

PENGARUH INFILTRASI NANOGOLD TERHADAP PENINGKATAN KUALITAS JARINGAN DAN KUANTITAS MERKURI PADA LAMBUNG MENCIT (*Mus Musculus*) SETELAH TERPAPAR MERKURI

EFFECT ON NANOGOLD INFILTRATION QUANTITY AND QUALITY IMPROVEMENT MERCURY IN MICE STOMACH (*Mus musculus*) AFTER EXPOSED BY MERCURY

Nur Rofiqoh* dan Titik Taufikurohmah

Jurusan Kimia FMIPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Surabaya, 60231

e-mail: p_vee@ymail.com

Abstrak. Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh infiltrasi nanogold terhadap peningkatan kualitas jaringan dan kuantitas merkuri pada lambung mencit (*Mus Musculus*) setelah terpapar merkuri. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh infiltrasi nanogold terhadap kualitas jaringan dan kuantitas merkuri pada lambung mencit (*Mus Musculus*) setelah terpapar merkuri. Dalam penelitian ini mencit dipapar dengan cream merkuri 2 ppm selama 1 minggu dan dilakukan pemulihan dengan infiltrasi nanogold dalam bentuk cream pada konsentrasi 10 ppm selama 1-4 minggu. Untuk mengetahui kadar merkuri dilakukan uji dengan metode voltametri, sedangkan untuk mengetahui struktur jaringan organ lambung dilakukan dengan teknik pewarnaan histokimia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nanogold dapat menurunkan kadar merkuri pada organ lambung yang dipapar merkuri 2 ppm selama 1 minggu dan pemulihan dengan nanogold 10 ppm dari minggu ke 1-4 dengan hasil konsentrasinya sebesar 12,11 ppm, 12,07 ppm, 11,56 ppm dan 10,68 ppm. Berdasarkan teknik pewarnaan histokimia, pemulihan jaringan lambung dengan nanogold selama 4 minggu menunjukkan berkurangnya gastroenteritis yaitu edema dan erosi pada jaringan lambung dengan meningkatnya sintesis kolagen yang berarti jaringan lambung tidak mengalami nekrosis sel lagi akibat merkuri

Kata kunci: gastroenteritis, histokimia, merkuri, mencit (*Mus Musculus*), nanogold, voltametri.

Abstract. Research has been done on the effect on nanogold infiltration quantity and quality improvement on the stomach of mice (*Mus musculus*) after exposed by mercury. The purpose of this research was to determine levels of mercury that is absorbed by the stomach of mice (*Mus musculus*), knowing the structure of the stomach tissue of mice (*Mus musculus*) is caused by exposure to mercury histochemical and after recovery by nanogold. In this research, mice were exposed to 2 ppm mercury cream for 1 week and made recovery with nanogold infiltration in the form of cream at a concentration of 10 ppm for 1 until 4 weeks. To determine mercury levels using voltammetry method, while to figure out the structure of the stomach tissue have done analyzed using histochemical staining techniques. The results seen that nanogold can reduce mercury content in the stomach were exposed to 2 ppm mercury for 1 week and made recovery with nanogold 10 ppm for 1 until 4 weeks with the result of the concentration is 12,11 ppm, 12,07 ppm, 11,56 ppm and 10,68 ppm. Based on histochemical staining techniques, recovery of stomach tissue with nanogold for 4 weeks showed reduced edema and erosion gastroenteritis the stomach tissue by increasing the synthesis of collagen, which means no stomach necrotic tissue cells again due to mercury.

Keywords: gastroenteritic, histochemical, mercury, Mice (*Mus musculus*), nanogold, voltametry

PENDAHULUAN

Pada saat ini banyak beredar kosmetik pemutih yang menjanjikan hasil maksimal dalam jangka waktu singkat dengan harga yang murah. Hal tersebut membuat konsumen tertarik untuk menggunakannya tanpa memperhatikan komposisi dan resiko yang ditimbulkan. Komposisi bahan aditif yang terkandung dalam kosmetik pemutih yang banyak ditemukan adalah merkuri.

Merkuri pada *cream* pemutih dapat terserap oleh kulit dan akan masuk ke sirkulasi darah yang berperan penting dalam penyebaran logam berat ke seluruh jaringan organ tubuh dan mengakibatkan efek negatif seperti timbul bintik-bintik hitam pada kulit, alergi, iritasi, kerusakan permanen pada susunan syaraf, ginjal maupun otak, serta mengganggu perkembangan janin bila digunakan dalam dosis tinggi. Bahkan dalam jangka waktu pendek, dosis pemakaian merkuri yang terlalu tinggi menyebabkan muntah-muntah dan diare [1].

Efek yang diakibatkan merkuri terjadi karena merkuri berikatan dengan gugus sulfur yang terkandung dalam jaringan organ tubuh termasuk lambung. Akumulasi merkuri sampai ke dalam organ lambung terjadi karena penyimpanan logam berat lebih tinggi dibandingkan ekskresi logam berat tersebut. Logam berat, salah satunya merkuri yang terakumulasi ke dalam lambung dapat menyebabkan gastroenteritis, yang merupakan rusaknya jaringan dan kolagen pada lambung akibat akumulasi asam atau basa keras dan garam merkuri[2].

Salah satu alternatif untuk memulihkan kerusakan jaringan lambung karena pengaruh merkuri dapat menggunakan emas berukuran nano yang didapat dengan cara mereduksi larutan HAuCl_4 , dimana kation-kation HAuCl_4 direduksi menjadi atom-atom emas (Au) yang kemudian saling bergabung dan membentuk koloid emas berdiameter 1-100nm yang disebut *nanogold* [3].

Berdasarkan Uraian diatas, akan dilakukan penelitian yang berjudul "Pengaruh Infiltrasi *Nanogold* Terhadap Peningkatan Kualitas Jaringan dan Kuantitas Merkuri Pada Lambung Mencit (*Mus Musculus*) Setelah Terpapar Merkuri". Penggunaan *Nanogold* pada penelitian ini diharapkan bisa meningkatkan kualitas jaringan di dalam lambung Mencit (*Mus Musculus*) yang telah terakumulasi oleh merkuri karena dalam bentuk nanomaterial emas akan lebih efektif [4].

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen (*True experimental*) dengan desain penelitian "*Randomized Post test Only Control Group Design*". Populasi penelitian ini adalah mencit (*Mus musculus*) yang diperoleh dari peternakan mencit

dan tikus milik Bapak Suwadi di Jalan Sudimoro, Malang Jawa Timur. Pada penelitian ini konsentrasi *cream* merkuri 2 ppm dan konsentrasi *cream nanogold* 10 ppm merupakan variabel kontrol, lama pengolesan *cream nanogold* 1-4 minggu merupakan variabel manipulasi, dan variabel terikat nya adalah kadar merkuri hasil voltametri dan gambaran histopatologis lambung hasil metode histokimia.

Alat

Gelas kimia, gelas ukur, timbangan digital, pengaduk kaca, pipet tetes, labu ukur, pemanas listrik, jarum pentul, kertas label, kandang tikus, botol vial, tempat rol film, kaca preparat, kawat, pisau bedah, sarung tangan, penjepit, botol semprot, pembakar spirtus, labu alas bulat 250mL, seperangkat instrumen voltameter Methrom, mikrotom (pisau mikro), kaca objek, mikroskop axiocam dengan perbesaran 100x, oven, *waterbath*, *casset* (tempat organ), satu set alat untuk proses *clearing*, satu set alat untuk proses *embedding*, dan satu set alat untuk proses pewarnaan.

Bahan

Logam Hg, asam nitrat pekat, sediaan *cream*, larutan HAuCl_4 1000 ppm, natrium sitrat, aquades, HCl encer, kertas saring, larutan sampel hasil destruksi, aquades, larutan standar (20, 40, 60 dan 80 ppm), buffer formalin, parafin cair, etanol (70 %, 80%, 96 %, dan absolut), xylol/xylene, etanol asam, zat warna hematoxilin-eosin, dan zat warna van gieson.

Prosedur Penelitian

Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan ini dilakukan pembuatan *cream* merkuri dan *cream nanogold*. Pada persiapan hewan coba dilakukan adaptasi mencit selama 2 minggu.

Tahap pembuatan *cream* merkuri

Satu gram logam Hg ditambah dengan larutan asam nitrat pekat sampai larut. Kemudian ditambah aquades sampai 100 mL, sehingga diperoleh larutan merkuri 10000 ppm. Ambil 1mL larutan merkuri 10000 ppm dan diencerkan menjadi 100 mL, sehingga diperoleh larutan merkuri 100 ppm. Timbang 1 gram larutan merkuri 100 ppm tadi kemudian ditambahkan 49 gram sediaan *cream* sehingga dihasilkan 50 gram *cream* merkuri 2 ppm.

Tahap pembuatan *cream nanogold*

Memasukkan 980 mL aquadest kedalam gelas kimia. Dipanaskan dengan kompor listrik sampai mendidih. Kedalam aquades mendidih ditambah dengan 2 gram natrium sitrat. Ditambah dengan 20 mL larutan induk HAuCl_4 1000 ppm, kemudian diaduk. Larutan terus diaduk dan dipanaskan pada suhu 100°C sampai terjadi perubahan warna menjadi merah keunguan. Diperoleh koloid *nanogold* 20 ppm dan didinginkan pada suhu kamar. Setelah

nanogold dingin, menimbang 6 gram nanogold 20 ppm. Kemudian dimasukkan dalam 6 gram sediaan *cream* kosmetik, sehingga diperoleh *cream* nanogold dengan konsentrasi 10 ppm.

Tahap adaptasi mencit

Pada tahap adaptasi, mencit dibiarkan didalam kandang selama 2 minggu tanpa perlakuan. Mencit hanya diberikan makan sebanyak 2 kali dalam sehari, yaitu berupa nasi putih dan sayur gambas.

Tahap Pelaksanaan

Mencit (*Mus musculus*) sebanyak 28 ekor dibagi dalam 7 kelompok, selanjutnya 1 kelompok diambil secara acak sebagai control (P_0), dan 6 kelompok lainnya sebagai kelompok eksperimen yaitu 1 kelompok menggunakan *cream* nanogold 10 ppm (P_1), dan 5 kelompok lainnya menggunakan *cream* merkuri 2 ppm selama 1 minggu. Kemudian dari 5 kelompok, 1 kelompok tidak dipulihkan dengan nanogold (P_2) sedangkan 4 kelompok lainnya dipulihkan dengan *cream* nanogold 10 ppm (P_3 - P_6) dengan variasi lama pemberian *cream* nanogold (1, 2, 3 dan 4 minggu) pada permukaan kulit. Untuk kelompok merkuri dilakukan pembedahan setelah perlakuan selama satu minggu, sedangkan untuk kelompok pemulihan nanogold dilakukan pembedahan setiap minggu dari minggu 1-4. Pada pembedahan pemulihan nanogold ke-4 dilakukan pembedahan juga pada kelompok kontrol dan kelompok *cream* nanogold. Pembedahan ini bertujuan untuk mengambil organ lambung mencit yang selanjutnya dimasukkan kedalam larutan fiksatif, kemudian dianalisis secara hisokimia dan uji voltametri.

Tahap pengolesan *cream* merkuri dan *cream* nanogold.

Mencit diambil dari kandang dengan mengangkat ekornya kemudian diletakkan diatas kandang, mencit tetap dipegang ekornya dan kepalanya. Pada saat mengoleskan *cream* merkuri dan *cream* nanogold sebanyak 0,1 gram pada daerah sekitar punggung kepala mencit, pengolesan harus sampai pada kulit mencit yaitu dengan menggosokkan pada sela-sela bulu mencit. Pada saat pengolesan *cream* peneliti harus menggunakan sarung tangan dan masker sebagai alat keamanan.

Tahap pembedahan hewan coba mencit (*Mus musculus*) [5]

Sebelum dilakukan pembedahan mencit terlebih dahulu dimatikan dengan cara dibekap pada hidung dan mulut sampai dipastikan bahwa mencit sudah mati. Setelah itu mencit diterlentangkan pada gabus dan dijepit bagian tangan dan kaki. Mencit mulai dibedah dengan merobek kulit secara perlahan mulai dari atas sampai bawah dengan pisau bedah dan mulai dilakukan pengambilan organ lambung mencit dengan hati-hati.

Destruksi organ lambung mencit (*Mus musculus*) [6]

0,5 gram sampel lambung mencit dicuci dengan aquades sampai bersih, di tumbuk hingga halus, di tambah dengan 25 mL HCl encer kemudian di saring menggunakan kertas saring sehingga didapatkan larutan sampel yang selanjutnya dimasukkan ke dalam gelas kimia dan siap di analisis dengan instrumen Voltametri Methrom.

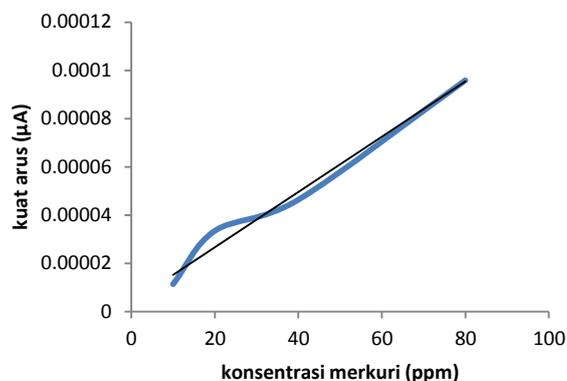
Tahap pengukuran dengan instrumen Voltametri Methrom [7]

Pengukuran dengan instrumen voltameter diawali dengan pengukuran larutan standar yang dibuat dari larutan induk Hg^{2+} 100 ppm yang kemudian diencerkan sampai diperoleh konsentrasi larutan merkuri 20, 40, 60 dan 80 ppm. Dilanjutkan dengan menyiapkan sampel hasil destruksi diukur sebanyak 25 mL. Larutan standar dan sampel secara bergantian dimasukkan ke dalam sel voltametri kemudian dicelupkan elektroda kerja (Hg), elektroda pembanding (Ag/AgCl atau SCE), dan elektroda pembantu (Pt). Pada komputer yang terhubung dengan alat voltametri diatur equilibration time (s): 5.000; start potential (V): 0.000; end potential (V): 0.900; Voltage step (V): 0.006; voltage step time (s): 0.400; sweep rate (V/s): 0.015; dan pulse time (s): 0.040. Kemudian pengukuran dimulai dan diperoleh kurva kuat arus dan beda potensial larutan standar dan larutan sampel. Pada hasil pengukuran larutan standar dibuat kurva standar yaitu plot antara kuat arus terhadap konsentrasi merkuri sehingga diperoleh persamaan kurva, kurva standar selanjutnya digunakan untuk menentukan konsentrasi masing-masing sampel.

Teknik pewarnaan histokimia[5]

Sampel organ lambung mencit diambil dari larutan fiksatif diletakkan didalam *casset* (*tissue tek*) dan di *washing* (dibersihkan dengan air mengalir) selama kurang lebih 2 jam agar formalin yang ada dalam organ lambung benar-benar bersih. Setelah dilakukan *washing* maka tahap selanjutnya adalah *dehydration* (etanol (70 %, 80 %, 96 % dan absolut). Selanjutnya tahap *clearing* untuk mengeluarkan alkohol dari jaringan dan menggantinya dengan xylol. Setelah organ lambung dilakukan *clearing* maka tahap selanjutnya adalah *embedding* dimana organ lambung dibenamkan dalam parafin cair yang kemudian akan membentuk blok parafin. Langkah selanjutnya adalah pemotongan (*sectioning*) adalah proses pemotongan blok parafin dengan menggunakan mikrotom. Ketebalan pemotongan 5 mikrometer. Jaringan yang telah dipotong selanjutnya dimasukkan dalam *waterbath* dengan suhu sekitar 50°C yang kemudian

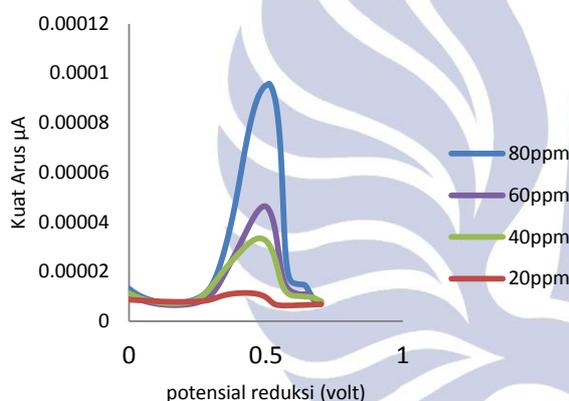
diletakkan pada kaca obyek yang sudah diolesi mayer albumin dan dioven selama ± 15 menit. Kemudian dilakukan proses pemberian warna pada jaringan yang telah dipotong sehingga unsur jaringan menjadi kontras dan dapat dikenali/diamati dengan mikroskop. Pewarnaan disini menggunakan pewarna hematoxilin-eosin dan van gieson. Kaca preparat sampel yang sudah dilakukan pewarnaan kemudian diberi entellan dan ditutup dengan *cover glass* dan dioven selama ± 10 menit. Pelabelan dilakukan ketika semua preparat organ telah di *mounting*. Selanjutnya sampel dapat diamati dengan mikroskop dengan perbesaran 100x.



Gambar 2. Kurva Standar Merkuri (Hg)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada analisis dengan metode voltametri diawali dengan pengukuran larutan standar konsentrasi 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm dan 80 ppm. Masing – masing larutan standar diukur harga kuat arus dan potensial reduksinya sehingga mendapatkan grafik standar yaitu antara kuat arus terhadap potensial reduksi.



Gambar 1. Grafik standar merkuri (Hg)

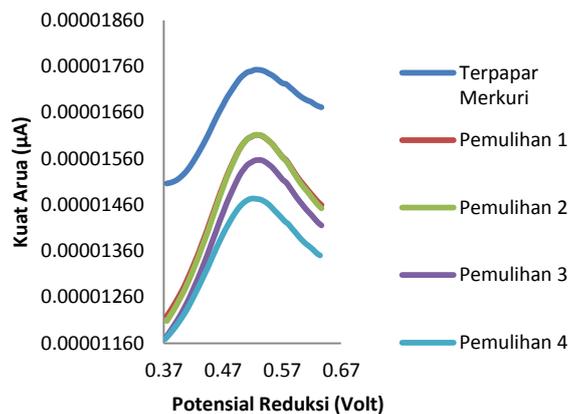
Dari Gambar 1 dapat diperoleh harga kuat arus maksimum pada masing-masing konsentrasi larutan standar. Tabel hubungan antara konsentrasi dan kuat arus maksimum dari standar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data hasil pengukuran larutan standar merkuri.

No	Konsentrasi standar merkuri (ppm)	Kuat Arus Maksimum
1.	20	0.000011413
2.	40	0.000033472
3.	60	0.000046429
4.	80	0.000095888

Selanjutnya akan dibuat kurva standar antara konsentrasi dan kuat arus maksimum, dari kurva standar tersebut akan diperoleh persamaan $y = Ax + B$ yang akan digunakan untuk penentuan konsentrasi merkuri dari sampel.

Dari Gambar 2 didapatkan persamaan $y = 0.000001x + 0.000004$. Dari persamaan tersebut akan digunakan untuk penentuan konsentrasi merkuri pada sampel yang telah diukur kuat arus maksimumnya menggunakan instrumen Voltameter Metrhom pada *equilibration time* (s) : 5.000, *start potential* (V) : 0.000, *end potential* (V) : 0.900, *voltage step* (V) : 0.006, *voltage step time* (s) : 0.400, *Sweep rate* (V/s) : 0.015, *pulse amplitude* (V) : 0.050, *pulse time* (s) : 0.040 sehingga dihasilkan kurva pada kelompok merkuri dan pemulihan dengan nanogold 10 ppm yang dilakukan pada kondisi yang sama, sehingga menghasilkan data pada Gambar 3.



Gambar 3. Kurva hubungan pemaparan merkuri dan pemulihan organ lambung mencit dengan nanogold

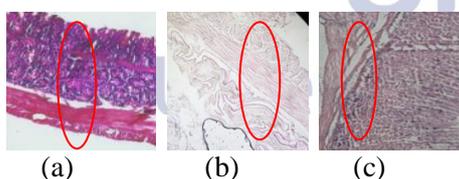
Berikut juga disajikan Tabel 2 yang berisi data hasil pengukuran kuat arus maksimum dari sampel:

Tabel 2. Data hasil pengukuran konsentrasi dan kuat arus sampel

No	Kelompok Perlakuan	Konsentrasi Merkuri (ppm)	Kuat Arus Maksimum (μA)
1	Merkuri	13,49	0,00001749
2	Pemulihan minggu ke-1	12,11	0,000016114
3	Pemulihan minggu ke-2	12,07	0,000016077
4	Pemulihan minggu ke-3	11,56	0,000015567
5	Pemulihan minggu ke-4	10,68	0,000014681

Berdasarkan hasil tersebut dapat dibuat kesimpulan secara deskriptif bahwa nanogold dapat menurunkan kadar merkuri pada organ lambung yang terpapar merkuri, semakin lama waktu pemulihan dengan nanogold dapat menurunkan kadar merkuri semakin banyak hal ini terlihat pada pemulihan dengan nanogold selama 4 minggu diperoleh konsentrasi merkuri paling rendah yaitu 10,68 ppm. Adanya kandungan merkuri dalam organ lambung tersebut dapat menyebabkan kerusakan jaringan pada organ lambung beserta pemulihan struktur jaringan setelah pemberian nanogold dapat dilihat pada gambar 4-6. Gambaran struktur jaringan ditunjukkan dengan metode pewarnaan histokimia dengan menggunakan pewarna Hematoxylin-Eosin (HE) dan Van-Gieson (VG). Secara keseluruhan penampakan gambar pada kedua pewarnaan tersebut sama, tetapi pada pewarnaan dengan Van-Gieson struktur jaringan lambung lebih terlihat jelas.

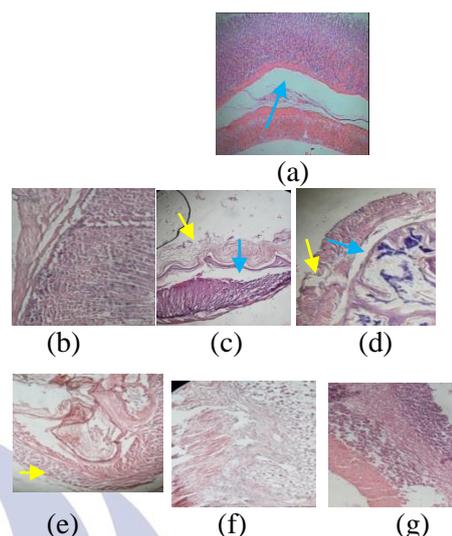
Dibawah ini adalah hasil pengamatan struktur jaringan lambung mencit pada 7 kelompok perlakuan pada pewarnaan Hematoxylin-Eosin ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Penampang melintang lambung mencit dengan perbesaran 100x (a) pustaka normal [8], (b) kontrol normal, dan (c) kontrol nanogold.

Berdasarkan gambar 4 diketahui bahwa mencit pustaka normal [8] : jaringan rapat, tidak ditemukan edema dan erosi mukosa lambung; Mencit kelompok kontrol normal : jaringan rapat, tidak ditemukan edema dan erosi mukosa lambung sama dengan hasil pustaka normal ; Mencit kelompok kontrol nanogold : tidak ditemukan edema dan erosi

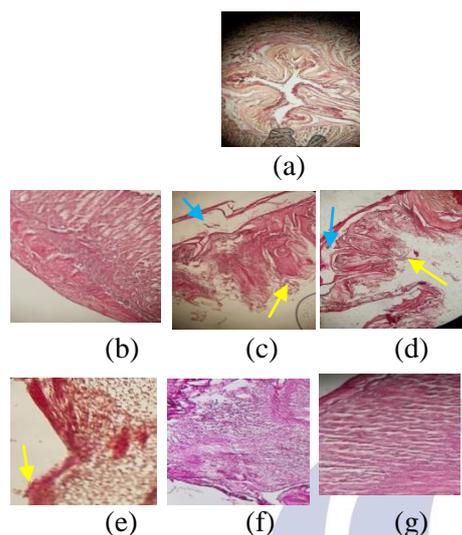
mukosa lambung bahkan kerapatannya lebih rapat dari kelompok normal (b).



Gambar 5. Penampang lambung mencit dengan pewarnaan Hematoxylin-Eosin pada perbesaran 100x. (a) Lambung mencit pustaka perlakuan [9] , (b) mencit kelompok nanogold 10 ppm, (c) mencit kelompok merkuri 2 ppm, dan (d)-(f) mencit kelompok pemulihan nanogold 10 ppm 1-4 minggu.

Berdasarkan gambar 5 diketahui bahwa mencit pustaka perlakuan[9]: ditemukan edema pada bagian mukosa lambung akibat paparan asam; Mencit kelompok nanogold 10 ppm: tidak ditemukan edema dan erosi mukosa lambung bahkan kerapatannya lebih rapat dari kelompok normal (gambar 4.b); Mencit kelompok merkuri 2 ppm: ditemukan adanya edema pada mukosa lambung dan terjadi erosi akibat lisis sel sehingga nampak rongga kosong dan jaringan merenggang; Mencit kelompok pemulihan nanogold 10 ppm 1 minggu: masih ditemukan edema dan erosi mukosa lambung akibat paparan merkuri sehingga masih nampak ruang kosong dan jaringan yang merenggang; Mencit kelompok pemulihan nanogold 10 ppm 2 minggu: sudah tidak ditemukan edema sehingga jaringan mulai rapat seiring terbentuknya jaringan, tetapi masih dijumpai erosi pada mukosa lambung; Mencit kelompok pemulihan nanogold 10 ppm 3 minggu: tidak ditemukan edema dan erosi mukosa lambung sehingga jaringan lambung terlihat lebih rapat; Mencit kelompok pemulihan nanogold 10 ppm 4 minggu: jaringan lambung lebih rapat dari kelompok pemulihan sebelumnya yang menandakan sel-sel jaringan mengalami peningkatan pembentukan dengan bantuan nanogold.

Hasil pengamatan struktur jaringan lambung mencit pada 7 kelompok perlakuan pada pewarnaan Van-Gieson ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Penampang lambung mencit dengan pewarnaan Van Geison perbesaran 100 kali. (a) lambung mencit normal, (b) pemberian *nanogold* 10 ppm, (c) pemaparan dengan merkuri 2 ppm (d), (e), (f) dan (g) perlakuan pemulihan lambung mencit dengan *nanogold*.

Berdasarkan gambar 6, diketahui bahwa mencit kelompok normal: sel-sel jaringan rapat tidak ditemukan edema atau erosi mukosa lambung; Mencit kelompok *nanogold* 10 ppm: tidak ditemukan edema atau erosi lambung bahkan kerapatannya lebih rapat daripada kelompok mencit normal; Mencit kelompok merkuri 2 ppm: ditemukan edema yang sangat lebar akibat paparan merkuri sehingga jaringannya merenggang, juga ditemukan erosi pada mukosa lambung; Mencit kelompok pemulihan *nanogold* 10 ppm 1 minggu: ditemukan edema dan erosi mukosa lambung tetapi lebih rapat dibandingkan dengan kelompok merkuri; Mencit kelompok pemulihan *nanogold* 10 ppm 2 minggu: hanya ditemukan sedikit erosi pada mukosa lambung dan tidak ditemukan edema sehingga jaringannya nampak mulai merapat; Mencit kelompok pemulihan *nanogold* 10 ppm 3 minggu: jaringan nampak rapat tanpa ditemukan edema dan erosi mukosa lambung seiring dengan meningkatnya konten kolagen; Mencit kelompok pemulihan *nanogold* 10 ppm 4 minggu: jaringan nampak rapat mendekati normal dan tidak ditemukan edema maupun erosi lambung.

Adanya merkuri yang berikatan dengan gugus thiol mengakibatkan kerja enzim akan mengalami

hambatan hingga menyebabkan kerusakan jaringan pada organ.

Dari pewarnaan histokimia menggunakan pewarna Hematoxylin-Eosin dan Van Geison dapat dilihat hasil antara jaringan lambung kelompok pemberian *nanogold* tampak rapat dan memiliki pola yang teratur. Sedangkan untuk kelompok yang terpapar merkuri tampak sangat berbeda susunannya, terjadi erosi (tanda panah kuning) pada bagian sub mukosa dimana pada bagian sub mukosa terdapat pembuluh-pembuluh darah yang dapat dilewati oleh merkuri yang terikat pada aliran darah, juga ditemukan edema (tanda panah biru) pada bagian lapis mukosa dan lapis sub mukosa sama halnya dengan penampang lambung pustaka yang mengalami kerusakan. Edema pada lapis mukosa ditandai dengan merenggangnya jarak antar sel-sel kelenjar. Sedangkan edema pada lapis submukosa ditandai dengan peregangan antara lapis muskularis mukosa dengan lapis submukosa [9]. Edema terjadi karena matinya sel-sel fibroblas yang ada di dalam jaringan lambung akibat pemaparan merkuri, sehingga didapat jaringan yang kosong atau merenggang. Kontaminan dengan dosis besar dapat menyebabkan erosi mukosa lambung dengan menghambat biosintesis prostaglandin yang dapat menyebabkan penurunan sekresi mukus. Kerusakan yang terjadi pada jaringan lambung mengakibatkan pola jaringan lambung tidak teratur sehingga sel-sel fibroblas dan kolagennya tidak dapat diamati dengan jelas. Salah satu kerusakan mukosa lambung yang dapat terjadi adalah erosi mukosa lambung disertai dengan apoptosis dan nekrosis sel [10].

Untuk kelompok pemulihan (gambar 5 dan 6 d-g) terlihat perubahan struktur sel-sel jaringan lambung secara bertahap bergantung pada variasi lama pemulihan dengan *nanogold*, untuk pemulihan 1 minggu masih belum terjadi perubahan pembentukan yang signifikan, tetapi dapat dilihat pada pemulihan minggu ke-2 sudah mulai terjadi perubahan pembentukan sel-sel jaringan dan kolagen yang menghasilkan jaringannya semakin rapat dan teratur, begitu pula dengan pemulihan minggu ke-3 dan ke-4 terlihat pola jaringan lambung semakin merapat mendekati pola jaringan lambung mencit normal.

Penurunan kadar merkuri pada organ lambung mencit dipengaruhi oleh senyawa yang ada di dalam *nanogold* yang dipaparkan pada mencit. Emas mampu memperbaiki serat kolagen yang menjaga kelenturan jaringan. Emas dalam ukuran nano bersifat lebih relatif dan mampu melewati pori-pori kulit sehingga dapat diserap kulit, masuk ke sirkulasi darah dan beredar ke seluruh tubuh, sehingga dapat memutus ikatan antara merkuri dan

gugus sulfhidril yang ada di dalam organ lambung mencit.

Kereaktifan ini terjadi karena ketika suatu material diperkecil ukurannya, jumlah atom dipermukaan material tersebut menjadi lebih banyak sehingga menyebabkan luas penampang interaksi atom menjadi lebih besar. Hal ini lah yang melandasi penggunaan nanopartikel emas sebagai *cream antiaging* [3].

Nanogold dan merkuri memiliki kemampuan berikatan sangat kuat dengan gugus thiol dalam residu sistein dan methionin. Proses pemaparan merkuri dalam penelitian ini dilakukan selama 1 minggu kemudian dihentikan dan dipulihkan dengan nanogold selama 4 minggu hal ini menyebabkan ikatan antara merkuri dan gugus thiol akan digantikan posisinya oleh nanogold karena keduanya mampu berikatan kuat dengan gugus thiol pada protein.

PENUTUP

Simpulan

1. Infiltrasi nanogold pada lambung mencit (*Mus musculus*) berpengaruh terhadap peningkatan kualitas sel serta pemulihan pada jaringan lambung. Hal ini dibuktikan dari hasil uji histokimia menggunakan pewarnaan van geison dan Hematoxylin-Eosin dengan bantuan mikroskop cahaya perbesaran 100 kali diketahui bahwa lambung yang terpapar merkuri mengalami gastroenteritis, yaitu edema dan erosi karena berkurangnya sintesis kolagen maupun kerapatan jaringannya yang disebabkan oleh sel yang mengalami lisis.
2. Infiltrasi nanogold berpengaruh terhadap konsentrasi merkuri di dalam organ lambung. Kemampuan nanogold sebagai penurun konsentrasi merkuri dengan variasi waktu lama pemulihan dapat dilihat dari penurunan konsentrasi untuk perlakuan pemaparan merkuri didapatkan konsentrasi untuk kontrol negatif sebesar 13,49 ppm, sedangkan untuk pemulihan selama 1, 2 ,3 dan 4 minggu masing-masing konsentrasinya sebesar 12,11 ppm, 12,07 ppm, 11,56 ppm dan 10,68 ppm.

Saran

1. Melakukan variasi konsentrasi dan lama waktu pemaparan nanogold untuk mendapatkan data terhadap pemulihan organ lambung yang terpapar oleh merkuri atau logam berat lain.
2. Selanjutnya dilakukan penelitian pengaruh nanogold terhadap bahan-bahan berbahaya lain yang terdapat dalam kosmetik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Eha. 2011. Sebaran Logam Berat Dalam Organ Tubuh Ikan Badukang (*Arius maculatus* Fis & Bian) dan Sembilang (*Plotosus canius* Web & Bia) Serta Pengaruhnya Terhadap Morfologis Organ. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
2. Lestaris, Trilianty. 2010. Faktor – faktor yang berhubungan dengan keracunan merkuri (Hg) pada penambang emas tanpa ijin (peti) di kecamatan kurun, kabupaten gunung mas kalimantan tengah. *Tesis*. Semarang : Universitas Diponegoro.
3. Taufikurohmah, Titik. 2013. *Sintesis, karakterisasi, Mekanisme dan Uji Preklinik Nanogold Sebagai Material Esensial Dalam Kosmetik Anti Aging*. Disertasi. tidak dipublikasikan. Surabaya: kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya.
4. Arya, Rhesma. 2012 . *Sintesis dan karakterisasi nanogold dengan variasi konsentrasi larutan HAuCl₄ sebagai material anti aging dalam kosmetik*. *Skripsi*. tidak dipublikasikan. Surabaya: kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya.
5. Zulham.2009.*Penuntun praktikum histoteknik*.Departmen Histologi FKUSU.
6. [AOAC] Association of Official Analytical Chemysts. 1984. *Official Methods of Analysts of the Association of Official Analytical Chemysts*. Virginia: AOAC Inc.
7. Taufikurrohmah, T., setiarso, P. dan Rusmini.2012.*Analisis Kadar Merkuri Dalam Kosmetik Tanpa Merk yang Beredar di Surabaya Menggunakan Instrumen Voltametri*.Prosiding Seminar Nasional FMIPA Universitas Negeri Surabaya.
8. Purwo, Agus. 2006. *Gambaran Histopatologi Gaster Mencit BALB/C Pada Pemberian Arsen Trioksida Dosis Bertingkat Peroral*. *Artikel Karya Tulis Ilmiah*. Semarang : Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
9. Ardiani, Diah. 2008. *Gambaran Histopatologi lambung Tikus Putih (Rattus norvegicus) Akibat Pemberian Asam Asetil Salisilat*. Bogor : Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.
- 10.Lestaris, Trilianty. 2010. Faktor – faktor yang berhubungan dengan keracunan merkuri (Hg) pada penambang emas tanpa ijin (peti) di kecamatan kurun, kabupaten gunung mas kalimantan tengah. *Tesis*. Semarang : Universitas Diponegoro.