

HALAMAN PENGESAHAN NASKAH PUBLIKASI

**PERBANDINGAN GAMBARAN HISTOLOGI KORNEA
Rattus norvegicus YANG DIINHALASI OBAT NYAMUK *SPRAY*
DAN OBAT NYAMUK *ONE PUSH***

Disusun oleh:

**ADAM IZZA FAHRIAN
20150310190**

Telah disetujui dan diseminarkan pada tanggal
16 Februari 2019

Dosen Pembimbing

Dosen Penguji


**Yuningtyaswari S.Si, M.Kes
NIK : 19690921199509173011**


**dr. Indrayanti Sp.PA
NIK. 19700810199709173029**

Mengetahui,

**Kaprodi Pendidikan Dokter
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**

**Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu
Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Dr. dr. Sri Sundari, M.Kes
NIK : 19670513199609 173 019**



**Dr. dr. Wiwik Kusumawati, M.Kes,
NIK : 19660527199609 173 018**

COMPARISON BETWEEN *Rattus norvegicus* CORNEAL HISTOLOGY WHICH IS INHALED BY SPRAY INSECT REPELLENT AND ONE PUSH INSECT REPELLENT

PERBANDINGAN GAMBARAN HISTOLOGI KORNEA *Rattus norvegicus* YANG DIINHALASI OBAT NYAMUK *SPRAY* DAN OBAT NYAMUK *ONE PUSH*

Adam Izza Fahrian

Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Bagian Kedokteran Umum FK UMY
izzafahrian@yahoo.com

This study aims to compare the histological picture of anterior epithelium, total corneal thickness and the number of corneal keratocyte which was inhaled by *spray* and *one push* anti mosquito. The design of this study was post test only control group design. Subjects of this study were 30 male *Rattus norvegicus*, divided into five groups, control in group K, treatment group P1 inhaled *one push* anti mosquito for 5 minutes/day, treatment group P2 for 10 minutes/day, treatment group P3 was *sprayed* with mosquito repellent for 5 minutes/day, treatment group P4 for 10 minutes/day. Provision was done for 60 days. The variables measured included the thickness of the anterior epithelium (μm), the total thickness of the cornea (μm), and the number of keratocytes. The Kruskal-Wallis statistical test results in the anterior epithelium showed there were no significant differences between the five groups tested ($p=0.203$). One Way Anova statistical test results on total corneal thickness showed ($p=0.813$) which showed insignificant results. The results for the variable number of keratocyte cells tested using the One Way Anova test showed there were significance differences of the number of keratocytes from the 5 groups compared ($p=0.037$). The Duncan statistical test showing that the P2 group has the smallest value=12,133, while group K has a value=18,400. Concluded that the use of *spray* and *one push* anti mosquito does not affect the thickness of the anterior epithelium of the cornea and the total thickness of the cornea, but it affects the number of keratocyte cells

Keyword : *Rattus norvegicus*, pyrethroid, cornea

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan gambaran histologi epithelium anterior, ketebalan total kornea dan jumlah sel keratosit pada kornea *Rattus norvegicus* yang diinhalasi obat nyamuk *spray* dan obat nyamuk *one push*. Desain penelitian ini adalah eksperimental murni dengan rancangan percobaan *post test only control group design*. Pengambilan hewan uji sebagai sampel dilakukan dengan cara random pada kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol.

Subyek penelitian ini 30 ekor *Rattus norvegicus* jantan, dibagi dalam lima kelompok yaitu kelompok kontrol (K), kelompok perlakuan 1 (P1) diinhalasi obat nyamuk *one push* selama 5 menit/hari, kelompok perlakuan 2 (P2) diinhalasi selama 10 menit/hari, kelompok perlakuan 3 (P3) diinhalasi obat nyamuk *spray* selama 5 menit/hari kelompok perlakuan 4 (P4) selama 10 menit/hari. Pemberian perlakuan dilakukan selama 60 hari.

Variabel yang diukur meliputi ketebalan epitel anterior (μm), ketebalan total kornea (μm), dan jumlah keratosit. Hasil Uji statistik *Kruskal-Wallis* pada epithelium anterior menunjukkan nilai ($p=0,203$) yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Hasil Uji statistik *One Way Anova* pada ketebalan total kornea menunjukkan nilai ($p=0,813$) yang menunjukkan hasil tidak signifikan. Hasil penelitian untuk variabel jumlah sel keratosit yang diuji menggunakan uji *One Way Anova* didapatkan hasil ($p=0,037$) yang berarti terdapat perbedaan jumlah keratosit di antara 5 kelompok yang dibandingkan Uji statistik *Duncan* menunjukkan bahwa kelompok P2 mempunyai nilai yang paling kecil yaitu sebesar 12.133, sedangkan kelompok K mempunyai nilai 18.400. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan obat nyamuk *spray* dan obat nyamuk *one push* tidak berpengaruh pada ketebalan epithelium anterior kornea dan total ketebalan kornea, tetapi berpengaruh pada jumlah sel keratosit pada stroma).

Kata Kunci : *Rattus norvegicus*, piretroid, kornea

Pendahuluan

Anti nyamuk jenis semprot lebih efektif membunuh banyak nyamuk dibanding anti nyamuk lainnya. Semakin cepat obat nyamuk tersebut dapat membasmi nyamuk maka semakin bahaya zat yang terkandung di dalam obat nyamuk tersebut. Salah satu zat yang terkandung dalam obat nyamuk *one push* adalah *transflutrin* (21.3%). Sedangkan zat yang terkandung dalam obat nyamuk *spray* yaitu *praletrin* (0.1%), *siflutrin* (0.05%) dan *d-aletrin* (0.57%) yang merupakan bahan aktif pyrethroid.

Menurut *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2005, pyrethroid dikelompokkan dalam racun kelas menengah. Pyrethroid mengakibatkan iritasi pada mata maupun kulit yang sensitif, dan menyebabkan penyakit asma. Anti nyamuk pyrethroid yang digunakan berupa *d-allethrin*, *transflutrin*, *bioallethrin*, *pralethrin*, *d-phenothrin*, *cyphenothrin*, atau *esbiothrin* (Fitroh, 2010)

Penggunaan obat nyamuk semprot yang salah dapat berdampak pada organ manusia, salah satunya adalah kornea. Kornea merupakan bagian paling luar dari bola mata, sehingga rentan mengalami iritasi mata dan perubahan histologi. Kontak mata secara langsung bisa menghasilkan air mata, pelipatan pada kelopak mata, kehilangan fokus dan penglihatan kabur (Achmadi, 2011)

Peneliti melihat adanya perbedaan kandungan komposisi pada obat nyamuk *one push* dan obat nyamuk *spray*, hal tersebut memungkinkan adanya perbedaan efek yang ditimbulkan pada kornea tikus.

Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap ada atau tidaknya pengaruh obat nyamuk *spray* dan *one push* terhadap histologi kornea, dan menentukan ada atau tidaknya perbedaan pengaruh antara paparan obat nyamuk *spray* dan *one push* terhadap gambaran histologi kornea tikus.

Manfaat dari penelitian ini dapat memberikan informasi tentang bahaya atau

tidaknya paparan obat nyamuk *spray* dan *one push* terhadap kornea, dapat memberikan informasi bagaimana perubahan gambaran histologi kornea setelah pemaparan obat nyamuk *spray* dan *one push*.

Metode

Jenis penelitian ini adalah eksperimental murni dengan rancangan percobaan *post test only control group design*. Subyek penelitian ini adalah tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur Wistar berjenis kelamin jantan berumur 2 bulan sebanyak 30 ekor. Subyek dibagi dalam lima kelompok secara random.

Lokasi penelitian di Laboratorium Histologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Waktu penelitian ini dilakukan selama 60 hari.

Variabel bebas penelitian ini adalah jenis obat nyamuk dan lama paparan. Variabel terikat pada penelitian ini adalah histologi kornea : ketebalan epithelium

anterior, ketebalan total kornea dan jumlah sel keratosit.

Subyek penelitian ini dibagi menjadi 5 kelompok : 1 kelompok kontrol dan 4 kelompok perlakuan. Kelompok P1 diberi paparan obat nyamuk *one push* selama 5 menit, kelompok P2 diberi paparan obat nyamuk *one push* 10 menit (P2) serta kelompok yang diberi paparan obat nyamuk jenis *spray* selama 5 menit (P3) dan 10 menit (P4), sedangkan variabel terikat yaitu ketebalan total kornea, ketebalan epithelium anterior kornea, dan jumlah keratosit pada kornea tikus putih (*Rattus norvegicus*).

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain kandang pemeliharaan, kandang perlakuan, minor set, mikroskop, gelas benda, papan pembedahan, pot air, software “Image Raster”, hand soon, masker. Bahan yang digunakan : pakan standar tikus, air mineral, formalin buffer, chloroform, NaCl fisiologis, alkohol 70%, kapas, obat

nyamuk *spray* dan obat nyamuk *one push* aroma jeruk dari produsen yang sama

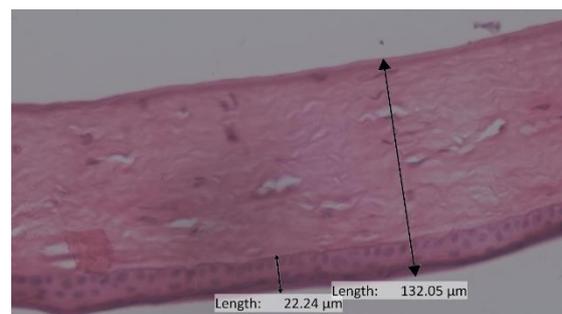
Langkah pertama penelitian ini adalah seluruh tikus dimasukkan ke dalam kandang perlakuan, lalu tikus kelompok perlakuan (P1) diberi paparan obat nyamuk *one push* selama 5 menit, tikus kelompok perlakuan (P2) dipaparkan dengan obat nyamuk *one push* selama 10 menit, tikus kelompok perlakuan (P3) dipaparkan dengan obat nyamuk *spray* selama 5 menit, dan tikus kelompok perlakuan (P4) dipaparkan dengan obat nyamuk *spray* selama 10 menit, sedangkan kelompok kontrol tidak diberikan paparan obat nyamuk. Hal ini dilakukan sekali setiap hari selama 60 hari. Pada hari ke 61 tikus dikorbankan dengan cara dimasukkan ke dalam toples yang diberi kloroform hingga tikus mati. Tikus yang telah mati segera dibedah dan diambil organ matanya, lalu dibuat preparat dengan metode blok paraffin, dengan teknik pewarnaan hematoxilyn eosin. Pengamatan dilakukan pada masing-masing preparat kornea

dengan mikroskop perbesaran 40x10 pada 5 lapang pandang. Pengamatan dibantu dengan *software* miconos sigma.

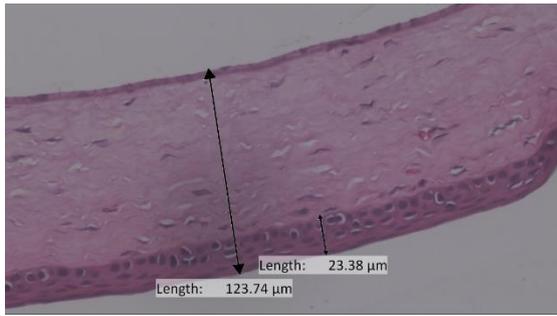
Data ditabulasi dan dilanjutkan dengan melakukan uji normalitas terhadap sebaran data, lalu dilakukan analisis statistik uji parametrik perbandingan yaitu uji *One Way Anova*. Apabila sebaran data tidak normal, maka dilanjutkan dengan analisis statistik uji non parametrik perbandingan yaitu uji *Kruskal Wallis*.

Hasil Penelitian

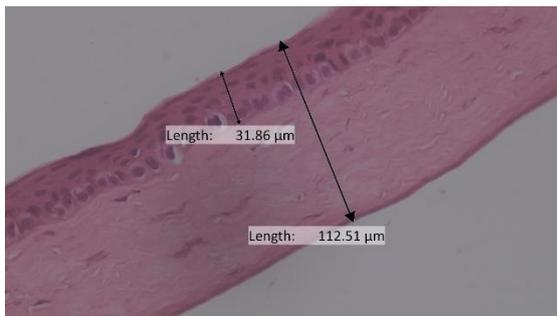
Hasil pengamatan mikroskop dibawah ini mewakili masing-masing kelompok kontrol dan perlakuan, dapat dilihat pada gambar 1,2,3,4,5:



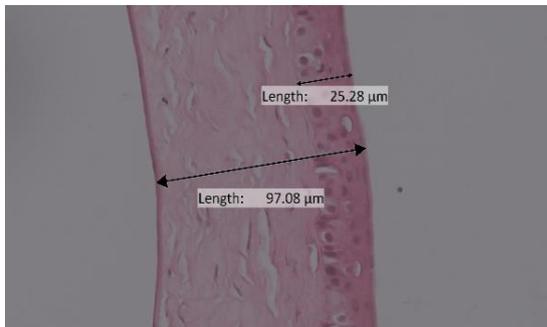
Gambar 1. Gambar histologi kornea kelompok kontrol (perbesaran 40X10)



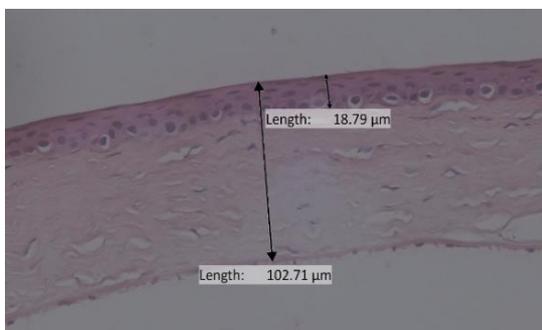
Gambar 2. Gambar histologi kornea kelompok P1 (perbesaran 40X10)



Gambar 3. Gambar histologi kornea kelompok P2 (perbesaran 40X10)



Gambar 4. Gambar histologi kornea kelompok P3 (perbesaran 40X10)



Gambar 5. Gambar histologi kornea kelompok P4 (perbesaran 40X10).

1. Hasil pengamatan epithelium anterior.

Tabel 1. Ketebalan epithelium anterior

Kelompok Perlakuan	Rata-rata(μm) \pm SD
Kontrol	19.1163 \pm 6.62981
P1(<i>One push</i> 5 menit)	25,3173 \pm 4.20232
P2(<i>One push</i> 10 menit)	25.3030 \pm 5.58129
P3(<i>Spray</i> 5 menit)	23.1880 \pm 4.73310
P4(<i>Spray</i> 10 menit)	25,6023 \pm 7.41967

Keterangan: Tidak terdapat perbedaan ketebalan epithelium anterior yang signifikan pada kelima kelompok yang di uji statistic Kruskal-Wallis pada tingkat kepercayaan 95%

Pengamatan dilakukan di bawah mikroskop dengan perbesaran 40 X10 dan diamati pada 5 lapang pandang, dari 5 lapang pandang tersebut didapatkan data mean dari tiap tikus. Dari data mean tersebut kemudian diuji sebaran datanya menggunakan Shapiro-Wilk. Hasil tes sebaran data pada kelompok kontrol(K) $p=0.497$ ($p>0,05$) yang menunjukkan data normal, pada kelompok perlakuan *one push* 5 menit (P1) didapatkan uji sebaran datanya $p=0,565$ ($p>0,05$) yang menunjukkan data normal, pada kelompok perlakuan *one push* 10 menit (P2) sebaran datanya $p=0,600$ ($p>0,05$) yang menunjukkan data normal, pada kelompok perlakuan *spray* 5 menit

(P3) didapatkan uji sebaran datanya $p=0,486$ ($p>0,05$) yang menunjukkan data normal, dan pada perlakuan *spray* 10 menit(P4) didapatkan uji sebaran datanya $p=0,044$ ($p<0,05$) yang menunjukkan data tidak normal. Hasil ke 5 kelompok menunjukkan 4 kelompok memiliki data yang normal, sedangkan 1 kelompok memiliki data tidak normal, sehingga di lanjutkan uji non parametric Kruskal-Wallis.

Uji statistik Kruskal-Wallis menunjukkan nilai $p=0,203$ ($p>0,05$) yang menunjukkan hasil tidak signifikan. Hasil ini menunjukkan tidak terdapat perbedaan ketebalan epithelium anterior di ke lima kelompok.

2. Hasil pengamatan total ketebalan kornea

Pengamatan dilakukan di bawah mikroskop dengan perbesaran 40 x 10 dan diamati pada 5 lapang pandang, dari 5 lapang pandang tersebut didapatkan data mean dari tiap tikus. Dari data mean

tersebut kemudian diuji sebaran datanya menggunakan *Shapiro-Wilk*.

Tabel 2. Ketebalan total kornea

Kelompok Perlakuan	Rata-rata(μm)\pmSD
Kontrol	117.0327 \pm 14.97198
P1(<i>One push</i> 5 menit)	113.8260 \pm 8.31206
P2(<i>One push</i> 10 menit)	109.5707 \pm 16.21931
P3(<i>Spray</i> 5 menit)	110.8927 \pm 20.67407
P4(<i>Spray</i> 10 menit)	106.4013 \pm 16.79758

Keterangan: Tidak terdapat perbedaan ketebalan total kornea yang signifikan pada kelima kelompok yang di uji statistic Kruskal-Wallis dengan tingkat kepercayaan 95%

Hasil tes sebaran data pada kelompok control (K) $p=0,059$ ($p>0,05$) yang menunjukkan sebaran data normal, pada kelompok perlakuan *one push* 5 menit (P1) didapatkan uji sebaran datanya $p=0,462$ ($p>0,05$) yang menunjukkan data normal, pada kelompok perlakuan *one push* 10 menit (P2) sebaran datanya $p=0,079$ ($p>0,05$) yang menunjukkan data normal ,pada kelompok perlakuan *spray* 5 menit didapatkan uji sebaran datanya $p=0,370$ ($p>0,05$) yang menunjukkan data normal, dan pada perlakuan *spray* 10 menit didapatkan uji sebaran datanya $p=0,576$ ($p>0,05$) yang menunjukkan data normal.

Hasil ke 5 kelompok menunjukkan data yang normal, sehingga kita melanjutkan uji parametric.

Selanjutnya pengolahan data dilanjutkan dengan menggunakan tes homogenitas, pada tes homogenitas menunjukkan data 0,841 ($p > 0,05$) yang menunjukkan data homogen, setelah itu dilanjutkan uji statistik One Way Anova.

Uji statistik One Way Anova menunjukkan nilai $p = 0,813$ ($p > 0,05$) yang menunjukkan hasil yang tidak signifikan terhadap perbedaan ketebalan total kornea di ke lima kelompok

3. Hasil pengamatan jumlah sel keratosit

Tabel 3. Jumlah sel keratosit

Kelompok Perlakuan	Rata-rata(μm) \pm SD
Kontrol	18.4000 \pm 2.39666 ^b
P1(<i>One push</i> 5 menit)	17.6667 \pm 5.95539 ^b
P2(<i>One push</i> 10 menit)	12.1333 \pm 2.01858 ^a
P3(<i>Spray</i> 5 menit)	17.8667 \pm 2.10016 ^b
P4(<i>Spray</i> 10 menit)	18.8000 \pm 5.02633 ^b

Keterangan: angka yang diikuti huruf superscript berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan jumlah sel keratosit dengan uji *Duncan* pada tingkat kepercayaan 95%

Pengamatan dilakukan di bawah mikroskop dengan perbesaran 40 x 10 dan diamati pada 5 lapang pandang, dari 5 lapang pandang tersebut didapatkan data mean dari tiap tikus. Dari data mean tersebut kemudian diuji sebaran datanya menggunakan Shapiro-Wilk. Hasil tes sebaran data pada kelompok control (K) $p = 0,944$ ($p > 0,05$) yang menunjukkan data normal, pada kelompok perlakuan *one push* 5 menit (P1) didapatkan uji sebaran datanya $p = 0,110$ ($p > 0,05$) yang menunjukkan data normal, pada kelompok perlakuan *one push* 10 menit (P2) sebaran datanya $p = 0,337$ ($p > 0,05$) yang menunjukkan data normal, pada kelompok perlakuan *spray* 5 menit didapatkan uji sebaran datanya $p = 0,386$ ($p > 0,05$) yang menunjukkan data normal, dan pada perlakuan *spray* 10 menit didapatkan uji sebaran datanya $p = 0,075$ ($p > 0,05$) yang menunjukkan data normal. Hasil ke 5 kelompok menunjukkan data yang normal, sehingga kita melanjutkan uji parametrik.

Pengolahan data dilanjutkan dengan menggunakan tes homogenitas, pada tes homogenitas menunjukkan data 0,208 ($p > 0,05$) yang menunjukkan data homogen, setelah itu dilanjutkan uji statistik One Way Anova. Uji statistik One Way Anova menunjukkan nilai $p = 0,037$ ($p < 0,05$) yang menunjukkan hasil yang signifikan terhadap perbedaan jumlah keratosit pada stroma di kornea di ke lima kelompok

Perbedaan jumlah keratosit pada stroma kelompok K, P₁, P₂, P₃ dan P₄ dilakukan dengan menggunakan uji *duncan* dikarenakan pada uji One Way Anova didapatkan perbedaan yang signifikan

Kelompok yang diberi perlakuan *one push* 10 menit (P₂) menunjukkan hasil 12.133, yang berarti kelompok P₂ mempunyai jumlah keratosit yang paling sedikit daripada 4 kelompok yang lainnya.

Kelompok K menunjukkan hasil 18.4000, kelompok P₁ menunjukkan hasil 17.667, kelompok P₃ menunjukkan hasil 17,867 dan kelompok P₄ menunjukkan hasil 18.8000. Pada data tersebut dapat diambil

kesimpulan kelompok P₂ terdapat perbedaan jumlah keratosit.

Pembahasan

1. Ketebalan Epithelium Anterior

Epithelium anterior merupakan lapisan terluar dari kornea, sehingga aerosol dari obat nyamuk dapat langsung mengenai bagian tersebut yang menyebabkan terjadinya cedera dan memunculkan sel-sel inflamasi, hal ini terjadi karena adanya sitokin dan kemokin yang dilepaskan setelah cedera, sehingga sel inflamasi tertarik ke tempat cedera.

Cedera pada kornea dapat terjadi karena abrasi, benda asing, luka bakar ultraviolet dan percikan bahan kimia. Cedera karena bahan kimiawi memiliki persentase sekitar 7-10% dari semua kasus cedera mata. Cedera kimiawi disebabkan oleh asam, alkali atau bahan kimia yang berbentuk aerosol, yang dapat menyebabkan kecacatan epitel kornea dan nekrosis iskemik dari limbus, konjungtiva, iris serta badan siliaris (*Royal College of Emergency Medicine, 2015*).

Proses penyembuhan epitel terdapat empat fase yang berlangsung secara tumpang tindih untuk mengembalikan struktur dan fungsi epitelium (Willcox, *et al.*, 2014). Tahap pertama disebut sebagai fase laten karena tidak terdapat pergerakan sel maupun perubahan jumlah sel. Selama tahap ini berlangsung terjadi peningkatan aktivitas metabolik dan reorganisasi dari struktur sel untuk persiapan menuju tahap selanjutnya. Tahap kedua adalah migrasi ditandai dengan pergeseran sel-sel disekitar daerah perlukaan dan menutupi daerah tersebut. Tahap ketiga adalah fase proliferasi dimana sel-sel mulai membelah, memulihkan struktur epitel dan sambungan antar sel. Tahap akhir yaitu kembalinya substrat sel dalam epitelium. Seringkali fase berikutnya terjadi sebelum fase sebelumnya selesai, namun urutan fase tetaplah sama.

Penyembuhan epitelium anterior ini berlangsung selama 12-48 jam. Selama waktu tersebut sitokin dan faktor pertumbuhan dilepaskan untuk membantu

mengatur membran baru. Permukaan pada epitelium anterior mulai mereplikasikan dirinya dan memproduksi plug epitel yang mengisi celah luka pada epitelium anterior.

Sel induk epitel bermigrasi dari pinggir kornea ke tengah kornea, dari yang sebelumnya berada di bawah menuju ke lapisan yang apikal, sel-sel tersebut bergulir secara terus menerus dan teratur.

Pada penelitian ini didapatkan perbedaan yang tidak signifikan antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan. Hal tersebut dikarenakan kornea dapat memperbaiki diri atau *wound healing* secara cepat sehingga lapisan epitelium anterior yang mengalami pengikisan akibat cedera dapat segera disembuhkan dan ketebalannya kembali seperti semula, namun pada penelitian ini kelompok kontrol memiliki ketebalan yang paling tipis, hal ini disebabkan kelompok kontrol tidak terjadi proses *wound healing*, sehingga tidak terjadi penebalan, sedangkan pada kelompok perlakuan

memiliki ketebalan yang lebih tebal karena terjadi proses *wound healing* secara terus menerus, sehingga epitel menjadi lebih tebal dibanding kelompok kontrol.

Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian oleh Susanti (2017) yang melakukan penelitian mengenai pengaruh penggunaan karbon aktif terhadap gambaran histologi kornea *rattus norvegicus* yang diinduksi oleh pewangi ruangan. Susanti (2017) mengemukakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada ketebalan epithelium anterior kornea yang disebabkan karena *wound healing* yang sudah berjalan, yang menyebabkan ketebalan epithelium anterior kembali ke ukuran normal (Susanti, 2017).

2. Ketebalan total kornea

Tikus kelompok P4 diberi paparan obat nyamuk *spray* selama 10 menit, dapat diketahui bahwa obat nyamuk *spray* memiliki kandungan *praletrin* 0.10%, *siflutrin* 0.05%, dan *d-alettrin* 0.57%. Menurut USEPA (*United States*

Environmental Protection Agency) pada tahun 2012, insektisida dengan bahan aktif *synthetic pyrethroids* yang digunakan sesuai dengan dosis seperti *permethrin* dan *praletrin*, terbukti memiliki resiko kecil terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Hal ini disebabkan karena bahan aktif *pyrethroid* yang masuk ke dalam tubuh akan dengan cepat keluar melalui pernapasan, urin dan feses (Raini, 2009).

Ketebalan total kornea sendiri merupakan penjumlahan dari ketebalan lapisan epithelium anterior, membrana bowman, stroma dan endotelium. Stroma menyusun 90% ketebalan kornea yang terdiri dari lamel yang merupakan susunan kolagen yang sejajar satu dengan yang lain (Riordan & Eva, 2004).

Pada lapisan stroma terdapat sintesis kolagen yang memiliki pengaruh terhadap proses *wound healing* kornea. Selain kolagen tipe I dan tipe V pada stroma terdapat juga kolagen tipe XII. Kolagen tipe XII inilah yang punya peranan untuk

menjaga keseimbangan bentuk stroma dan pembentukan fibril (Young, *et al.*, 2002).

Kolagen tipe XII bekerja sebagai bentuk lanjutan dari proses *wound healing* yang terjadi di epitelium anterior. Respon kolagen tersebut dapat terjadi meskipun cedera tidak sampai mengenai stroma (Eraslan & Toker, 2009).

Hasil uji statistik *one way anova* didapatkan hasil yang tidak signifikan antara kelompok kontrol dengan kelompok yang diberi perlakuan. Sesuai dengan penjelasan pada paragraf sebelumnya hal ini dapat terjadi kemungkinan karena terdapat kolagen tipe XII yang berfungsi menjaga keseimbangan pada stroma.

Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Susanti (2017), yaitu tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada empat kelompok ketebalan total kornea, yaitu kelompok kontrol, kelompok pewangi, kelompok karbon, dan kelompok pewangi karbon (Susanti, 2017).

Berdasarkan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa ketebalan total

kornea pada kelompok kontrol lebih tebal daripada kelompok perlakuan, hal ini dikarenakan pada kelompok kontrol tidak terjadi cedera sehingga tidak terjadi penipisan pada stroma, kelompok yang diberi perlakuan memiliki total ketebalan kornea lebih tipis hal ini disebabkan karena adanya cedera pada stroma yang mengakibatkan penipisan, dan proses penyembuhan pada stroma membutuhkan waktu yang lama, hal tersebut berbanding terbalik dengan yang terjadi pada epitelium anterior.

Hasil pengukuran epitelium anterior menunjukkan ketebalan kelompok kontrol paling tipis dikarenakan pada epitelium anterior tidak terdapat cedera sehingga tidak terjadi mekanisme *wound healing* yang membuat lapisan epitelium anterior menjadi lebih tebal.

3. Jumlah sel keratosit

Tikus kelompok P4 yang diberi paparan obat nyamuk *spray* 10 menit memiliki nilai yang paling kecil pada uji *duncan*, hal ini disebabkan ketika lapisan

epitelium kornea terkena cedera atau iritasi maka sitokin akan dirilis dan mengirimkan sinyal pada salah satu sitokin yang memiliki peranan yaitu IL-1. Apabila barrier epitel rusak maka IL-1 dapat mencapai stroma dan berikatan dengan reseptornya di keratosit. Ikatan antara IL-1 dan reseptornya tersebut memodulasi apoptosis keratosit. Setelah terjadi apoptosis dari keratosit maka dalam 12 sampai 24 jam kemudian akan dimulai proses proliferasi dan migrasi keratosit. Proses penyembuhan dan pengembalian keadaan menjadi normal tersebut memerlukan waktu beberapa bulan hingga bertahun-tahun untuk menghilangkan cedera dan mengembalikan keratosit ke dalam bentuk yang tidak aktif.

(Eraslan & Toker, 2009)

Pada pembahasan diatas dijelaskan bahwa pembaharuan keratosit membutuhkan waktu yang lama, sehingga pada penelitian yang kami lakukan ini pada kelompok perlakuan memiliki jumlah keratosit yang lebih sedikit daripada kelompok kontrol.

Penelitian ini selaras dengan penelitian Susanti (2017) menunjukkan adanya perbedaan bermakna antara kelompok kontrol (K) dan kelompok yang diberi pendedahan pewangi ruangan gel (P1). Kelompok yang diberi pewangi ruangan mempunyai sel keratosit yang lebih kecil dibanding kelompok kontrol, hal ini dikarenakan pewangi ruangan mempunyai ukuran partikel yang kecil, sehingga mampu menembus epithelium anterior dan menimbulkan reaksi dari keratosit yang dorman, membuat keratosit tersebut menjadi aktif dalam proses perbaikan jaringan yang rusak akibat masuknya aerosol (Susanti, 2017).

DAFTAR PUSTAKA

1. Eraslan, M. & Toker, E., 2009. *Mechanisms Of Corneal Wound Healing And Its Modulation Following Refractive Surgery*. Marmara Medical Journal, II(22).
2. Fitroh. (2010). *Kesehatan Masyarakat suatu pengantar edisi 4*. Jakarta: Kedokteran EGC
3. Madona, W. R. (2015). *Effectiveness Commercial Insecticide to German Cockroaches (Blattella Germanica L.) Strain VCRU-WHO, GFA-JKT and PLZ-PDG by Contact Method (Glass*

- Jar)* . Jurnal Biologi Universitas Andalas , 117.
4. Nastiti, C. A., 2015. Pengaruh Penedahan Pewangi Ruangan Terhadap Gambaran Histologi Kornea Mata Bayi Rattus Norvegicus. Yogyakarta: s.n.
 5. Program , N. T. (2011). *Toxicology And Carcinogenesis Studies Of Diethylamine (Cas No. 109-89-7) In F344/N Rats And B6c3f1 Mice (Inhalation Studies)*. National Institutes of Health Public Health Service U.S. Department Of Health And Human Services , 7.
 6. Raini, M., Isnawati, a., & Herman, M. J.(2009). Paparan Propoksur Pada Anggota Rumah Tangga Yang Menggunakan Anti Serangga Semprot Di Jakart, Tangerang, Bekasi dan Depok. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 37.
 7. Rini, M. (2009). Toksikologi Insektisida Rumah Tangga dan Pencegahaan Keracunan. *media peneliti dan pengembangan Kesehatan* , 27-28
 8. Riordan-Eva, P. & Whitcher, J. P., 2004. Kornea. Dalam: D. Susanto, penyunt. *Vaughan & Asbury Oftalmologi Umum Edisi 17*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC, p. 125.
 9. *Royal College of Emergency Medicine*, 2015. *Corneal Injury*. Available at: <http://www.rcemlearning.co.uk/references/corneal-injuries/> [Diakses 8 Agustus 2018].
 10. Susanti, T. (2017). Pengaruh Penggunaan Karbon Aktif Terhadap Gambaran Histologi Kornea Rattus Norvegicus Yang Diinduksi Oleh Pewangi Ruangan. Yogyakarta: *Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*.
 11. United States Environmental Protection Agency, 2012. *A Citizen's Guide to Activated Carbon Treatment*, s.l.: *United States Environmental Protection Agency*.
 12. Wilson, S. E., Chaurasia, S. S. & Medeiros, F. W., 2007. Apoptosis in the Initiation, Modulation and Termination of the Corneal Wound Healing Response. *III(85)*.
 13. Wilson, S. (2001). *The Corneal Wound Healing Response: Cytokine-mediated Interaction of the Epithelium, Stroma, and Inflammatory Cells. The Department of Ophthalmology, University of Washington School of Medicine*, 626..
 14. Willcox, M. D., Ashby, B. D. & Garrett, Q., 2014. *Corneal Injuries and Wound Healing Review of Processes and Therapies. Austin Journal of Clinical Ophthalmology, I(4)*..
 15. Young, B. B., Zhang, G., Koch, M. & Birk, D. E., 2002. *The Roles Of Types XII And XIV Collagen In Fibrillogenesis And Matrix Assembly In The Developing Cornea. Journal of Cellular Biochemistry*.

