

Dila Hadiputri, 2020. **Studi *In Vivo* Hidrogel Berbasis Asam Hialuronat-Kitosan-Silver Nanopartikel (AgNPs) Sebagai Aplikasi Antiadhesi Intraperitoneal.** Skripsi ini dibawah bimbingan Dr. Prihartini Widiyanti, drg., M.kes, S.Bio, CCD. dan Drs. Djony Izak Rudyardjo M.Si Program Studi S1 Teknik Biomedis, Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

ABSTRAK

Pada paska operasi abdomen sering ditemukan kasus perlengketan organ intraperitoneal karena kegagalan penyembuhan luka yang membutuhkan re-operasi. Salah satu cara mengatasinya adalah dengan aplikasi *barrier* berupa hidrogel. Hidrogel disintesis dari bahan asam hialuronat (HA), kitosan, serta silver nanopartikel atau AgNPs. Asam hialuronat berfungsi sebagai pelumas pada jaringan yang didukung oleh kitosan sebagai agen anti bakteri untuk menjaga luka tetap steril. Namun kitosan kurang efektif dalam melawan bakteri sehingga perlu ditambahkan AgNPs yang memiliki efektifitas antibakteri yang tinggi. Studi ini bertujuan untuk mengkaji karakteristik hidrogel berbasis asam hialuronat - kitosan - AgNPs melalui uji SEM, uji MTT *assay*, uji anti bakteri dan uji *in vivo*. Hasil *literatur review* menunjukkan, bahwa pada uji SEM tampak keseluruhan hidrogel memiliki *interconnected pore* sehingga konduktif untuk penyembuhan luka. Pada uji MTT, tampak bahwa semua performa hidrogel memiliki presentase viabilitas sel di atas 60% yang bermakna bahwa hidrogel tidak toksik. Hasil uji anti bakteri, zona hambat material anti adhesi kitosan - AgNPs yang terbentuk di atas 11 mm (penghambat kuat) yang efektif sebagai anti bakteri. Pada uji *in vivo*, tampak *setting time* dari keseluruhan hidrogel sesuai dengan durasi hidrogel terdegradasi, yaitu sesudah luka telah sembuh dan tidak menimbulkan perlengketan pada lokasi perlukaan, uji histopatologis pada hewan coba menunjukkan tidak adanya reaksi inflamasi berlebih paska luka yang menyembuh dan *remesothelisasi* tampak pada seluruh sampel yang bermakna bahwa hidrogel biokompatibel saat dikontakkan pada makhluk hidup. Berdasarkan hasil *review* yang telah dikaji hidrogel asam hialuronat - kitosan - AgNPs berpotensi menjadi agen anti adhesi intraperitoneal.

Kata kunci : Hidrogel, Anti Adhesi, Asam Hialuronat, Kitosan, AgNPs.

Dila Hadiputri, 2020. **In Vivo Study Hydrogel Based on Hyaluronic Acid-Chitosan-Silver Nanoparticles (AgNPs) As an Intraperitoneal Antiadhesion Application** undergraduate research paper, supervised by Dr. Prihartini Widiyanti, drg., M.Kes., S.Bio., CCD. and Drs. Djony Izak Rudyardjo M.Si. Undergraduate Study of Biomedical Engineering, Department of Physics, Faculty of Science and Technology, Airlangga University.

ABSTRACT

In post-abdominal surgery, there are often cases of intraperitoneal organ adhesions due to failure of wound healing that requires secondary surgery. From this case, application of a barrier would be a solution that will protect the wound. One kind of the barrier solutions is hydrogels. Hydrogel are made from hyaluronic acid (HA), chitosan and silver nanoparticles (AgNPs). Hyaluronic acid functions as lubricant in the tissue, supported by chitosan as an anti-bacterial agent to keep wounds sterile. However, chitosan is less effective in fighting bacteria, so AgNPs which have high antibacterial effectiveness need to be added. This study aims to examine the characteristics of hydrogel based on hyaluronic acid - chitosan - AgNPs through SEM test, MTT assay test, antibacterial test, and in vivo test. The literature review results show, that in the SEM test, the whole sample show interconnected porous so that it is conducive to wound healing. In the MTT assay, it appears that all hydrogel performance in all articles reviewed has a percentage of cell viability above 60% which means that the hydrogel is not toxic. In all the articles reviewed on the anti bacterial test, the inhibitory zone of anti adhesion chitosan - AgNPs material formed above 11 mm (strong inhibitors) is effective as an anti-bacterial. In the in vivo test, the setting time of the entire hydrogel sample was in accordance with the duration of the hydrogel being degraded, that is, after the wound had healed and did not cause adhesions at the site of injury, histopathological tests on animals showed no overinflammatory reaction after the wound healed and reepithelialization was seen at all samples which meant that biocompatible hydrogels when contacted with living things. Based on the results of the literature review that has been reported, hyaluronic acid - chitosan - AgNPs hydrogel has the potential to be an intraperitoneal anti-adhesion agent.

Keyword : Hydrogel, Anti Adhesion, Hyaluronic Acid, Chitosan, AgNPs.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya sehingga dapat terselesaikannya Skripsi dengan judul "Studi *In Vivo* Hidrogel Berbasis Asam Hialuronat-Kitosan-Silver Nanopartikel (AgNPs) Sebagai Aplikasi Antiadhesi Intraperitoneal". Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan perkuliahan di Program Studi S1 Teknik Biomedis, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga dan mendapatkan Gelar Sarjana Teknik.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan berjalan dengan lancar tanpa bantuan, arahan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan banyak terima kasih dan penghargaan kepada berbagai pihak yang telah menyediakan waktu, energi, dan pengetahuannya untuk memberikan petunjuk, koreksi serta saran hingga terwujudnya skripsi ini. Begitu banyaknya pihak yang telah membantu, sulit untuk menuliskan semuanya, namun demikian berikut beberapa pihak yang dapat penulis sebut dan ucapkan terima kasih serta penghargaan :

1. Allah SWT atas pertolongan, kemudahan, dan petunjuk-Nya sehingga pengerjaan dan penulisan proposal skripsi ini dapat berjalan dengan lancar
2. Kepada orang tua serta saudara saya yang telah mendukung dan mendoakan selama masa perkuliahan hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. Dr. Prihartini Widiyanti, drg., M.Kes, S.Bio, CCD selaku pembimbing pertama yang telah meluangkan banyak waktu dan tenaganya, memberikan saran dan nasihat yang luar biasa dalam proses bimbingan selama studi hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Bapak Drs. Djony Izak Rudyardjo, M.Si selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu dan tenaganya dalam proses bimbingan selama studi hingga terselesaikannya skripsi ini.

5. Ibu Dr. Ir. Aminatun, M. Si selaku dosen wali selama masa perkuliahan di Program Studi Teknik Biomedis Departemen Fisika, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Airlangga.
6. Bapak Dr. Khusnul Ain, S.T., M.Si selaku Kepala Program Studi Teknobiomedik Departemen Fisika, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Airlangga.
7. Bapak Drs. Siswanto M.Si selaku Kepala KBK Biomaterial Departemen Fisika, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Airlangga.
8. Bapak Prof. Dr. Moh. Yasin, M.Si selaku Kepala Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.
9. Bapak Prof. Win Darmanto, M.Si., Ph.D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga
10. Miftah Marta Diansyah sebagai mendukung saya untuk menyelesaikan segala urusan, serta membantu saya dalam bentuk apapun dan pada waktu kapanpun, juga menemani saya selama proses pengerjaan skripsi hingga selesai.
11. Cicilia Indrawati Martono, Zuama Putri Nilakandi sebagai sahabat saya yang selalu mendukung saya, serta mendengarkan keluh kesah saya juga mengingatkan saya untuk menyelesaikan skripsi.
12. Seluruh teman-teman peminatan Biomaterial Sapriti, Septy, Fanggie dan teman-teman Teknik Biomedis 2016. Telah membantu saya dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan pahala atas segala amal yang telah diberikan. Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan serta perbaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat baik bagi diri kami sendiri maupun pihak lain yang memanfaatkan.

Surabaya, 6 Juli 2020

Dila Hadiputri