.
4. **Bapak Prof. Dr. Anwar Ramli, SE., M.Si sebagai Rektor Universitas Megarezky**, atas motivasi dan arahannya dalam membangun budaya akademik yang unggul dan berdaya saing
5. **Ibu Dr. apt. Besse Yuliana, S.Si., M. Si** sebagai Dekan Fakultas **Universitas Megarezky**, atas kesempatan dan dukungan yang diberikan selama masa studi.
6. **Ibu Dr. apt.Nurikmah AS. Farm., M.Si Sebagai Ketua Program Studi Farmasi**, atas bimbingan akademik yang berkelanjutan dan inspiratif.
7. **Dosen Pembimbing I Dr. apt. Besse Yuliana, S.Si., M. Si dan II Dr. Baharuddin Hafid**, yang telah memberikan arahan, saran, dan evaluasi dalam penyusunan karya tulis ini dengan penuh kesabaran dan keikhlasan
8. **Ibu apt. Nurfitria Junita, S.Farm.,M.Farm sebagai Pembimbing Akademik (PA)**, atas pendampingan dan bimbingan akademik selama masa studi penulis
9. **Seluruh Dosen dan Staf Akademik Universitas Megarezky**, atas ilmu, perhatian, dan pelayanan yang diberikan selama proses studi.

10. **Teman-teman seperjuangan dan semua pihak** yang turut membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan karya ilmiah ini.
11. **Tim Laboratorium/Perpustakaan/Instansi** tertentu, atas bantuan teknis dan fasilitas yang diberikan selama proses penulisan. (optional, sesuaikan sesuai kondisi.

Penulis mengakui bahwa studi ilmiah ini memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan rekomendasi yang membangun sangat dihargai untuk peningkatan karya ini di masa mendatang.

Saya percaya upaya ilmiah ini akan bermanfaat bagi pembaca dan secara substansial meningkatkan kemajuan pengetahuan ilmiah.

Makasaar 26 Juli 2025

Hajrianti Yasani

ABSTRAK

HAJRIANTI YASANI (NIM B1A119190). Formulasi Patch Liofilisat Air Rebusan Ikan Gabus (Channa Sriata) Dan Uji In Vivo Untuk Penyembuhan Pada Luka infeksi (Dibimbing Oleh Besse Yuliana dan Baharddin Hafid).

Ikan gabus (Channa striata) memiliki kadar protein dan albumin yang tinggi, yang berfungsi sebagai komponen fundamental untuk memperbaiki sel-sel yang rusak dalam formulasi patch transdermal guna mempercepat proses penyembuhan luka. Penulisan ini bertujuan untuk mengembangkan formulasi patch transdermal yang stabil secara fisik dan kimia. Pendekatan penulisan ini dilakukan secara eksperimental di laboratorium, di mana ikan gabus dimasak selama kurang lebih 30 menit pada suhu 70°C, kemudian dikeringkan beku, dan selanjutnya dibentuk menjadi sediaan patch transdermal dengan berbagai konsentrasi: FI (1%), FII (3%), dan FIII (5%). Penulisan ini menguji karakteristik seperti tingkat pH, konsistensi berat, tingkat penyerapan, dan evaluasi in vivo. Hasil memperlihatkan jika sediaan patch sesuai dengan parameter uji yang ditentukan. Hasil memperlihatkan jika air rebusan ikan gabus (Channa striata) dapat dikembangkan menjadi formulasi patch transdermal yang memperlihatkan stabilitas fisik dan kimia, dan formulasi ini memiliki kandungan albumin yang tinggi, sehingga memfasilitasi proses penyembuhan luka pada tikus putih (Rattus norvegicus).

Kata kunci: Air Rebusan Ikan Gabus (*Channa striata*), Freeze Drying, Patch Transdermal, Tikus Putih (*Rattus novergicus*)

ABSTRAK

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

HALAMAN PERSETUJUAN ii

HALAMAN PENGESAHAN iii

KATA PENGANTAR vi

ABSTRAK vii

ABSRACT viii

DAFTAR IS ix

DAFTAR TABEL xii

DAFTAR GAMBAR xiii

DAFTAR LAMPIRAN xiv

BAB I PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang 1

B. Rumusan Masalah 4

C. Manfaat Pratikum 4

D. Tujuan Pratikum 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKAAN 6

A. Luka 6

B. Infeksi 7

C. Ikan Gabus 8

D. Kulit 11

E. Liofilisat 16

F. Patch 19

G. Uraian Bahan 27
H. Hewan Coba Tikus Putih 29
I. Kerangka Teori 32
J. Kerangka Konsep 33
K. Definisi Opresional 34
L. Hipotesis Penelitian 34
BAB III METODE PENELITIAN 35
A. Desain Penelitian 35
B. Lokasi Dan Waktu Penelitian 35
C. Alat Dan Bahan 35
D. Pengambilan Sampel 36
E. Formula Patch Transdermal 37
F. Pembuatan Sediaan Patch 38
G. Evaluasi Sediaan Patch 38
H. Pembuatan Transdermal 39
I. Perlakuan Heawan Coba 40
J. Analisis Data 41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 42
A. Hasil 42
B. Pembahasan 47
BAB V PENUTUP 53
A. Saran 53
B. Kesimpulan 53

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Formula Sediaan Patch Air Rebusan Ikan Gabus 37

Tabel 4.1 Formula Patch Air Rebusan Ikan Gabus (*Channa striata*)..... 42

Tabel 4.2 Hasil Rebusan Ikan Gabus (*Channa striata*) 42

Tabel 4.3 Hasil Pengamatan Organoleptik..... 43

Tabel 4.4 Hasil Uji Keseragaman Bobot..... 43

Tabel 4.5 Hasil Uji Ph Patch..... 44

Tabel 4.6 Hasil Uji Kelembaban Patch..... 44

Tabel 4.7 Hasil Uji Ketebalan..... 45

Tabel 4.8 Hasil Uji Elastisitas..... 45

Tabel 4.9 Hasil Uji Daya Lekat 46

Tabel 4.10 Hasil Pengamatan Panjang Luka..... 46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ikan gabus (*Channa striata* 10

Gambar 2.2 Kerangka Teori 32

Gambar 2.3 Kerangka Konsep 33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema kerja 57

Lampiran 2. Perhitungan..... 60

Lampiran 3. Dokumentasi Penulisan 61

Lampiran 4. Analisis Data..... 74

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Luka merupakan hilanganya atau kerusakan pada jaringan dari dalam tubuh yang beresiko terjadinya infeksi dengan cara fisiologi yang memiliki suatu pertahanan yang mempunyai salah satu pertahanan yang sangat baik diperlukan pada barrier alami yang dapat melindungi tubuh dari berbagai jaringan salah satunya kulit yang tersusun dari anatomi kulit, yang terdiri atas epidermis, dermis dan hypodermis atau disebut (darah didalamnya) (Hapsari & Indrastuti, 2020). Luka dimana suatu keadaan yang terjadi terputusnya suatu kontinuitas pada jaringan tubuh, dan memberikan salah satu penyebab tergantungnya fungsi tubuh, dapat juga mengganggu aktivitas (Asvianty, 2022).

Penyembuhan luka adalah proses regenerasi jaringan yang cedera atau nekrotik. Akibatnya, jaringan baru yang sehat mengalami regenerasi, kemudian diikuti oleh perbaikan yang melibatkan ligamen, otot, dan tulang. Proses penyembuhan luka mencakup beberapa elemen penting: monosakarida asam, kapiler yang baru terbentuk karena proliferasi endotel, kapiler yang rusak di lokasi luka, dan fibroblas yang berkontribusi pada pembentukan serat kolagen (Putu Sulistiawati Dewi, 2018).

Infeksi merupakan hubungan antara bakteri dan organisme inang. Hal ini terjadi melalui beberapa tahapan, khususnya melalui saluran penularan, dan dapat menimbulkan tanda dan gejala yang mirip dengan penyakit (Murti Ani, 2020). Mikroorganisme dapat menyebabkan infeksi yang diklasifikasikan sebagai

bakteri, virus, jamur, dan parasit. Mikroorganisme ditularkan melalui inhalasi. Selain infeksi melalui udara, mikroorganisme juga dapat menyebar melalui darah dan cairan tubuh, serta melalui kontak langsung (Murti Ani, Cintika Yorinda Sebtalesy, Idha Faradiba, Anis Laela Megasari, Tri Puspita Sari, Evi Kurniawati, Parmiana Bangun, Afriana, Israini Suriati, Rahmadyanti, 2022).

Ikan gabus (Channa striata) adalah spesies yang dapat meningkatkan kekebalan tubuh karena kadar protein dan albuminnya yang tinggi. Daging ikan gabus terdiri dari 70% protein dan 21% albumin. Selain itu, daging ikan gabus mengandung asam amino lengkap beserta mineral seng, selenium, dan besi. Komponen tambahan dalam daging ikan gabus adalah allicin, allyl sulfide, dan glikosida furostanol. Protein dan albumin berfungsi sebagai komponen fundamental untuk memperbaiki sel yang rusak, sehingga mempercepat proses penyembuhan luka (Purnani, 2019).

Di zaman modern, pemberian obat transdermal merupakan metode yang efisien dan pragmatis. Pendekatan transdermal dicontohkan oleh aplikasi patch (Sinala et al. 2021). Patch transdermal adalah alat penghantar obat yang terdiri dari patch perekat yang mengandung bahan kimia farmasi, yang diaplikasikan pada kulit untuk memberikan dosis bahan aktif yang tepat ke dalam aliran darah melalui kulit. Formulasi patch transdermal dapat memfasilitasi pelepasan terkontrol ke dalam sistem pasien (Nurmesa & Najihudin, 2019).

Tujuan mengubah formulasi menjadi patch transdermal adalah untuk meningkatkan bioavailabilitas dan menghindari dampak first-pass. Penghantaran obat transdermal menawarkan banyak manfaat, seperti memberikan efek

terapeutik yang berkepanjangan dengan satu kali aplikasi, meningkatkan kenyamanan pengguna, dan meningkatkan kepatuhan dengan meminimalkan frekuensi pemberian obat (Novia, 2021).

Penilaian organoleptik melibatkan pemantauan perubahan bentuk, warna, dan bau produk selama 24 jam. Pengujian pH dilakukan dengan menilai tingkat pH pada permukaan patch transdermal. Nilai pH target berada dalam kisaran 5 hingga 6,5 yang tidak menyebabkan iritasi. Keseragaman berat: Berat patch diukur menggunakan timbangan analitik, di mana tiga patch ditimbang secara terpisah, dan berat rata-rata dihitung. Ketahanan lipatan: Patch dilipat berulang kali pada lokasi yang sama hingga robek. Jumlah lipatan dianggap sebagai nilai ketahanan lipatan. Studi sebelumnya oleh Rajesh (2013) dan Sreenivas (2012) memperlihatkan jika jumlah lipatan optimal melebihi 200. Ketebalan setiap formulasi patch diukur secara independen pada tiga titik berbeda menggunakan mikrometer. Penyerapan kelembapan: Patch ditimbang dan disimpan pada suhu ruangan selama 24 jam. Selanjutnya, patch disimpan pada suhu 40°C selama 24 jam dan kemudian ditimbang kembali.

Pengujian in vivo berkaitan dengan studi yang dilakukan pada seluruh hewan hidup, berbeda dengan penggunaan komponen dari spesies hidup atau mati. Eksperimen hewan dan uji klinis merupakan bentuk pengujian in vivo. Pengujian in vivo seringkali lebih disukai karena kemampuannya yang unggul untuk mengamati efek komprehensif dari eksperimen pada organisme nyata (L. Hartanto Nugroho, 2021).

Dalam konteks tersebut, sebuah studi dilakukan untuk mengembangkan patch liofilisasi yang menggunakan ekstrak ikan gabus rebus (Channa striata), disertai dengan penilaian in vivo tentang efektivitasnya dalam menyembuhkan luka yang terinfeksi.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan di atas, perumusan masalah dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah air rebusan ikan gabus (*channa sriata*) dapat diformulasikan secara liofilisat sebagai sediaan patch ?
2. Efektivitas yang stabil serta fasik liofilisat air rebusan patch pada luka infeksi ?
3. Salah satu kosentrasi berapakah pada luka yang optimal pada uji in vivo?

C. Tujuan

1. Untuk mengetahui apakah air rebusan ikan gabus dapat diformulasikan sebagai sediaan patch
2. Untuk mengetahui bahwa sediaan patch air rebusan ikan gabus dapat memberikan kosentrasi yang baik pada uji in vivo
3. Untuk mengetahui bahwa air rebusan ikan gabus (*Channa striata*) dapat diformulasikan dalam sediaan patch untuk penyembuhkan luka infeksi

D. Manfaat

1. Manfaat Praktis

   Berdasarkan manfaat penulisan dari liofilisat air rebusan ikan gabus (*Channa Sriata*) yang dapat digunakan baik untuk kesehatan tubuh, dan dapat juga terkandung dalam protein atau albumin. jadi diharapkan masyarakat untuk dapat berpartisipasi dalam formulasi patch pada liofilisasi rebusan ikan gabus atau secara pengobatannya baik dan praktis.

2. Manfaat teoritas

   a. Memberikan salah satu informasi secara ilmiah pada kegunaan pada ikan gabus (*Channa striata*) yang digunakan sebagai penyembuhan luka infeksi.

   b. Sebagai salah satu data yang dapat dijadikan bahan dasar untuk penulisan lanjutan tentang formulasi sediaan patch liofilisat rebusan ikan gabus (*Channa Sriata*).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Luka

1. Devinisi Luka

Luka merupakan hilanganya atau kerusakan pada jaringan dari dalam tubuh yang beresiko terjadinya infeksi dengan cara fisiologi yang memiliki suatu pertahanan yang mempunyai salah satu pertahanan yang sangat baik diperlukan pada barrier alami yang dapat melindungi tubuh dari berbagai jaringan salah satunya kulit yang tersusun dari antomi kulit, yang terdiri atas epidermis, dermis dan hypodermis atau disebut (darah didalamnya) (Hapsari & Indrastuti, 2020).

Luka adalah salah satu terputusnya suatu kontinuitas jaringan yang disebabkan oleh rusaknya ataupun hilanganya suatu substansi paska jaringan akibatnya cedera melalui pembedahan yang mampu mengakibatkan suatu perubahan fungsi, struktur, atau bentuk kulit (Mari Agustina Making , 2022).

Proses penanganan luka memeiliki beberapa tahap yaitu Dapat dilakukan dengan cara membersihkan luka, bisa juga untuk dikeringkan, dan diperlukan bagian luka harus ditutupi atau bisa juga jika diperlukan (Hapsari & Indrastuti, 2020).

2. Jenis – jenis luka

Luka dibagi dalam dua bagian yaitu luka yang berifat akut dan kronis

a. Luka akut

Luka akut adalah cedera pada organ yang telah sembuh atau diperkirakan akan sembuh dalam jangka waktu tertentu. Luka akut selanjutnya diklasifikasikan sebagai:

1) Luka akut diakibatkan oleh prosedur bedah, termasuk sayatan, eksisi, dan cangkok kulit.
2) Luka akut juga dapat diakibatkan oleh luka bakar, bukan prosedur bedah.
3) Luka akut terjadi pada organ dan melibatkan salah satu faktor berikut: abrasi, laserasi, atau kerusakan superfisial.

b. Luka kronis

Luka kronis merupakan luka akibat terjadinya faktor yaitu : luka decubitis,luka diabetes dan leg ulcer. (Maria Agustina, S., Na., 2022).

B. Infeksi

1. Definisi infeksi

Infeksi adalah kontak antara mikroorganisme dan inangnya, yang terjadi melalui beberapa tahapan, terutama melalui jalur penularan. Infeksi dapat menimbulkan manifestasi, termasuk penyakit(Murti Ani, Cintika Yorinda Sebtalesy, Idha Faradiba, Anis Laela Megasari, Tri Puspita Sari, Evi Kurniawati, Parmiana Bangun, Afriana, Israini Suriati, Rahmadyanti, 2022).

Mikroorganisme penyebab infeksi meliputi bakteri, virus, jamur, dan parasit. Penularan terjadi melalui inhalasi udara. Selain penyakit yang ditularkan melalui udara, bakteri juga dapat menyebar melalui darah, cairan

tubuh, dan sentuhan langsung.(Murti Ani, Cintika Yorinda Sebtalesy, Idha Faradiba, Anis Laela Megasari, Tri Puspita Sari, Evi Kurniawati, Parmiana Bangun, Afriana, Israini Suriati, Rahmadyanti, 2022).

C. Ikan Gabus

1. Definisi Ikan Gabus

Ikan gabus merupakan spesies asli Indonesia. Habitatnya mudah ditemukan di lingkungan perairan, termasuk rawa-rawa, waduk, dan sungai dengan arus yang tenang. (Budiati 2022).

Ikan gabus (Channa Sriata) adalah suatu komuditas perairan air tawar yang terdapat di Indonesia salah satunya yaitu mengandung protein tinggi, dan juga terdapat protein albumin yang memiliki kandungan didalamnya yaitu berpotensi salah satu biofarmaka (Siti Salmatia, 2020).

Ikan gabus (Channa striata) adalah spesies air tawar yang menghuni sungai dan berbagai lingkungan perairan. Meskipun demikian, ikan gabus memiliki zat kimia yang penting bagi tubuh, termasuk protein dan mineral (Frinda Soniya, 2020). Ikan gabus (Channa striata) memiliki kandungan albumin yang sangat tinggi, yang bermanfaat bagi kesehatan dan dapat memfasilitasi penyembuhan luka (Asikin & Kusumaningrum, 2017). Ikan gabus berfungsi sebagai pengemulsi dan dapat memberikan banyak manfaat kesehatan, khususnya untuk kulit (Linton dkk., 2020).

Susilowati dkk. (2015) menyatakan bahwa ekstrak ikan gabus merupakan bahan baku alternatif yang menjanjikan untuk produk nutrasetika. Prastari dkk. (2017) memperlihatkan jika hidrolisat protein ikan gabus

memiliki sifat antihiperglikemik. Albumin merupakan protein utama dalam plasma manusia, yang menyumbang sekitar 60% dari total kandungan protein plasma. (Asikin & Kusumaningrum, 2017).

2. Kandungan Ikan Gabus (*Channa Sriata*)

Ikan gabus memiliki kandungan protein yang jauh lebih tinggi dibandingkan spesies air tawar lainnya. Kandungan protein dalam ikan gabus berfungsi sebagai antioksidan dan menghambat enzim α-glukosidase, yang mengubah karbohidrat menjadi glukosa, sehingga membantu mengatur kadar gula darah. Ikan gabus mengandung zat-zat penting bagi tubuh, termasuk protein dan mineral. Kandungan protein dalam 100 gram ikan gabus dapat mencapai 25,2%, dengan kadar albumin 6,22% dan seng 1,74 mg. (Soniya & Fauziah, 2020).

3. Klasifikasi ikan gabus *(channa sriata)*

Ikan gabus (Channa striata) dapat dikategorikan sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Subfilum : Vertebrata

Superkelas : Pisces

Kelas : Osteichthyes

Subkelas : Actynopterygii

Superordo : Teleostei

Ordo : perciformes

Subordo : Channoidei

Famili : Channidae

Genus : channa

Spesies : *Channa sriata*

4. Morfologi ikan gabus (*Channa striata*)

Ikan gabus memiliki kepala yang cukup besar dan agak pipih, sangat mirip dengan kepala ular, sehingga dinamakan demikian. Kepalanya pipih atau sedikit cembung di bagian puncaknya. Sisik yang banyak menutupi bagian atas tengkorak. Tubuhnya bulat, melengkung, atau memanjang, memperlihatkan bentuk silindris seperti rudal atau torpedo, dengan bagian depan yang meruncing. Tubuhnya memiliki warna kehijauan, kecoklatan, dan kehitaman. Panjangnya dapat mencapai 90 cm atau lebih. Ikan gabus memiliki sirip punggung yang membentang dari tengkuk hingga pangkal ekornya, dengan ujung sirip ekor yang membulat. Satu sisi tubuhnya, yang ditandai dengan warna putih atau garis-garis yang mencolok, juga berwarna putih. Ikan gabus memiliki mulut yang lebar dan gigi yang menonjol dan bergerigi. (Haryanto, 2019).



Gambar 1. Ikan gabus (*Channa striata*)

D. Kulit

Kulit adalah organ tubuh, terdiri dari lapisan jaringan terluar yang membungkus dan melindungi tubuh, serta memiliki elastisitas. Umumnya disebut sebagai integumen (dari bahasa Latin integumentum, yang berasal dari integer yang berarti menutupi), kulit merupakan organ yang penting pada manusia. Luas permukaan kulit orang dewasa kira-kira 2 m^2, yang merupakan sekitar 16% dari berat badan. Kulit rumit, elastis, dan sensitif, memperlihatkan variabilitas berdasarkan iklim, usia, jenis kelamin, etnis, dan letak anatomi. Ketebalan kulit rata-rata adalah 1 hingga 2 sentimeter. Kulit tertebal, berukuran sekitar 6 mm, terletak di telapak tangan dan kaki, sedangkan kulit tertipis, yaitu 0,5 mm, ditemukan di alat kelamin. Kulit merupakan elemen penting dari sistem kekebalan tubuh dan memainkan peran vital dalam sistem neurologis dan endokrin, serta dalam sintesis vitamin. Tanpa adanya kulit, paparan sinar matahari dapat mengakibatkan anomali fisiologis yang merugikan (Rahmawanty Dina, 2019). Dermatologi mencakup studi tentang kulit, kuku, dan rambut, yang saling terkait melalui perkembangan embrio dan dipengaruhi oleh penyakit dengan karakteristik yang serupa, seperti infeksi, jamur, dan psoriasis. Epidermis membuang sekitar 2 hingga 3 juta sel. Penggantian kulit sangat penting untuk organ yang rentan pada cedera, fluktuasi suhu, infeksi, atau dehidrasi. Kulit, sebagai lapisan terluar, dapat menyerap dan menetralkan hal-hal yang mengenainya (Rahmawanty Dina, 2019).

Kulit adalah organ yang sangat berkembang seiring waktu. Kulit yang belum matang terutama bereaksi pada panas, dehidrasi, stimulasi imunologis, dan infeksi. Seiring bertambahnya usia, kulit mengalami kerusakan morfologis dan fisiologis, terutama sebagai respons pada suhu, trauma, dan bahan kimia. Kulit ini terkait erat dengan mekanisme psikologis individu, berfungsi sebagai cerminan emosi, seperti kulit kemerahan yang memperlihatkan kegembiraan atau rasa malu, dan pucat yang terkait dengan rasa takut. (Rahmawanty Dina, 2019).

1. Struktur Kulit

Berikut ini struktur jenis kulit dengan garis besar yang tersusun pada epidermis dan dermis.

a. Lapisan Epidermis

Epidermis adalah suatu lapisan terluar dikulit. Epidermis juga memiliki epitel gepeng (squamosal) yang secara berlapis baik dengan lapisan tanduk yang melapisi zona germinalis yang berupa sel utama yaitu keratinosit. Keratinosit yang akan menghasilakan suatu keratin atau sitokin yang baik merespon pada luka. Salah satu lapisan yang tidak mengandung di pembuluh darah atau juga ke pembuluh limfe. Epididermis yang terdiri dari lapisan dalam dan luar sebagai berikut:

1) Lapisan Basal (Stratum Basale)

Lapisan basal merupakan salah satu lapisan terdalam epidermis, berdekatan dengan dermis. Lapisan basal terdiri dari melanosit, yang memiliki sel dendritik yang mensintesis melanin.

Melanin berfungsi untuk melindungi kulit dari paparan sinar matahari langsung.

2) Lapisan Malpighi (Stratum Sipinosum)

Lapisan Malpighi, yang disebut juga lapisan sel berduri atau lapisan akantik, merupakan stratum epidermis yang kuat dan padat. Lapisan ini terdiri dari beberapa lapisan sel, masing-masing berbentuk poligonal dan bervariasi ukurannya karena mitosis; sel-sel menjadi semakin pipih saat mendekati permukaan. Lapisan ini mengandung glikogen.

3) Lapisan Granular (Stratum Granulosum)

Lapisan granular terdiri dari beberapa lapisan, khususnya lapisan 2 dan 3. Lapisan sel pipih, mengandung granula yang dikenal sebagai granula keratohialin atau basofilik, yang dapat diamati dengan jelas pada telapak tangan dan telapak kaki. Keratinosit membentuk lapisan granular yang mengandung granula lamellar (Badan Oland). Sel-sel tertentu mengeluarkan komponen lipid yang berkontribusi pada ruang antar sel dan penting untuk fungsi perlindungan dan kohesi intraseluler di dalam stratum korneum.

4) Lapisan Lusidum (Sratum Iusidum)

Stratum lucidum adalah lapisan yang terletak tepat di bawah stratum corneum. Lapisan ini juga dapat terdiri dari sel-sel pipih, sebagian besar tanpa inti, yang protoplasmanya berubah menjadi protein, yang disebut eleidin.

5) Lapisan Tanduk (Stratum Korneum)

Lapisan tanduk adalah lapisan terluar, terdiri dari beberapa lapisan sel pipih tanpa inti, atau sel yang protoplasmanya telah berubah menjadi keratin. Lapisan sel mati yang berkelanjutan dapat terus-menerus terkelupas.

b. Lapisan Dermis

Dermis adalah lapisan yang terletak di bawah epidermis. Lapisan ini jauh lebih padat daripada epidermis. Lapisan ini terdiri dari struktur elastis atau berserat yang padat yang mengandung komponen seluler, termasuk folikel rambut. Permukaan dermis terdiri dari papila kecil yang menampung cabang-cabang kapiler. Ujung saraf sensorik, yang dikenal sebagai titik sentuh, terletak di dermis. Dermis adalah jaringan ikat yang terdiri dari sel, matriks ekstraseluler, dan serat. Substansi dasar terdiri dari polisakarida atau protein yang berinteraksi dengan atau menghasilkan makromolekul proteoglikan dan elastin. Sifat-sifat kolagen tertentu mengalami perubahan kualitatif atau kuantitatif seiring bertambahnya usia. Serat elastin juga dapat ditemukan di dermis, yang berkontribusi pada fleksibilitas kulit. Secara umum, dermis memiliki lapisan papila, bagian epidermis yang terangkat yang mengandung ujung saraf dan pembuluh darah. (Rahmawanty Dina, 2019).

2. Fungsi Kulit

Kulit manusia melakukan tugas-tugas penting di luar sekadar bertahan hidup.

a. Fungsi pelindung: Kulit melindungi bagian dalam tubuh dari gangguan fisik atau mekanis. Gangguan fisik meliputi tekanan, gesekan, dan tegangan. Gangguan kimia meliputi senyawa kimia, terutama iritan. Contohnya meliputi Lysol, asam karbolat, dan berbagai alkali kuat.
b. Kekedapan stratum korneum pada berbagai bahan kimia dan air memberikan perlindungan dari rangsangan kimia.
c. Fungsi penyerapan: Kulit yang sehat tidak mudah menyerap air, larutan, atau zat. Cairan yang mudah menguap dan senyawa yang larut dalam lemak mudah diserap. Stratum korneum dapat menyerap air dan menghambat kehilangan air dan elektrolit yang berlebihan dari organ internal tubuh.
d. Fungsi ekskresi: Kelenjar kulit menghilangkan bahan limbah atau produk sampingan metabolisme dari tubuh, termasuk NaCl, urea, asam urat, dan amonia.
e. Fungsi persepsi: Reaksi organisme pada rangsangan termal.
f. Kulit mengatur suhu tubuh dengan mengeluarkan keringat dan menyempitkan pembuluh darah.
g. Fungsi penghasil pigmen, yang terletak di lapisan basal, berasal dari tonjolan saraf (melanosit) dan berkontribusi pada penentuan warna kulit, etnis, dan kepribadian.
h. Peran sintesis vitamin D, yang memfasilitasi konversi 7-dihidrokolesterol melalui aksi sinar matahari. Sinar matahari tidak memenuhi kebutuhan vitamin D; oleh karena itu, suplementasi vitamin D sistemik diperlukan.

Hal ini dapat menyebabkan kemerahan dan pucat akibat kekeringan yang terkait dengan panik. (Rahmawanty Dina, 2019)

E. Liofilisat

1. Devinisi Liofilisat

Pendinginan-pendinginan atau liofilisa adalah metode lain yang digunakan untuk dehidrasi makanan. Liofilisa dilakukan dengan sublimasi air dalam makanan. Makanan dibekukan dan diletakkan pada tempat vakum. Hamper semua air menguap dari makanan yang beku dan dikeluarkan dari ruang vakum. Liofilisasi menghilangkan hamper semua air, menyebabkan makanan menjadi ringan dan sangat stabil pada temperatur panas (Ristiati. 2017).

Liofilisasi atau disebut baku kering (free drying), merupakan salah satu proses pemberian air dimana air dapat di proses secara di bekukan atau juga dapat di hilangkan dari sampel tersebut. Pada awal sampel yang akan diproses akan diawali secara sublimasi atau disebut (pengeringan primer) selanjutnya dengan memberikan proses desorpsi atau juga disebut juga (pengeringan sekunder). Salah satu pengeringan beku merupakan suatu proses yang dimana air dapat dari sampel yang akan disublimasikan dengan cara setelah sudah dibekukan. Pada proses penyaringan yang dapat berlaku apabila pembuatan obat – obatan akan memproses secara biologi dengan cara termolabil baik dalam larutan air dan juga sebagai penyimpanan yang cukup lama, akan tetapi juga mampu menetralkan secara stabil dalam kondisi kering (Yonathan Tri Atmojo, Shirly Kumala, 2020). Liofilisasi yang disebut free

drying, adalah suatu tekhnik yang memberikan pengiringan pada beku yang akan dilakukan dengan cepat, serta bisa melalaui secara sublimasi atau akan melalui vakum (Syafira, S., & Shovitri, 2021).

Liofilisasi dapat diketahui sebagai industri farmasi atau industry pangan. Pada industri farmasi, salah satunya untuk pembuatan obat, antibiotic atapun vaksin. Sedangkan ada industry pangan dapat mempreservasi makanan. Liofilisasi dapat berpotensi sebagai industri pertanian, yaitu pembuatan biofertilize. Pada teknik ini juga dapat menstrukturkan atau menstabilisasikan ataupun dapat terjaga, atau juga bisa juga disimpan dengan cara lama. (Shifa syafira rachmat 2021). Liofilisasi atau disebut baku kering (free drying), merupakan salah satu proses pemberian air dimana air dapat di proses secara di bekukan atau juga dapat di hilangkan dari sampel tersebut. Pada awal sampel yang akan diproses akan diawali secara sublimasi atau disebut (pengeringan primer) selanjutnya dengan memberikan proses desorpsi atau juga disebut juga (pengeringan sekunder) (Yonathan Tri Atmojo, Shirly Kumala, 2020).

Teknik liofilisasi yakni suatu Teknik memberi perlakuan dehidrasi pada mikroorganisme secara ekstrim dalam keadaan beku dan lalu ditutup rapat pada kondisi vakum. Sesungguhnya Teknik liofilisasi lebih merupakan proses pengawetan daripada pembinasaan mikrobia. Kultur mikrobia yang diliofilisasi akan tetap dapat hidup selama bertahun-tahun. Misalnya, Aspergillus dalam medium Sabouraud Dextrosa Agar dapat bertahan 3-4 tahun pada suhu -200C, bakteri Bacillus dapat bertahan 1-2 tahun pada media

nutrient agar pada suhu 250C (Lud Waluyo. 2022). Liofilisasi adalah teknik paling efisien untuk mengawetkan kultur bakteri, memastikan kelangsungan hidup dan fungsi fisiologisnya tetap utuh selama lebih dari 20 tahun (Wignyanto, 2017).

Liofilisasi telah banyak digunakan di berbagai sektor, termasuk farmasi dan produksi makanan. Selain itu, liofilisasi memiliki potensi untuk penggunaan pertanian, termasuk produksi pupuk hayati. Metode ini dapat mengeringkan bakteri dalam pupuk hayati sambil menjaga integritas dan stabilitasnya, bahkan setelah periode penyimpanan yang lama. Bakteri kering mudah diangkut dan dapat diaktifkan kembali (Syafira, S., & Shovitri, 2021). Fase penting dalam prosedur liofilisasi untuk bakteri melibatkan pertumbuhan bakteri dalam media pertumbuhan yang memfasilitasi perkembangan optimal, bersama dengan penambahan lioprotektan untuk menjaga kelangsungan hidup sel selama pengawetan (Syafira, S., & Shovitri, 2021).

Penulisan oleh Syafira dan Shovitri (2021) memperlihatkan jika suhu pengeringan beku optimal, menurut berbagai literatur, berkisar antara -20°C hingga -80°C, yang terjadi di bawah titik eutektik untuk mencegah kerusakan sel. Suhu eutektik untuk bahan biologis biasanya berkisar antara -10°C hingga -25°C, sehingga liofilisasi biasanya dimulai pada suhu antara -50°C dan -80°C. Selain suhu, durasi pengeringan beku juga sangat penting. Penulisan literatur memperlihatkan jika durasi pengeringan beku optimal adalah 20 atau 24 jam. Durasi pengeringan beku dipengaruhi oleh jenis dan volume sampel, serta wadah yang digunakan. Volume yang lebih besar

menghasilkan durasi pengeringan beku yang lebih lama. Namun, durasi ini juga dipengaruhi oleh wadah yang digunakan. Wadah yang lebih besar akan meningkatkan luas permukaan sampel, sehingga menghasilkan proses pengeringan beku yang lebih cepat daripada wadah yang lebih kecil dengan volume sampel yang sama. Durasi tipikal untuk pengeringan beku adalah 24 jam.

F. Patch

1. Devinisi Patch

Patch transdermal adalah formulasi perekat yang mengandung molekul obat tertentu. Patch ini diberikan secara topikal untuk memfasilitasi pelepasan obat secara terkontrol. Patch transdermal adalah obat pelepasan terkontrol yang memfasilitasi distribusi obat melalui sirkulasi sistemik. Patch transdermal adalah polimer yang membungkus agen farmasi yang diatur. Polimer dikategorikan menjadi dua jenis: polimer hidrofilik, termasuk polivinilpirolidon (PVP) dan karbopol, dan polimer hidrofobik, yang dicontohkan oleh etil selulosa (EC) (Dwi Nurahmanto dkk., 2017).

Patch transdermal adalah obat perekat yang ditempelkan pada kulit untuk memberikan obat melalui aliran darah, memfasilitasi penyerapan cepat ke dalam tubuh.

Kualitas fisik patch ditentukan oleh kuantitas dan jenis bahan aktif, serta bahan tambahan yang digunakan (Rifqiani dkk., 2019). Penulisan oleh Fuziyanti dkk. (2022) mendefinisikan patch transdermal sebagai sistem penghantaran obat yang terdiri dari patch perekat yang mengandung molekul

obat, yang diaplikasikan ke kulit untuk melepaskan bahan aktif dalam dosis tertentu ke dalam aliran darah. Patch transdermal dapat memfasilitasi pelepasan terkontrol ke dalam tubuh pasien.

Patch transdermal adalah formulasi topikal yang memberikan zat aktif melalui penghalang dermal. Pemberian obat melalui patch transdermal biasanya terjadi melalui difusi ke dalam kulit melalui jaringan adiposa subkutan. Uji penetrasi dilakukan dengan menggunakan instrumen sel difusi Franz untuk memastikan penetrasi obat. Perangkat ini terdiri dari dua komponen: kompartemen donor dan reseptor, bersama dengan membran kulit tikus yang berfungsi sebagai penghalang difusi. (Novia, 2021).

1. Jenis Pengiriman Sistem Obat Transdermal

Dalam sistem obat yang dilakukan sebagai sistem obat dalam perekat satu lapis, pada tambahn yang memiliki tambalan jenis tersebut, yaitu suatu lapisan perekat yang akan berfungsi tidak hanya dapat merekatkan pada lapisan yang bersamaan, yang menuju kedalam sistem kulit, dan dapat bertanggung jawab pada dengan melepaskan obat. Pada lapisan perekat yang akan dikelilingi salah satu lapisan sementra atau alas. Suatu lapisan perekat memiliki tambalan yang akan menyatukan berbagai lapisan atau menempelkan pada sistem ke kulit, akan tetapi juga dapat mengontrol pelepan obat. salah satu pendukung yang dapat melapis disekitar lapisan perekat (Aadrash Richharriya, 2022).

Patch transdermal adalah formulasi topikal yang memberikan bahan aktifnya melalui penghalang kulit. Distribusi obat dalam patch transdermal

terjadi melalui difusi ke dalam kulit melalui jaringan adiposa subkutan. Uji penetrasi dilakukan dengan menggunakan alat sel difusi Franz untuk memastikan penetrasi obat. Alat ini terdiri dari dua elemen: kompartemen donor dan reseptor, bersama dengan membran kulit tikus yang berfungsi sebagai penghalang difusi. (Novia, 2021).

2. Kentungan Dan Kerugian

   a. Keuntugan

      1) Metabolismenya ditentukan pada lintas pertama yaitu dihati, metabolisme saliva, atau metabolisme pada usus, juga yang dapat di hindari
      2) Dapat mudah dalam penggunaan yang akan memungkinkan pada pasien dan baik untuk mengatur pada sistem tersebut.
      3) Melepaskan tambalan baik secara terapi bisa dalam keadaan darurat, atau juga bisa langsung menghentikan obat.
      4) Pada komposisi kulit dapat menstruktur atau sebagai biologis memiliki persamaan yang sama.
      5) Sebagai obat – obatan yang akan menunjukan suatu iritasi atau penyerapan sebagi gastrointestinal dan baik melalui kulit.
      6) Berbagai infus atau non – invasif yang dapat berkelanjutan atau dapat mencapai suatau obat – obatan secara biologis yang pendek
      7) Salah satu frekuensi yang menunjukan pengurangan pada dosis ataupun kepatuhan pada pasien agar lebih baik.

8) Pada kegagalan terapi yang berhubungan pada ketidak teraturannya baik secara pemberian dosis atau juga dengan konvensional dan juga terapi dapat dihindari.
9) Suatu efek samping dapat diminimalkan dengan cara kosentrasi pada darah baik secara stabil atupun optimal profil.
10) Pada suatu resiko dapat menyebabakan sakit ataupun ketidaksamaan dan dapat juga melalui secara parenteral atau dapat juga dihindari. Sebagai salah satu pemliharaan pada kosentarasi obat baik secara biofase ataupum tidak diinginkan, pada suata sistem trandermal dapat cocok dalam kasus ini.
11) Pada suatu dosis obat baik untuk dibutuhkan atau lebih rendahnya perbandingan secara terapi ataupun konvensional.
12) Pada pelepasan obat baik secara sedemikian rupa juga memiliki durasi atau aktivitas atau dapat mengprediksi atau diperpanjang.

b. Kekurangan

1) menyebabkan iritasi pada kulit karena satu ataupun banyak untuk sebagai formulasi.
2) Pada peningkatan obat yang melalui kulit juga akan menyebabkan suatu pembuangan dosis.
3) Yang hanya dapat digunakan sebagai kondisi kronis atapun sebagai terapi obat yang diinginkan dengan cara yang cukup lama.

4) Pada waktu jeda atau bervariasi dapat bervariasi melalui beebrapa jam sampai juga beberapa hari karena obat tersebut yag berbeda, atau dusebut kandidat.
5) Sebagai metabolisme kulit juga dapat mempengaruhi sutau kinerja atau terapeutik sistem. Transdermal juga memiliki terapi yang layak hanya untuk obat – obatan ampuh.
6) Salah satu terapi transdermal ytang tidak memilki selayaknya sebagai obat ionik.
7) Dan tidak dapat membrikan sebat secara pulsatile (Patel & Shah, 2018).

3. Mekanisme Kerja Transdermal

Pada penerapan transdermal atau sebagai aliran yang konstituennya dapat memberi obat secara aktif dan patch juga melalui di sistem peredaran darah yang akan melalui pada berbagai metode sebagai berikut:

a. Iontoforesis

Iontoforesis dapat melalui elektroda yang akan bersentuhan dengan formulasi, iontoforosis dapat mengirimkan pada miliamampere atau disebut arus ke area kecil kulit, salah satu yang akan memungkinkan yang untuk pengiriman obat sangat mudah melalui penghalang. Pada pilokarpin yang terutama dapat menghasilkan keringat untuk sebagai bagian dari suatu tes diagnostik cysticfibrosis. Salah satu strategi yang akan menjanjikan sebagai onset anastesi secara cepat yaitu pengirimannya melalui lidokain dari iontophoresis. Iontophorosis, adalah

dapat ditemukan sebagai peningkatan penetrasi kulit atau meningkatkan laju pelepasan obat sebagai profil penyerapan / permeasi yang buruk, salah satu yang mendorong pelepsan ion yang akan melalaui membran. Pada pengaruh atau perbedaan potensial kecil yang akan diterapkan sebagai eksternal (kurang dari 0,5Ma / cm2). yang akan menggunakan gradien potensial elektrokimia. Salah satu Teknik yang telah digunakan untuk mengangkut obat dengan cara in vivo, atau disebut ionik dan nonionik. Pada efektivitas ionfoforosis yang dipengaruhi oleh polaritas obat, velensi, atau mobilitasnya serta jenis siklus listrik yang akan digunakan dalam formulasi dimana obat tersebut kebanyakan hampir mirip dengan metode penghantaran obat lainnya, pada iontoporosis yang dapat bergantung pada arus, yang akan membuat dengan cara penyerapan obat dan berkurang atau bergantung pada faktor biologis.

b. Elektroporasi

Salah satu teknik sebagai menerapkan pulsa listrik yang bertegangan tinggi atau cepat kedalam kulit atau disebut juga elektroporasi. Pada Permeabilitas kulit dapat digunakan untuk difusi obat dengan cara dinaikan 4 kali lipat setelah eletroporasi. Denyut listrik yang diperkirakan akan membentuk pori – pori berair pada stratum korneum, atau tempat obat yang dkirimkan. Dengan menggunakan elektroda atau berjarak dekat dapat membatasi medan listrik didalam stratum corneum bebas saraf, bebas risiko atau mudah untuk mengatur denyut listrik tanpa mengalami rasa sakit. Teknik yang melibatkan pengaplikasian pulsa

listrik bertegangan tinggi pada kekulit untuk periode waktu yang singkat (ms), akan tetapi juga dapat menghasilkan pembentukkan pori – pori kecil di SC atau meningkatkan permeabealitas dan memfasilitasi difusi obat.

c. Sonoforosis

Pada Pemberian obat transdermal dengan kisaran ultrasound.Dapat meningkatkan sirkulasi obat dengan membentuk saluran yang berair yang dilapisi lapisan ganda yang terganggu pada kavitasinya, sebagai ultrasound atau frekuensi rendah yang lebih efektif. Untuk membuat rute berair diamana obat dapat diberikan. Obat juga akan dikombinasikan dengan coupler khusus, seperti gel dan krim yang akan memasangkan gelombang ultrasonic pada kulit atau merusak lapisan kulit (Aadrash Richharriya, 2022).

4. Komponen Penyusun Sistem Penghantar Obat Transdermal Patch

a. Polimer

Polimer berfungsi untuk mengatur pelepasan obat dari formulasi. Kriteria berikut harus dipenuhi:

1) Berat molekul dan sifat kimia polimer harus memfasilitasi difusi obat yang diberikan secara efektif.
2) Polimer harus memiliki stabilitas.
3) Polimer harus tidak beracun.
4) Polimer harus mudah diproduksi.
5) Polimer harus mudah diakses.

6) Polimer dan produk degradasinya tidak boleh membahayakan tubuh.

7) Sejumlah besar bahan aktif harus terintegrasi ke dalam polimer.

b. Obat

Metode transdermal tidak dapat diterapkan untuk semua klasifikasi obat. Kualitas fisikokimia obat sangat penting; obat harus memiliki berat molekul rendah, memperlihatkan lipofilisitas dan hidrofilisitas, serta memiliki pH yang selaras dengan pH kulit. Bersamaan dengan itu, karakteristik biologis, seperti tidak menyebabkan iritasi pada kulit dan potensi alergi, serta waktu paruh yang singkat, juga penting. Selain itu, evaluasi karakteristik farmakokinetik dan farmakodinamik obat sangat penting. Kebutuhan utama untuk pemberian transdermal adalah pengaturan pemberian obat.

c. Peningkat Penetrasi

Peningkat penetrasi adalah agen yang tidak memiliki karakteristik terapeutik inheren tetapi dapat meningkatkan penyerapan obat dari sistem penghantar ke dalam kulit. Zat yang dapat meningkatkan penetrasi meliputi:

1) Pelarut: alkohol, metanol, etanol, dimetil asetamid, propilen glikol, dan gliserol.

2) Surfaktan: Senyawa yang memfasilitasi transfer obat-obatan hidrofilik, khususnya obat-obatan.

3) Bahan kimia tambahan: urea, kalsium tioglikolat.

d. Zat Tambahan Lain

1) Adhesive

Perekat sensitif tekanan dapat diaplikasikan pada permukaan atau sisi belakang bentuk sediaan. Perekat ini harus tidak menyebabkan iritasi, mudah dilepas, tidak meninggalkan residu, mempertahankan kontak yang baik dengan kulit, dan memperlihatkan kompatibilitas fisik dan kimia dengan obat.

2) Linier

Perekat ini menghambat hilangnya obat yang telah meresap ke lapisan perekat. Akibatnya, perekat ini diklasifikasikan sebagai komponen dari bentuk kemasan primer. Linier terdiri dari lapisan dasar, yang dapat berupa non-oklusif (kain kertas) atau oklusif (polietilen, polivinil klorida), bersama dengan lapisan pelepas silikon. Bahan tambahan yang digunakan untuk lapisan pelepas TDDS adalah foil poliester dan laminasi metalisasi.

3) Backing

Membran pendukung lentur dan membentuk adhesi yang kuat ke reservoir obat, menghambat obat keluar dari bentuk sediaan dari atas. Membran ini tidak transparan dan melindungi produk selama aplikasi dermal.(Fuziyanti et al., 2022).

G. Uraian Bahan

Polivinil alkohol banyak digunakan sebagai pembentuk film dalam formulasi topikal karena karakteristiknya yang mudah terurai secara hayati

dan biokompatibel. Polivinil alkohol dapat menghasilkan gel yang cepat kering yang menciptakan film plastik transparan dan kuat dengan daya rekat yang sangat baik pada kulit (Andini et al., 2017).

Propil alkohol digunakan dalam formulasi patch hidrogel, yang terdiri dari 5% bahan pendukung. Propil alkohol adalah polimer sintetis yang digunakan untuk meningkatkan viskositas (Hanistya & Samlan, 2021).

Polivinil alkohol berfungsi sebagai penstabil untuk emulsi. Ia juga dapat berfungsi sebagai bahan peningkat viskositas untuk formulasi yang kental (Rowe, Raymond C., Paul J.S., & Marian, 2009).

Karboksimetil Selulosa Natrium (Na-CMC) adalah senyawa hidrofilik yang diproduksi dari selulosa. Natrium karboksimetil selulosa (Na-CMC) banyak digunakan sebagai aditif dalam industri makanan, farmasi, deterjen, tekstil, dan kosmetik, berfungsi sebagai pengental, penstabil emulsi atau suspensi, dan pengikat. Alkalinisasi dan karboksimetilasi adalah dua proses yang terlibat dalam pembuatan natrium karboksimetil selulosa (Na-CMC). Tujuan penggunaan NaOH dalam alkalinisasi adalah untuk mengaktifkan gugus hidroksil dalam molekul selulosa (Salimi dkk., 2021).

Propilen glikol berfungsi sebagai plasticizer dan pengawet, karena lebih mudah digunakan daripada gliserin karena viskositasnya yang lebih rendah dan sifat iritasinya yang berkurang. Selain itu, propilen glikol dapat berfungsi sebagai pengawet karena karakteristik antibakterinya. Etanol 95% berfungsi sebagai pelarut (Baharudin & Maesaroh, 2020).

Propilen glikol adalah humektan yang umum digunakan dalam formulasi kosmetik. Propilen glikol meningkatkan stabilitas formulasi yang dihasilkan (Hanistya & Samlan, 2021).

Propilen glikol banyak digunakan sebagai pelarut, ekstraktan, dan pengawet dalam berbagai komposisi obat parenteral dan non-parenteral. Propilen glikol sering digunakan sebagai plasticizer dalam komposisi pelapis film. Propilen glikol digunakan di sektor kosmetik dan makanan sebagai pengemulsi dan bahan penyedap rasa. (Rowe, Raymond.C., Paul J. S. & Marian, 2009).

H. Hewan Coba Tikus Putih

1. Pengertian Hewan Coba

Tikus merupakan model hewan yang umum digunakan dalam penulisan karena masa hidupnya yang singkat, biaya perawatan yang minimal, dan perawatan yang relatif sederhana, serta ketersediaan basis data untuk interpretasi data yang relevan dengan manusia. Tikus banyak digunakan dalam penulisan biomedis di berbagai bidang, termasuk toksisitas, gerontologi, kardiologi, kedokteran gigi, imunologi, reproduksi, ilmu saraf, dan parasitologi (Idah Rosidah, Sri Ningsih, Tiya Novita Renggani, Kurnia Agustini, 2020).

Tikus putih (Rattus norvegicus), yang biasa disebut Tikus Norwegia, merupakan subjek yang umum digunakan dalam penulisan biomedis. Tikus Sprague-Dawley memiliki masa hidup hingga 3,5 tahun, dengan berat dewasa

berkisar antara 250-300 g untuk betina dan 450-520 g untuk jantan (Idah Rosidah, 2020).

Tikus memperlihatkan kesamaan dengan manusia dalam sistem reproduksi, sistem saraf, kerentanan pada penyakit seperti kanker dan diabetes, serta manifestasi kecemasan. Fenomena ini muncul dari kemiripan dalam organisasi DNA dan ekspresi gen, karena 98% gen manusia memiliki padanan dalam gen tikus. (Rejeki, P. S., Putri, E. A. C., & Prasetya, 2018).

2. Klasifikasi Hewan Coba

Klasifikasi Tikus Putih (Rattus norvegicus) (Rejeki, P. S., Putri, E. A. C., & Prasetya, 2018).

Kingdom : Animalia

Filum : Chordate

Kelas : Mamalia

Ordo : Rodentia

Famili : Murinane

Genus : Ratttus

Spesies : Rattus norvegicus

Tikus dan mencit sering digunakan sebagai subjek dalam penulisan ilmiah. Sifat-sifatnya dikenal luas, perawatannya minimal, dan umumnya cocok untuk banyak upaya penulisan (Rejeki, P. S., Putri, E. A. C., & Prasetya, 2018).

Tikus digunakan dalam penulisan tentang kekurangan gizi dan vitamin di semua spesies hewan, termasuk manusia. Tikus memiliki masa hidup hingga

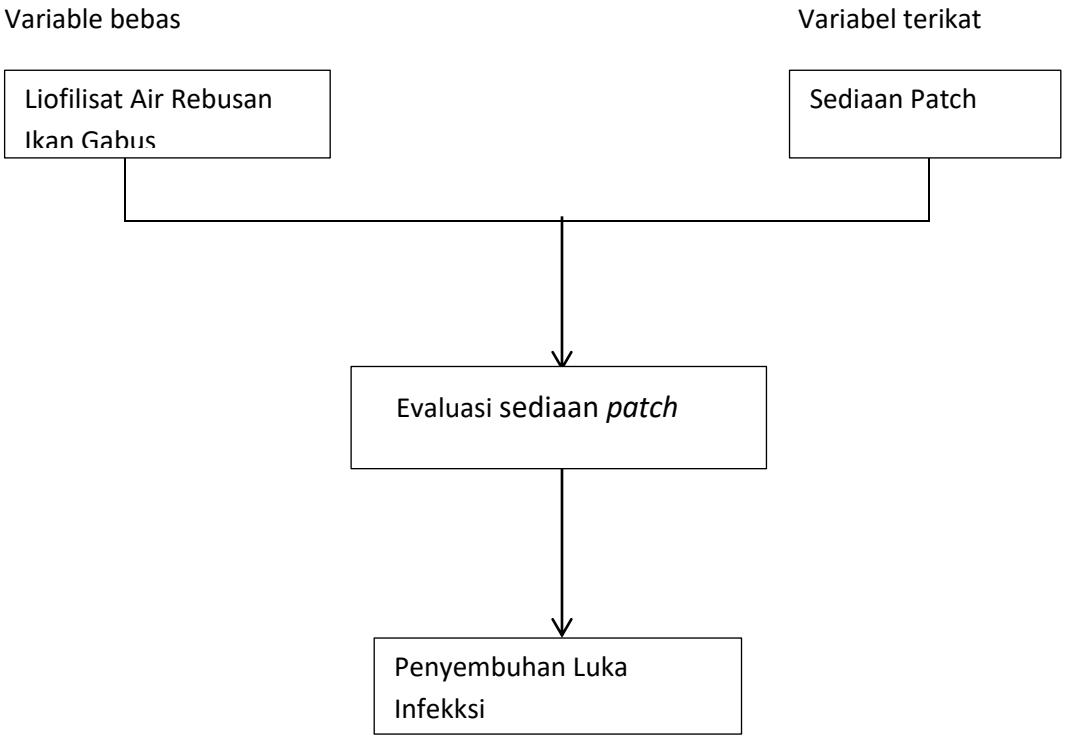
3,5 tahun dan memiliki tingkat pertumbuhan 5 gram setiap hari. Dibandingkan dengan hewan pengerat lainnya, tikus laboratorium tumbuh lebih cepat, tidak memperlihatkan perilaku kawin musiman, dan berkembang biak dengan frekuensi lebih tinggi. Tikus dewasa dapat memiliki berat hingga 450 gram (Rejeki, P. S., Putri, E. A. C., & Prasetya, 2018).

Tikus lebih besar dan lebih cerdas daripada mencit. Spesies tikus yang paling banyak digunakan adalah tikus putih, yang dicirikan oleh perilakunya yang tenang, penerimaan yang lebih besar pada banyak intervensi, berkurangnya rasa takut pada cahaya, dan kecenderungan untuk menghindari interaksi sosial dengan sesama jenis. Aktivitas mereka sedikit terpengaruh oleh kehadiran manusia. Ketika mengalami perlakuan yang keras atau kekurangan gizi, tikus memperlihatkan agresi dan sering menyerang pawangnya. Tikus biasanya melakukan penggalian, menggerogoti, menjelajahi sinyal penciuman, memanjat, membangun sarang, dan mencari makanan sisa. Tikus memperlihatkan kesamaan dengan manusia dalam sistem reproduksi, sistem saraf, patologi (seperti kanker dan diabetes), dan gangguan kecemasan. Hal ini disebabkan oleh kesamaan dalam organisasi DNA dan ekspresi gen, dengan 98% gen manusia analog dengan gen tikus. (Rejeki, P. S., Putri, E. A. C., & Prasetya, 2018).

I. Kerangka Teori



J. Kerangka Konsep



K. Definisi Operasional

1. Patch transdermal adalah metode pemberian obat yang terdiri dari patch perekat yang ditempatkan pada kulit, dirancang untuk melepaskan dosis zat kimia aktif yang tepat ke dalam aliran darah melalui kulit. Patch transdermal dapat memberikan pelepasan terkontrol ke dalam tubuh pasien.
2. Luka yang terinfeksi adalah luka robek yang disebabkan oleh sayatan yang tepat dengan instrumen tajam.
3. Keefektivan *patch* dapat dilakukan uji in vivo pada penyembuhan luka infeksi.

L. Hipotesis Penelitian

HO : Liofilisat air rebusan ikan gabus tidak dapat dibuat dalam bentuk Patch transdermal dan tidak dapat menyembuhkan luka infeksi pada pengujian in vivo.

H1 : Liofilisat air rebusan ikan gabus dapat dibuat dalam bentuksediaan patch transdermal dan dapat menyembuhka luka infeksi pada pengujian in vivo.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penulisan ini menggunakan metode laboratorium eksperimental dengan memanfaatkan PVA, Na-CMC, propilen glikol, etanol 96%, dan aquades dalam formulasi patch liofilisasi yang berasal dari air rebusan ikan gabus (Channa striata). Studi ini mencakup penilaian fisik seperti pengamatan organoleptik, keseragaman berat, pengukuran pH, evaluasi ketebalan patch, dan uji ketahanan lipatan.

B. Lokasi dan Penelitian

Pembuatan sediaan yang akan dilakukan oleh penulisan, yang ditempatkan dilabolatorium Teknologi labolatorium sediaan farmasi dan labolatorium farmakologi Universitas Megarezky Makassar pada bulan maret 2023.

C. Alat dan Bahan

a. Alat

Penulisan ini menggunakan pengering beku vakum, gelas beker, gelas ukur, pipet tetes, cawan petri, timbangan analitik, sendok tanduk, lesung dan alu, sarung tangan, tisu, kertas perkamen, pisau bedah, dan penggaris.

b. Bahan

Adapun bahan yang digunakan,ikan gabus, PVA, Na-CMC, Propilenglikol,Aquadest, dan etanol 95 %

D. Pengambilan Sampel

1. Pengambilan Sampel

   Sampel ikan gabus (*Channa striata*) diambil dari waduk antang kecamatan Manggala kota Makassar.

2. Pengolahan sampel

   Spesimen ikan gabus (Channa striata) diperoleh dari waduk Antang di kecamatan Manggala, kota Makassar. Ikan gabus tersebut disanitasi dengan air minum. Ikan gabus kemudian dimasak hingga berbusa. Fase airnya kemudian dihilangkan dan dikeringkan beku untuk mendapatkan ekstrak bubuk kering ikan gabus.

E. Formula Patch Transdermal

Bahan	Kegunaan	Formula				
		F(+)	F(-)	F1	F2	F3
Vipalbumin	Zat aktif	5%				
Liofilisat air rebusan ikan gabus	Zat aktif	-	-	1%	3 %	5%
Propilengklikol	Pemlastis	5 %	5%	5%	5%	5%
PVA	Polimer	3%	3%	3%	3%	3%
Na-CMC	Polimer	3%	3%	3%	3%	3%
Etanol 96 %	Zat tambahan	8 ml	8ml	8ml	8ml	8ml
Aguadest ad	Pelarut	20ml	20ml	20ml	20ml	20ml

Sumber : (Yuliana et al., 2022).

Keterangan :

F (+) = Kontrol Positif

F (-) = Kontrol negative

F1 = Formula dengan liofilisasi ikan gabus 1%

F2 = Formula dengan liofilisasi rebusan ikan gabus 3 %

F3 = formula dengan liofilisasi rebusan ikan gabus 5 %

F. Pembuatan Sediaan Patch

Pada pembuatan sediaan Patch kali ini proses pengerjaannya mengacu pada penulisan terdahulu (Yuliana et al., 2022) yaitu:

1. Disiapkan alat dan bahan
2. Dilarutkan liofilisat dalam 15 ml aquadest
3. Dilarutkan PVA dalam Ethanol 96% kemudian dimasukan kedalam larutan liofilisat ikan gabus
4. Di masukan Na-CMC kedalam larutan liofilisat ikan gabus
5. Di masukan Propylenglicol
6. Diaduk sampai homogen
7. Jika terdapat gelembung dimasukan kedalam cetakan dan dimasukan ke dalam oven dengan suhu 40C

G. Evaluasi sediaan patch

1. Pengamatan organoleptik

   Hal ini dilakukan dengan memantau perubahan bentuk, warna, dan bau sediaan selama periode 24 jam.

2. Uji PH

   pH diukur pada permukaan patch transdermal. Nilai pH target berada dalam kisaran 5 hingga 6,5 yang tidak menyebabkan iritasi.5.

3. Keseragaman bobot

   Berat patch diukur menggunakan timbangan analitik, dengan tiga patch ditimbang secara terpisah untuk menghitung berat rata-rata.

4. Ketahanan lipat

   Patch dilipat berulang kali di lokasi yang sama hingga robek. Jumlah lipatan dianggap sebagai nilai ketahanan lipatan. Menurut penulisan sebelumnya oleh Rajesh (2013) dan Sreenivas (2012), jumlah lipatan optimal melebihi 200.

5. Uji ketebalan patch

   Ketiga komposisi patch diukur secara terpisah dengan mikrometer di tiga lokasi berbeda.

6. Daya serap kelembapan (moisture up take)

   Patch diukur dan kemudian disimpan pada suhu ruangan selama 24 jam. Sampel kemudian disimpan pada suhu 40°C selama 24 jam dan kemudian ditimbang kembali. Proporsi penyerapan kelembapan dapat ditentukan menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ Kelembapan} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \, x \, 100\%$$

H. Pembuatan Transdermal

Patch transdermal dibuat melalui teknik pencetakan pelarut. Setiap polimer ditimbang berdasarkan variasi formulasi; Na-CMC dan PVA dilarutkan secara terpisah dalam 10 ml air suling dan kemudian didiamkan selama 24 jam. Kedua polimer tersebut kemudian dicampur dengan 40 cc air suling panas dan dihomogenkan selama 30 menit dengan kecepatan 40-50 rpm menggunakan homogenizer. Vipalbumin dilarutkan dalam etanol, diikuti dengan penambahan propilen glikol. Campuran tersebut dicampur dengan campuran polimer sebelumnya, dengan menambahkan satu tetes Vipalbumin untuk meningkatkan

pencampuran dengan PVA, dan kemudian dihomogenkan selama 30 menit dengan kecepatan 40-50 rpm. Campuran yang telah dihomogenkan dimasukkan ke dalam cetakan patch sesuai dengan kolom yang ditentukan. Campuran tersebut dipanaskan dalam oven pada kisaran suhu 40-500°C selama kurang lebih 24 jam. Hasil matriks patch kering dapat disimpan dalam wadah aluminium foil yang tertutup rapat pada suhu ruangan, setelah itu akan dilakukan evaluasi fisik dan pengujian konsentrasi zat aktif.

I. Perlakuan Hewan Coba

Tikus merupakan binatang yang cerdas. Untuk meminimalkan trauma, baik pada peneliti maupun tikus, dibutuhkan teknik handling yang baik. Karantina diperlukan untuk kepentingan monitor kesehatan, stabilisasi tikus terhadap lingkungan baru, dan aklimasi terhadap prosedur atau perlengkapan baru dibutuhkan binatang untuk memberikan hasil optimal sebagai model penelitian. Karantina bagi binatang penting dilakukan, berkaitan dengan pengiriman binatang ke tempat penelitian, masa inkubasi virus dan bakteri, dan riwayat kesehatan. Selanjutnya, stabilisasi dilakukan pada tikus selama 3–5 hari untuk mengurangi stressor yang didapatkan tikus karena perbedaan lingkungan baru di tempat penelitian dan lingkungan sebelumnya (Rejeki Sri Purwo 2018)

Sebelum sayatan dibuat, tikus dibius dengan menghirup eter 10%. Bulu di bagian punggung dipangkas hingga berdiameter 3 cm dan dibersihkan dengan alkohol 95%. Metode ini diterapkan secara seragam pada semua subjek uji. Sayatan sepanjang 2 cm dan sedalam 2 mm dibuat di bagian punggung tikus dengan pisau steril. (Karuniawan, 2016).

J. Analisis Data

Untuk menilai kemanjuran sediaan patch liofilisasi dari air rebusan ikan gabus (Channa striata) dalam menyembuhkan luka terinfeksi pada tikus putih (Mus musculus), pengukuran dilakukan pada hari pertama, ketiga, keempat, kelima, keenam, dan ketujuh menggunakan penggaris. Data yang diperoleh kemudian diuji dan dianalisis menggunakan ANOVA satu arah.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Formula

Tabel 4.1 Formula

Bahan	Kegunaan	K+	K-	F1	F2	F3
Vipalbumin	Zat Aktif	5 %				
Liofilisat Air Rebusan Ikan Gabus	Zat Aktif		-	1%	3%	5%
Propilengglikol	Pemlastis		5%	5%	5%	5%
Pva	Polimer		3%	3%	3%	3%
Na-Cmc	Polimer		3%	3%	3%	3%
Etanol 96%	Zat Tambahan		8 ml	8 ml	8 ml	8 ml
Aquadest Ad	Pelarut		20 ml	20 ml	20 ml	20 ml

Keterangan:
K+ = Kontrol positif
K− = Kontrol negatif
F1 = Formula dengan liofilisa rebusan ikan gabus 1%.
F2 = Formula dengan liofilisa rebusan ikan gabus 3%.
F3 = Formula dengan liofilisa rebusan ikan gabus 5%.

2. Hasil Ekstrak Rebusan Ikan Gabus (*Channa striata*)

Tabel 4.2 Hasil Rebusan Ikan Gabus (*Channa striata*)

Sampel	Air	Hasil *freeze dry*
900 mg	1500 ml	8 gram

3. Evaluasi Sediaan Patch

Tabel 4.3 Hasil Pengamatan Organoleptik

Formulasi	Ukuran	Warna	Tekstur
K-	9 cm	Tidak ada warna	Halus
F1	9 cm	Kuning	Halus
FII	9 cm	Kuning	Halus
FIII	9 cm	Kuning	Halus

Keterangan:
K- = Formula patch transdermal tanpa zat aktif
F1 = Formula patch transdermal dengan kadar senyawa aktif 1 %
F2 = Formula patch transdermal dengan kadar senyawa aktif 3%
F3 = Formula patch transdermal dengan kandungam zat aktif konsentrasi 5%

Tabel 4.4 Hasil Uji Keseragaman Bobot

Replikasi	K-	F1	F2	F3
1	4.79	5.25	5.32	5.55
2	4.80	5.24	5.33	5.56
3	4.81	5.25	5.34	5.57
Rata-Rata	4.8±	3±	5.33±	5.56±
SD	0,21	0,11	0,19	0,18

Keterangan:
K- = Formula patch transdermal tanpa zat aktif
F1 = Formula patch transdermal dengan kadar senyawa aktif 1%
F2 = Formula patch transdermal dengan kadar senyawa aktif 3%
F3 = Formula patch transdermal dengan kadar senyawa aktif 5 %
Syarat: syarat keseragaman bobot yang baik n=3 (Suryani et al., 2019).

Tabel 4.5 Hasil Uji pH Patch

Formulasi	pH
K-	6
F1	6
F2	6
F3	6

Keterangan:
K- = Formula patch transdermal tanpa zat aktif
F1 = Formula patch transdermal dengan kadar senyawa aktif 1%
F2 = Formula patch transdermal dengan kadar senyawa aktif 3%
F3 = Formula patch transdermal dengan kadar senyawa aktif 5 %
Syarat: pH sediaan yang tidak mengiritasi kulit adalah 4,5-6,5 (Kusumawati et al., 2020)

Tabel 4.6 Hasil Uji Kelembaban Patch

Formulasi	Kelembapan
K-	0,4
F1	0,1
F2	0,3
F3	0,3

Keterangan:
K- = Formula patch transdermal tanpa zat aktif
F1 = Formula patch transdermal dengan kadar senyawa aktif 1%
F2 = Formula patch transdermal dengan kadar senyawa aktif 3%
F3 = Formula patch transdermal dengan kadar senyawa aktif 5 %
Syarat: nilai kelembaban sediaan harus ≤10 %` (Nurmesa & Najihudin, 2019)

Tabel 4.7 Hasil Uji Ketebalan

Formulasi	Ketebalan mm
K-	0,3
F1	0,3
F2	0,3
F3	0,3

Keterangan:
K- = Formula patch transdermal tanpa zat aktif
F1 = Formula patch transdermal dengan kadar senyawa aktif 1%
F2 = Formula patch transdermal dengan kadar senyawa aktif 3%
F3 = Formula patch transdermal dengan kadar senyawa aktif 5% Syarat: ketebalan sediaan adalah ≤ 1 mm (Nurmesa & Najihudin, 2019)

Tabel 4.8 Hasil Uji Elastisitas

Formulasi	**Jumlah llipatan**
K-	2,35
F1	2,50
F2	2,75
F3	2,80

Keterangan:
K- = Formula patch transdermal tanpa zat aktif
F1 = Formula patch transdermal dengan kadar senyawa aktif 1%
F2 = Formula patch transdermal dengan kadar senyawa aktif 3%
F3 = Formula patch transdermal dengan kadar senyawa aktif 5%
Syarat:

Jumlah pengulangan pelipatan tanpa merusak sediaan merupakan nilai dari ketahanan pelipatan. Ketahanan lipat yang baik apabila mencapai 200 kali lipatan (Riski et al., 2020) dan 250 lipatan (Lestari & Yati, 2019)

Tabel 4.9 Hasil Uji Daya Lekat

Formulasi	**Daya lekat (menit)**
K-	02,70
F1	02,72
F2	02,80
F3	02,97

Keterangan:
K- = Formula patch transdermal tanpa zat aktif
F1 = Formula patch transdermal dengan kadar senyawa aktif 1%
F2 = Formula patch transdermal dengan kadar senyawa aktif 3%
F3 = Formula patch transdermal dengan kadar senyawa aktif 5 %

Tabel 4.10 Hasil Pengamatan Panjang Luka

Hari Ke-	Panjang Luka (cm)				
	F1	F2	F3	K+	K-
1	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
2	1.84	1.84	1.9	1.94	1.88
3	1.72	1.76	1.7	1.72	1.76
4	1.75	1.60	1.79	1.64	1.65
5	1.60	1.49	1.66	1.55	1.55
6	1.46	1.44	1.45	1.41	1.41
7	1.35	1.38	1.31	1.25	1.36
8	1.00	0.38	0.62	1.61	1.31
9	0.83	0.75	0.13	0.56	1.25
10	0.75	0.65	0.11	0.35	1.17
11	0.57	0.37	0.	0.14	0.65
12	0.14	0.11	0.	0.	0.45
13	0.8	0.	0.	0.	0.34
14	0.	0.	0.	0.	0.14

Keterangan:
K+ = Vipalbumin 5%
K- = Formula patch transdermal tanpa zat aktif
F1 = Formula patch transdermal dengan kadar senyawa aktif 1%
F2 = Formula patch transdermal dengan kadar senyawa aktif 3%
F3 = Formula patch transdermal dengan kadar senyawa aktif 5 %

B. Pembahasan

Penulisan ini menggunakan metode pengeringan beku untuk mengubah air rebusan ikan gabus (Channa striata) menjadi liofilisat atau ekstrak bubuk kering. Dinding pemisah memisahkan bahan basah dari media pemanas untuk menghambat penguapan dan pengeluaran air dari zat lembap. Pengering beku diklasifikasikan sebagai alat pengering dalam kategori Pengering Konduksi/Tidak Langsung. Disebut sebagai pengering tidak langsung atau pengering konduksi karena memperlihatkan perpindahan panas melalui konduksi.

Pengeringan beku adalah teknik pengeringan yang melibatkan pemanasan lembut zat cair beku di dalam ruang vakum. Setelah dikenai tekanan vakum, kristal es yang dihasilkan selama fase pembekuan mengalami sublimasi, bertransisi langsung dari padat ke uap air tanpa melewati keadaan cair. Hasilnya adalah produk yang permeabel dan aman yang mempertahankan kualitas dan tidak merusak bahan atau bahan kimia (Anna R et al., 2013). Liofilisat yang diperoleh dari air rebusan ikan gabus (Channa striata) menggunakan metode ini memiliki berat 8 gram.

Formulasi patch yang berasal dari air rebusan ikan gabus (Channa striata) dikategorikan menjadi tiga konsentrasi: K, kontrol negatif; F1, patch yang mengandung 1% liofilisat dari ekstrak air rebusan ikan gabus; F2, patch dengan 3% liofilisat dari ekstrak air rebusan ikan gabus; dan F3, patch dengan 5% liofilisat dari ekstrak air rebusan ikan gabus. Pemanfaatan air rebusan ikan gabus untuk pembuatan patch dikaitkan dengan kandungan protein dan albuminnya yang

tinggi, yang sangat penting untuk regenerasi sel dan mempercepat penyembuhan luka.

Penilaian pada sediaan ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi perubahan fisik dan kimia. Pemeriksaan patch mencakup berbagai penilaian, termasuk analisis organoleptik, pengukuran pH, penilaian keseragaman berat, evaluasi ketahanan lipatan, analisis penyerapan patch, dan pengujian kadar air. Tahap awal dalam pemeriksaan ini adalah melakukan penilaian organoleptik pada sediaan. Uji organoleptik melibatkan pengamatan perubahan bentuk, warna, dan bau zat setelah periode 24 jam. Investigasi memperlihatkan jika sediaan tanpa ekstrak atau kontrol negatif (K-) tidak berwarna karena tidak adanya ekstrak. Secara bersamaan, warna F1 pada konsentrasi 1%, F2 pada konsentrasi 3%, dan F3 pada konsentrasi 5% berwarna kuning. Tekstur formula patch 1, 2, dan 3 halus. Uji pH mengukur karakteristik permukaan formulasi patch transdermal. Nilai pH target berada dalam kisaran pH yang tidak menyebabkan iritasi kulit, yaitu 5 hingga 6,5. Penulisan mengungkapkan bahwa pada kontrol negatif, formulasi 1 pada konsentrasi 1%, formulasi 2 pada 3%, dan formulasi 3 pada 5% memperlihatkan pH yang sama yaitu 6, yang sesuai dengan standar pH yang mencegah iritasi kulit. Uji keseragaman berat menilai apakah patch yang dihasilkan memiliki berat yang seragam. Uji keseragaman berat dilakukan dengan mengukur massa patch menggunakan timbangan analitik, di mana masing-masing dari tiga patch ditimbang tiga kali, dan berat rata-rata kemudian dihitung. Penulisan memperlihatkan jika kontrol negatif (K-) memiliki berat 0,21 mg, F1 memiliki berat 0,11 mg, F2 memiliki berat 0,19 mg, dan F3 memiliki berat 0,18

mg. Kriteria deviasi standar untuk keseragaman berat sediaan patch adalah ≤ 0,05, yang memperlihatkan jika patch memiliki berat normal. Hasil analisis data untuk uji keseragaman berat memperlihatkan jika data tidak terdistribusi normal, karena tidak sesuai dengan nilai deviasi standar. Uji ketebalan patch dilakukan untuk memastikan konsistensi ketebalan patch. Jika patch memiliki ketebalan yang konsisten, diasumsikan memiliki berat yang seragam, sehingga memperlihatkan jika konsentrasi bahan kimia aktif dalam setiap formulasi juga seragam. Penulisan memperlihatkan jika nilai rata-rata adalah sebagai berikut: K- adalah 0,03 mm, F1 adalah 0,03 mm, F2 adalah 0,03 mm, dan F3 adalah 0,03 mm. Data memperlihatkan jika patch memenuhi persyaratan ketebalan tidak lebih dari 1 mm. Jika patch terlalu tebal, pelepasan zat aktif akan terhambat; sebaliknya, patch yang lebih tipis akan memudahkan penggunaannya.

Uji ketahanan lipatan dilakukan untuk menilai fleksibilitas dan elastisitas patch setelah dilipat pada sudut yang konsisten. Investigasi memperlihatkan jika ketahanan lipatan patch pada K- adalah 235 lipatan, F1 adalah 250 lipatan, F2 adalah 275 lipatan, dan F3 adalah 280 lipatan. Propilen glikol berfungsi sebagai plasticizer, meningkatkan fleksibilitas patch dan mencegahnya robek. Hasil memperlihatkan kesesuaian dengan parameter untuk ketahanan lipatan optimal dari sediaan patch, karena penulisan sebelumnya menetapkan bahwa ketahanan lipatan yang memuaskan melebihi 200 lipatan. Tujuan penyerapan kelembapan adalah untuk menilai tingkat penyerapan air oleh patch transdermal yang dikondisikan pada suhu 40°C selama 24 jam. Penulisan memperlihatkan jika tingkat penyerapan kelembapan adalah 0,4% untuk K-, 0,1% untuk F1, 0,3%

untuk F2, dan 0,3% untuk F3. Nilai penyerapan kelembapan memperlihatkan jika patch yang terbuat dari air rebusan ikan gabus (Channa striata) memiliki tingkat penyerapan yang relatif rendah, memperlihatkan jika patch tersebut stabil dan tahan pada kontaminasi mikroba. Penyerapan kelembapan yang berkurang meningkatkan stabilitas pada kontaminasi mikrobiologis. Kriteria penyerapan kelembapan untuk patch kurang dari 10%, yang sesuai dengan temuan penulisan.

Temuan dari setiap pengujian memperlihatkan jika pemilihan bahan sangat memengaruhi proses pembuatan, sementara kondisi dan suhu pemrosesan juga memengaruhi stabilitas preparasi. Studi ini menggunakan metode pengujian in vivo, di mana tikus putih (Rattus norvegicus) diberi luka yang terinfeksi, dan proses penyembuhan luka dipantau setelah aplikasi patch.

Hasil penelitian dari pengujian luka terinfeksi pada tikus putih (Rattus norvegicus) menggunakan patch air rebusan ikan gabus (Channa striata) dengan konsentrasi 1%, 3%, dan 5%, bersamaan dengan kontrol positif Vipalbumin 5%, memperlihatkan jika kelompok F1 dengan konsentrasi 1% memperlihatkan penyembuhan yang tidak lengkap pada hari ke-14. Sebaliknya, kelompok kontrol negatif (K-) memperlihatkan penyembuhan lengkap pada tikus dengan luka sayatan. Pada kelompok perlakuan F2 dengan konsentrasi 3%, penutupan luka tercapai pada hari ke-13. Penyembuhan terjadi pada hari ke-11 untuk F3 dengan konsentrasi 5%. Pada kontrol positif (K+), penyembuhan terjadi pada hari ke duabelas. Durasi penyembuhan luka berbeda antar kelompok perlakuan. Pengamatan pada delapan tikus putih (Rattus norvegicus) memperlihatkan jika penyembuhan luka tercapai pada hari kedelapan pada dua tikus dari kelompok

perlakuan yang diberi patch air rebusan ikan gabus (Channa striata) dengan konsentrasi 1% dan k-. Analisis panjang luka rata-rata memperlihatkan jika kelompok perlakuan F1 dengan konsentrasi 1% dan kontrol negatif K- memperlihatkan laju penyembuhan luka yang lebih cepat daripada kelompok perlakuan lainnya. Albumin sangat penting dalam penyembuhan luka karena merupakan sekitar 50% protein plasma dan membantu mengatur tekanan osmotik darah selama fase inflamasi proses penyembuhan. Peradangan kulit terjadi ketika jaringan rusak atau ketika luka terbuka, seperti luka sayat, memungkinkan masuknya benda asing dari luar. Perbedaan gradien konsentrasi di seluruh membran sel, yang difasilitasi oleh jalur osmotik, memungkinkan cairan intraseluler masuk setelah masuknya benda asing, yang menyebabkan kelainan tekanan hidrostatik yang berujung pada edema atau pembengkakan sel. Kondisi ini memerlukan pemberian albumin untuk mencegah perburukan edema, karena albumin mempertahankan tekanan osmotik di dalam dan di luar sel. Sepanjang fase pematangan, tubuh mendegradasi albumin melalui katabolisme untuk mensintesis kolagen. Kolagen dengan cepat menjadi konstituen penting. Serat kolagen awalnya tersusun secara acak menjadi ikatan silang dan fibril, yang secara progresif meningkatkan penyembuhan jaringan dan meningkatkan kekuatan tarik serta kekakuan. Pemulihan kekuatan tarik terjadi secara bertahap karena perubahan ikatan silang antarmolekul, pembentukan kembali serat kolagen menjadi bundel yang lebih besar, dan pengendapan jaringan kolagen yang berkelanjutan. Sintesis dan degradasi kolagen yang berkelanjutan sangat penting untuk pembentukan kembali kolagen dalam pembentukan jaringan parut (Putri

dkk., 2016). Hasil pengujian in vivo memperlihatkan jika ekstrak air rebusan ikan gabus (Channa striata) yang dikeringkan beku, yang mengandung protein dan albumin, memfasilitasi penyembuhan luka pada tikus putih (Rattus norvegicus), sebagaimana dibuktikan dengan penurunan panjang luka (Klokke, 1980).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Air rebusan ikan gabus (Channa striata) dapat dikembangkan menjadi patch transdermal yang memperlihatkan stabilitas fisik dan kimia.
2. Patch dengan konsentrasi 5% air rebusan ikan gabus (Channa striata) dapat meningkatkan penyembuhan luka pada tikus putih (Rattus norvegicus).

B. Saran

1. Sebaiknya untuk penulisan selanjutnya konsentrasi sediaan dinaikkan lagi agar efek yang didapatkan lebih maksimal untuk sediaan patch.
2. Pada proses pengeringan patch suhu pada oven sebaiknya stabil yaitu pada suhu 40° C agar proses pengeringannya tidak terlalu lama.

DAFTAR PUSTAKA

Aadrash Richharriya, N. R. and D. Y. S. D. (2022). Brief Riview On Trandermal Patches: Present & Future Prospective. *Kesehatan*, *6*(11), 42.

Andini, T., Yusriadi, Y., & Yuliet, Y. (2017). Optimasi Pembentuk Film Polivinil Alkohol dan Humektan Propilen Glikol pada Formula Masker Gel Peel off Sari Buah Labu Kuning (Cucurbita moschata Duchesne) sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, *3*(2), 165–173. https://doi.org/10.22487/j24428744.0.v0.i0.8773

Anna R, Suhandar, Jakaria, & Suharmadi. (2013). Uji Fungsi Freeze Dryer Radiofarmaka. Prosiding Seminar Penulisan Dan Pengelolaan Perangkat Nuklir: Pusat Teknologi Akselerator Dan Proses Bahan, 2013(September), 61–67.

Asikin, A. N., & Kusumaningrum, I. (2017). Karakteristik Ekstrak Protein Ikan Gabus Berdasarkan Ukuran Berat Ikan Asal DAS Mahakam Kalimantan Timur. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, *21*(1), 137. https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i1.21462

Asvianty, V. (2022). *Evektivitas Ekstrak Etanol Umbi Porang (Amorphohallus Ocophyllus) Pada Penyembuhan Luka Sayat Pada Tikus Putih Jantan.*

Baharudin, A., & Maesaroh, I. (2020). Formulasi Sediaan Patch Transdermal Dari Ekstrak Bonggol Pohon Pisang Ambon (Musa paradisiaca var. sapientum) Untuk Penyembuhan Luka Sayat. *Journal Of Herbs and Farmakological*, *2*(2), 55–62.

Dwi Nurahmanto, Friska Wira Sabrina, & Lidya Ameliana. (2017). F. Farmasi_Jurnal_Dwi Nurahmanto_Optimasi Polivinilpirolidon. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, *3*(2), 197–206.

Fuziyanti, N., Najihudin, A., & Hindun, S. (2022). Pengaruh Kombinasi Polimer PVP:EC dan HPMC:EC Pada Sediaan Transdermal Pada Karakteristik Patch yang Baik : Review. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, *7*(2), 147–152. https://doi.org/10.21776/ub.pji.2022.007.02.10

Handayani, R., & Kautsar, A. P. (2018). Strategi Baru Sistem Penghantaran Obat Transdermal Menggunakan Peningkat Penetrasi Kimia. *Farmaka*, *15*(3), 24–36.

Hanistya, R., & Samlan, K. (2021). Formulasi Dan Karakteristik Fisik Sediaan Patch Hidrogel Ekstrak Daun Ciplukan (Physalis angulata L.) Dan Batang Kayu Manis (Cinnamomum burmannii). *The Journal of Muhammadiyah*

Medical Laboratory Technologist, *4*(2), 201. https://doi.org/10.30651/jmlt.v4i2.11151

Hapsari, W., & Indrastuti, A. (2020). Pendidikan P3K Luka dan Perdarahan pada Patroli Keamanan Sekolah Satlantas Polres Tegal. *JPKMI (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Indonesia)*, *1*(2), 77–85. https://doi.org/10.36596/jpkmi.v1i2.36

Haryanto, H. (2019). *Budi Daya Ikan Gabus Dan Keampuhannya*.

Idah Rosidah, Sri Ningsih, Tiya Novita Renggani, Kurnia Agustini, J. E. (2020). Profil Hermatologi Tikus (Rattus Norvegicus) Galur Sparague-Dawey Jantan Umur 7 Dan 10 Minggu. *Kesehatan*, *7*, 136.

Karuniawan, M. A. (2016). *Uji efek penyembuhan luka sayat salep ekstrak ikan toman (. Universitas Tanjungpura Pontianak.*

Klokke. (1980). Pedoman Untuk Pengobatan Luar Penyakit Kulit. Pt. Gramedia. jakarta.

L. Hartanto Nugroho, Y. S. H. (2021). *Farmakologi Tumbuhan Obat Kajian Spesifik Genus Piper*.

Linton, J. D., Klassen, R., Jayaraman, V., Walker, H., Brammer, S., Ruparathna, R., Hewage, K., Thomson, J., Jackson, T., Baloi, D., Cooper, D. R., Hoejmose, S. U., Adrien-Kirby, A. J., Sierra, L. A., Pellicer, E., Yepes, V., Giunipero, L. C., Hooker, R. E., Denslow, D., … Anane, A. (2020). Karakteristik Fisiko-Kimia Skin Lotion Ekstrak Albumin Ikan Gabus (Channa Striata). Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Volume 2 No 2 (2020)

Maria Agustina, S., Na., M. K. (2022). *perawatan luka dan terapi komplementer*.

Murti Ani, Cintika Yorinda Sebtalesy, Idha Faradiba, Anis Laela Megasari, Tri Puspita Sari, Evi Kurniawati, Parmiana Bangun, Afriana, Israini Suriati, Rahmadyanti, I. S. (2022). *Ketrampilan Dasar Kebidanan*.

Novia, & N. (2021). Pengaruh Kombinasi Polimer Polivinil Pirolidon Dan Etil Selulosa Pada Karakteristik Dan Uji Penetrasi Formulasi Transdermal Patch Ekstrak Bawang Dayak (Eleutherine palmifolia (L). *Kesehatan*, *7*.

Nurmesa, A., & Najihudin, A. (2019). Formulasi Dan Evaluai Stabilitas Fisik Patch Transdermal Alkaloid Nikotin Daun Tembakau (Nicotiana Tobacum Linn) Dengan Variasi Polimer Dan Asam Oleat.

Patel, A. V, & Shah, B. N. (2018). Transdermal Drug Delivery Sistem: A Riview. *An International Journal of Pharmaceutical Sciences*, *9*(1), 378–390. http://www.pharmasm.com

Purnani, W. T. (2019). *Perbedaan Efektivitas Pemberian Putih Telur Dan Ikan Gabus Pada Penyembuhan Luka Perineum Ibu Nifas*.

Putri, A. A. B., Yuliet, Y., & Jamaluddin, J. (2016). Analisis Kadar Albumin Ikan Sidat (Anguilla Marmorata Dan Anguilla Bicolor) Dan Uji Aktivitas Penyembuhan Luka Terbuka Pada Kelinci (Oryctolagus Cuniculus). Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal), 2(2), 90–95.

Rahmawanty Dina, S. indah D. (2019). Buku Ajaran Teknologi Kosmetik. In *kosmetik: Vol. ISBN: 978*.

Rejeki, P. S., Putri, E. A. C., & Prasetya, R. E. (2018). *Ovariektomi Pada Tikus Dan Mencit. In Airlangga University Press.*

Rifqiani, A., Desnita, R., & Luliana, S. (2019). Pengaruh Penggunaan Peg 400 Dan Gliserol Sebagai Plasticizer Pada Sifat Fisik Sediaan Patch Ekstrak Etanol Herba Pegagan. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, *4*(1), 1–10.

Rowe, Raymond.C., Paul J. S. & Marian, E. Q. (2009). *Handbook Of Pharmaceutical Excipient. Sixth Edition.American: RPS Publishing.*

Salimi, Y. K., Hasan, A. S., & Botutihe, D. N. (2021). Sintesis dan Karakterisasi Carboxymethyl Cellulose Sodium (Na-CMC) dari Selulosa Eceng Gondok (Eichhornia crassipes) dengan Media Reaksi Etanol-Isobutanol. Jambura Journal of Chemistry, 3(1), 1–11.

Soniya, F., & Fauziah, M. (2020). Efektivitas Ekstrak Ikan Gabus sebagai Antihiperglikemik. *Jurnal Penulisan Perawat Profesional*, *2*(1), 65–70. https://doi.org/10.37287/jppp.v2i1.45

Syafira, S., & Shovitri, M. (2021). Studi Literatur Tentang Teknik Liofilisasi untuk Preservasi Bakteri. *Kesehatan*, *10(2)*.

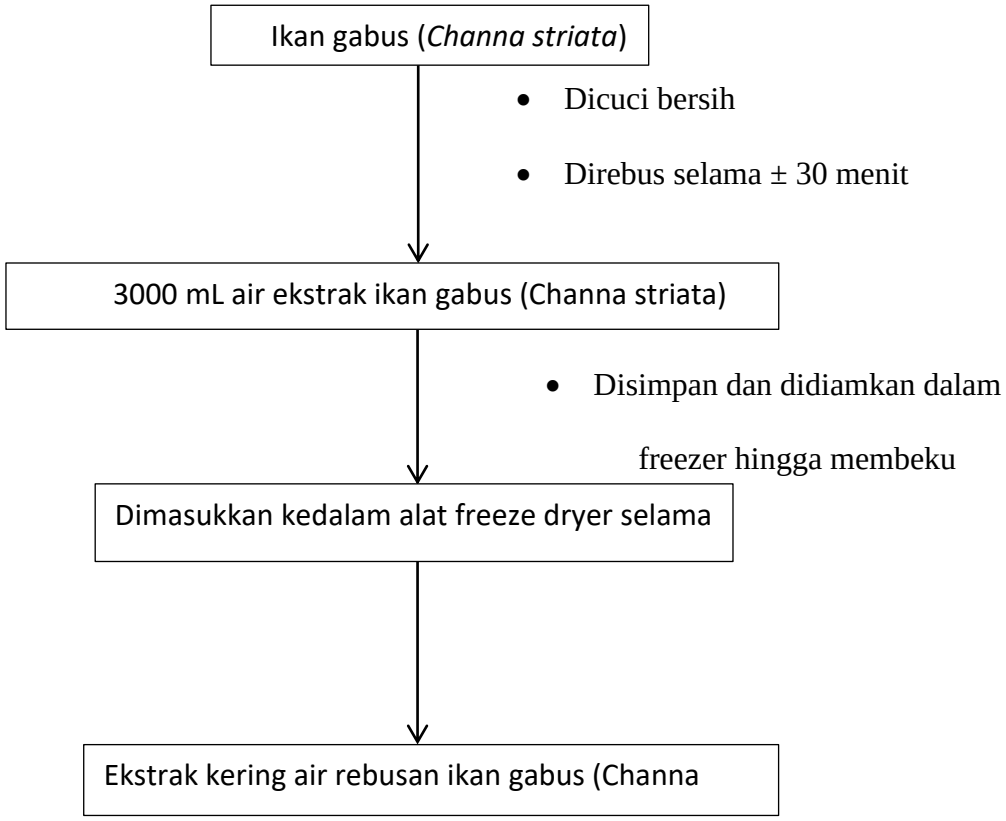
Yonathan Tri Atmojo, Shirly Kumala, P. S. (2020). Pengeringan Beku Ekstrak Herba Pegagan (Centella asiatica). *Kesehatan*, *13*(2), 114.

Yuliana, B., Sartini, Djide, N., & Djabir, Y. Y. (2022). Wound healing effect of snakehead fish (*Channa striata*) mucus containing transdermal patch. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, *12*(7), 171–183. https://doi.org/10.7324/JAPS.2022.120717

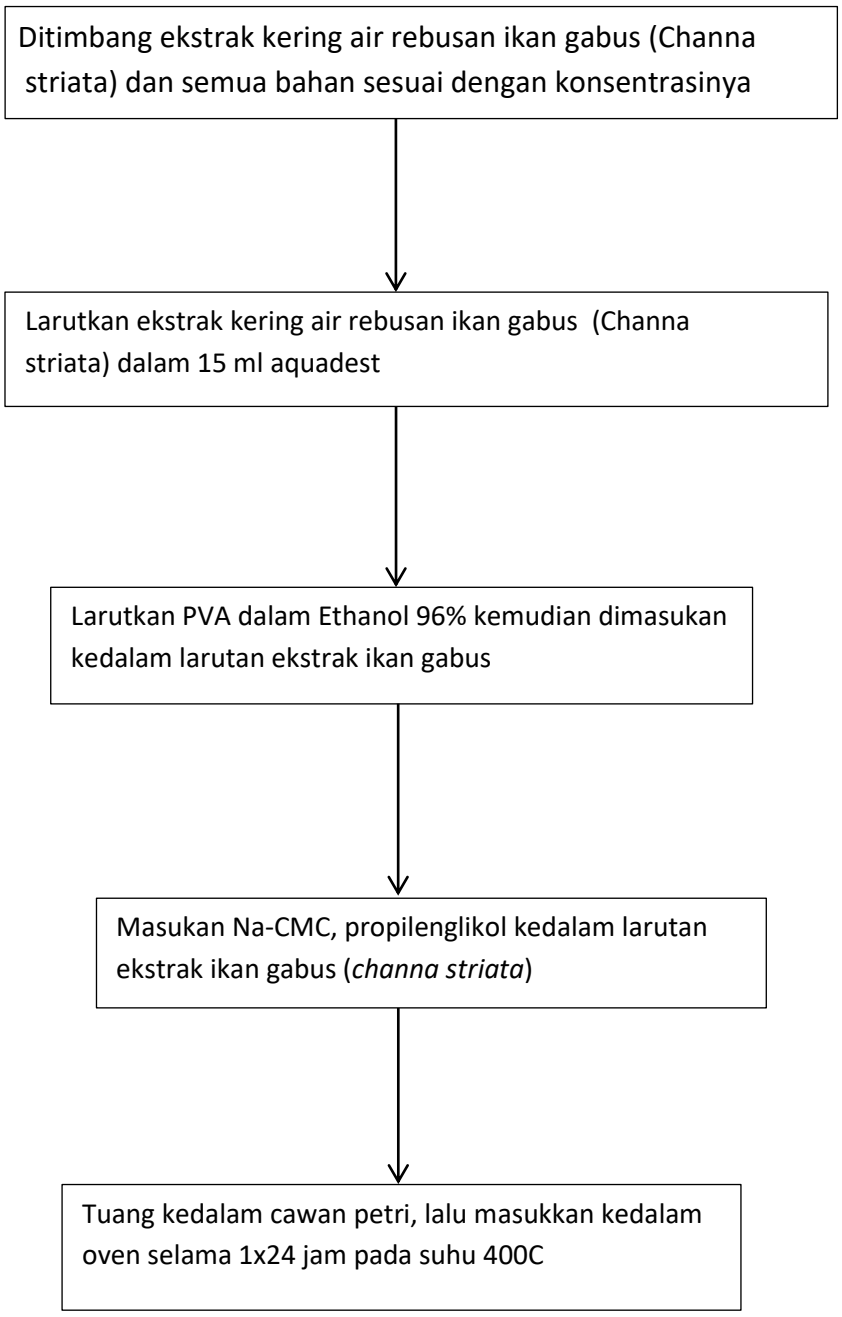
LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema kerja

a. Pembuatan ekstrak kering air rebusan ikan gabus (*Channa striata*)



b. Pembuatan *patch transdermal*



c. Perlakuan hewan uji coba



Lampiran 2. Perhitungan

a. Perhitungan bahan

1) K-

Propilenglikol : $\frac{5mL}{100\ mL}$ x 20 mL = 1 mL

PVA : $\frac{3gr}{100\ mL}$ x 20 mL = 0,6 gr

Na-CMC : $\frac{3gr}{100\ mL}$ x 20 mL = 0,6 gr

Aquadest ad 20 mL

2) Formula I

Ekstrak rebusan ikan 1% : $\frac{1gr}{100\ mL}$ x 20 Ml = 0,2 gr

Propilenglikol : $\frac{5mL}{100\ mL}$ x 20 mL = 1 mL

PVA : $\frac{3gr}{100\ mL}$ x 20 mL = 0,6 gr

Aquadest ad 20 mL

3) Formula 2

Ekstrak rebusan ikan 3% : $\frac{3gr}{100\ mL}$ x 20 mL = 0,6 gr

Propilenglikol : $\frac{5mL}{100\ mL}$ x 20 mL = 1 mL

PVA : $\frac{3gr}{100\ mL}$ x 20 mL = 0,6 gr

Aquadest ad 20 mL

4) Formula 3

Ekstrak rebusan ikan 5% : $\frac{3gr}{100\ mL}$ x 20 mL = 0,6 gr

Propilenglikol : $\frac{5mL}{100\ mL}$ x 20 mL = 1 mL

PVA : $\frac{3gr}{100\ mL}$ x 20 mL = 0,6 gr

Aquadest ad 20 mL

Lampiran 3. Dokumentasi Penulisan

	
Gambar 1. Ikan gabus (*Channa striata*)	Gambar 2. Pengambilan Sampel Ikan gabus (*Channa striata*)
	
Gambar 3. Proses pembersian Sampel	Gambar 4. Proses Pencucian Sampel

	
Gambar 5. Proses Perebusan Sampel	Gamabar 6. Sampel Yang Sudah Direbus disimpan dimangkuk Dan Didinginkan
	
Gambar 7. Selesai Didinginkan Sampel Dimasukkan Ke Dalam Wadah	Gambar 8.Sampel Yang Sudah Didinginkan Dimasukkan Di Frezzer

	
Gambar 9. Proses *freezing dry*	Gambar 10. Hasil freezing dry
	
Gambar 11. Penimbangan sampel	Gambar 12. Penyiapan alat yang akan digunakan

	
Gamabar.13. Penimbangan bahan (PVA)	Gambar. 14. Penimbangan Na – CMC
	
Gambar. 15. Penimbangan sampel ekstarak ikan gabus (*Channa striata*) dengan 0,2 gr	Gamabar. 16. Penimbangan sampel ekstarak ikan gabus (*Channa striata*) dengan 0,6 gr

	
Gambar. 17. Pembuatan patch	Gambar. 18. Dilarutkan PVA dalam etanaol 96 %
	
Gambar. 19. Dimasukkan Na – CMC dalam PVA yag sdah dilarutkan	Gambar. 20. Dituang propilengglikol sebanyak 1 ml

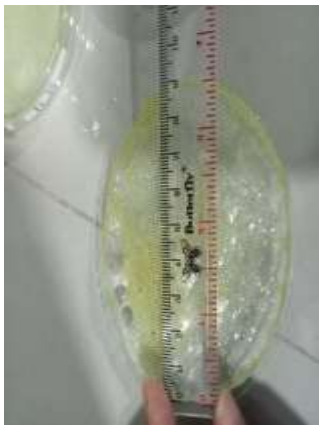
	
Gambar. 21. Liofilisat yang sudah di gerus dimasukkan ke dalam PVA dan Na - CMC yang sudah dilarutkan dan diaduk sampai homogeny	Gambar. 22. Ukur PH kontrol negtif (-)
	
Gambar. 23. Ukur PH FI	Gambar. 24. Ukur PH FII

	
Gambar. 25. Ukur PH FII	Gambar.26. ukur PH FIII
	
Gambar. 28. Uji daya lekat pada FI	Gambar. 29. Uji daya lekat pada FII

	
Gambar. 30. Uji daya lekat pada FIII	Gambar.31. selesai uji PH dan uji lekat formulasi sediaan patch dimasukkan di cawan petri
	
Gambar.31. Sediaan patch di masukkan di cawan petri	Gambar.32. sediaan yang sudah dimasukkan di cawan petri

	
Gamabar. 33. Sedian dimasukkan di oven	Gambar.34. Sediaan yang sudah dimasukkan dioven dengan suhu 40 ^{o}C didiamkan selama 1×24 jam.
	
Gambar. 35. Selesai dioven diuji keseragaman bobotnya pada control negatif (-)	Gambar. 36 uji keseragaan bobot pada FI dengan kosentrasi 1%

	
Gambar. 37. uji keseragaan bobot pada FII dengan kosentrasi 3%	Gambar. 37. uji keseragaan bobot pada FIII dengan kosentrasi 5%
	
Gambar. 38. Uji ketebalan patch pada FI dengan kosentrasi 1%	Gambar. 39. Uji ketebalan patch pada FII dengan kosentrasi 3%

	
Gambar. 40. Uji ketebalan patch pada FII dengan kosentrasi 5%	Gambar. 4. uji evaluasi sediaan patch
	
Gambar. 42. Uji kelembapan sediaan patch.	Gambar. 43. Uji kelipatan patch

	
Gambar. 44. Proses pencukuran bulu pada tikus putih	Gambar. 45. Proses pembisuan
	
Gambar. 46. Proses melukai pada tikus	Gambar. 47. Luka yang telah disayat



Gambar. 46. Proses pengukuran

Lampiran 4. Analisis Data

Case Processing Summary

		Cases					
		Valid		Missing		Total	
	Formula	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Panjang_	F1	14	100,0%	0	0,0%	14	100,0%
Luka	F2	14	100,0%	0	0,0%	14	100,0%
	F3	14	100,0%	0	0,0%	14	100,0%
	K+	14	100,0%	0	0,0%	14	100,0%
	K-	14	100,0%	0	0,0%	14	100,0%

Descriptives

	Formula			Statistic	Std. Error
Panjang_	F1	Mean		,9050	,22514
Luka		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	,4186	
			Upper Bound	1,3914	
		5% Trimmed Mean		,8944	
		Median		,9650	
		Variance		,710	
		Std. Deviation		,84240	
		Minimum		,00	

		Maximum	2,00	
		Range	2,00	
		Interquartile Range	1,72	
		Skewness	,029	,597
		Kurtosis	-2,062	1,154
	F2	Mean	1,3821	,14755
		95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	1,0634	
		95% Confidence Interval for Mean Upper Bound	1,7009	
		5% Trimmed Mean	1,4057	
		Median	1,5100	
		Variance	,305	
		Std. Deviation	,55209	
		Minimum	,34	
		Maximum	2,00	
		Range	1,66	
		Interquartile Range	,80	
		Skewness	-,881	,597
		Kurtosis	-,446	1,154
	F3	Mean	1,0529	,17819
		95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	,6679	
		95% Confidence Interval for Mean Upper Bound	1,4378	
		5% Trimmed Mean	1,0587	

		Median		1,0650	
		Variance		,445	
		Std. Deviation		,66672	
		Minimum		,00	
		Maximum		2,00	
		Range		2,00	
		Interquartile Range		1,10	
		Skewness		-,153	,597
		Kurtosis		-1,413	1,154
	K+	Mean		1,1157	,17201
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	,7441	
			Upper Bound	1,4873	
		5% Trimmed Mean		1,1286	
		Median		1,0850	
		Variance		,414	
		Std. Deviation		,64360	
		Minimum		,00	
		Maximum		2,00	
		Range		2,00	
		Interquartile Range		1,02	
		Skewness		-,302	,597
		Kurtosis		-1,101	1,154

	K-	Mean		,8957	,21603
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	,4290	
			Upper Bound	1,3624	
		5% Trimmed Mean		,8841	
		Median		,8150	
		Variance		,653	
		Std. Deviation		,80833	
		Minimum		,00	
		Maximum		2,00	
		Range		2,00	
		Interquartile Range		1,66	
		Skewness		,089	,597
		Kurtosis		-1,954	1,154

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Formula	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Panjang_ Luka	F1	,250	14	,018	,809	14	,006
	F2	,193	14	,169	,876	14	,051
	F3	,188	14	,193	,928	14	,287
	K+	,177	14	,200*	,930	14	,305

K-	,238	14	,030	,837	14	,015

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Panjang_Luka	Based on Mean	4,094	4	65	,005
	Based on Median	3,771	4	65	,008
	Based on Median and with adjusted df	3,771	4	59,545	,008
	Based on trimmed mean	4,081	4	65	,005

ANOVA

Panjang_Luka

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2,204	4	,551	1,090	,369
Within Groups	32,846	65	,505		
Total	35,049	69			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Panjang_Luka

LSD

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
F1	F2	-,47714	,26868	,080	-1,0137	,0594
	F3	-,14786	,26868	,584	-,6844	,3887
	K+	-,21071	,26868	,436	-,7473	,3259
	K-	,00929	,26868	,973	-,5273	,5459
F2	F1	,47714	,26868	,080	-,0594	1,0137
	F3	,32929	,26868	,225	-,2073	,8659
	K+	,26643	,26868	,325	-,2702	,8030
	K-	,48643	,26868	,075	-,0502	1,0230
F3	F1	,14786	,26868	,584	-,3887	,6844
	F2	-,32929	,26868	,225	-,8659	,2073
	K+	-,06286	,26868	,816	-,5994	,4737
	K-	,15714	,26868	,561	-,3794	,6937
K+	F1	,21071	,26868	,436	-,3259	,7473
	F2	-,26643	,26868	,325	-,8030	,2702
	F3	,06286	,26868	,816	-,4737	,5994
	K-	,22000	,26868	,416	-,3166	,7566

K-	F1	-,00929	,26868	,973	-,5459	,5273
	F2	-,48643	,26868	,075	-1,0230	,0502
	F3	-,15714	,26868	,561	-,6937	,3794
	K+	-,22000	,26868	,416	-,7566	,3166