UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Studi Aktivitas Antikanker Capsaicin terhadap Sel Punca Kanker Payudara secara In Vitro pada Kultur
Tiga Dimensi (3D) Berbasis Perancah dari Kombinasi Kitosan dan Polivinil Alkohol**
Amalia, Prof. Dr. rer. nat. apt. Adam Hermawan, M.Sc.; apt. Agustina Setiawati, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Kemoresistensi pada kanker payudara sering dikaitkan dengan keberadaan subpopulasi *breast cancer stem cells* (BCSC). *Capsaicin* dilaporkan memiliki aktivitas antikanker terhadap BCSC, namun sebagian besar penelitian masih menggunakan model kultur dua dimensi (2D) yang belum mampu merepresentasikan kompleksitas lingkungan mikro tumor. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perancah kitosan-polivinil alkohol (Ki-PVA) sebagai model kultur tiga dimensi (3D) untuk sel MCF-7 dan mengevaluasi responsnya terhadap *capsaicin*. Perancah difabrikasi menggunakan metode *freeze drying* dan dikarakterisasi melalui uji pembengkakan, porositas, degradasi, sudut kontak, FTIR, dan SEM. Evaluasi biologis dilakukan menggunakan uji MTT dan qRT-PCR terhadap penanda BCSC (*SOX2*, *NANOG*, dan *ALDH1*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perancah Ki-PVA 5% rasio F1 (Ki:PVA = 9:1) merupakan formulasi terbaik dengan kapasitas pembengkakan tertinggi (1640,16% ± 12,44%), total porositas yang masih tergolong tinggi, sifat hidrofilik, serta morfologi pori terbuka dan saling terhubung. Perancah F1 mampu mempertahankan viabilitas sel hingga hari ke-7, dengan durasi kultur 96 jam dipilih sebagai kondisi optimal yang disertai peningkatan ekspresi *SOX2* dan *NANOG*, mengindikasikan potensi pengayaan karakteristik BCSC. Perlakuan *capsaicin* menunjukkan respons sitotoksik yang tidak bersifat *dose-dependent*, dengan penurunan viabilitas terbesar pada konsentrasi 3 mM menjadi 73,92% ± 0,01%, namun tidak diikuti oleh penurunan ekspresi gen penanda BCSC. Secara keseluruhan, perancah Ki-PVA F1 berpotensi digunakan sebagai model kultur 3D untuk mengevaluasi respons *capsaicin* pada populasi sel yang diperkaya karakteristik BCSC serta mendukung pengembangan dan skrining senyawa antikanker yang menargetkan BCSC.

Kata kunci: *breast cancer stem cells, capsaicin,* perancah, *in vitro*

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Studi Aktivitas Antikanker Capsaicin terhadap Sel Punca Kanker Payudara secara In Vitro pada Kultur
Tiga Dimensi (3D) Berbasis Perancah dari Kombinasi Kitosan dan Polivinil Alkohol**
Amalia, Prof. Dr. rer. nat. apt. Adam Hermawan, M.Sc.; apt. Agustina Setiawati, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Chemoresistance in breast cancer is often associated with the presence of breast cancer stem cell (BCSC) subpopulations. Capsaicin has been reported to exhibit anticancer activity against BCSCs, but most studies still rely on two-dimensional (2D) culture models that inadequately represent the complexity of the tumor microenvironment. Therefore, this study aimed to develop a chitosan-polyvinyl alcohol (Ki-PVA) scaffold as a three-dimensional (3D) culture model for MCF-7 cells and evaluate their response to capsaicin. The scaffold was fabricated using the freeze-drying method and characterized by swelling, porosity, degradation, contact angle, FTIR, and SEM analyses. Biological evaluation was performed using MTT assay and qRT-PCR of BCSC marker (*SOX2*, *NANOG*, and *ALDH1*). The results showed that the Ki-PVA 5% F1 scaffold (Ki:PVA = 9:1) was the optimal formulation, exhibiting the highest swelling capacity (1640.16% ± 12.44%), relatively high porosity, hydrophilic properties, and open interconnected pores. The scaffold (F1) maintained cell viability up to 7 days, with a culture duration of 96 hours selected as the optimal condition accompanied by an increase in *SOX2* and *NANOG* expression, indicating potential enrichment of BCSC characteristics. Capsaicin exhibited a non-dose-dependent cytotoxic response, with the greatest reduction in viability at a concentration of 3 mM to 73.92% ± 0.01%, but without reducing the expression of BCSC marker genes. Overall, the Ki-PVA F1 scaffold shows potential as a 3D culture model for studying capsaicin responses and screening compounds targeting BCSC-like cell populations.

Keywords: breast cancer stem cells, capsaicin, scaffold, in vitro