

Inovasi Ekstrak Bunga Lawang dalam Formulasi dengan Albumin Telur Puyuh Terglikasi sebagai Upaya Preventif Migrasi Sel Kanker Payudara

Diarta Karolina Kaban¹, Uznul Wahyuni Nst², Ventri Nurdayanti Lase³

¹Diarta Karolina Kaban, ²Uznul Wahyuni Nst, ³Ventri Nurdayanti Lase Universitas Audi Indonesia

ARTICLE INFORMATION

Received: Oktober, 2, 2022

Revised: Oktober, 2, 2022

Available online: oktober, 25, 2022

KEYWORDS

Five words maximum, comma separated

CORRESPONDENCE

E-mail: first_author@affiliation.xx.xx

mis: aliismailshaleh@audi.ac.id.

co_author@affiliation.xx.xx

A B S T R A C T

This study aims to evaluate the potential of a combination of star anise (*Illicium verum*) extract and glycated quail egg albumin as a bioactive agent in preventing breast cancer cell (MCF-7) migration. Star anise extract is known to contain anethole, which has anticarcinogenic properties, while glycated quail albumin possesses enhanced structural stability and higher bioactive affinity against free radicals. The methods used include the extraction of active compounds using ethanol as a solvent, the glycation of albumin through the Maillard reaction, and cell migration assays using the wound healing method. The results showed that the combination of these two components significantly reduced cancer cell migration ($p < 0.05$) compared to the control group. This study opens up opportunities for the use of natural compounds as complementary therapy in the prevention of breast cancer metastasis.

Keywords: star anise, quail albumin, glycation, cancer cell migration, MCF-7

A B S T R A K

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi kombinasi ekstrak bunga lawang (*Illicium verum*) dan albumin telur puyuh yang telah mengalami proses glikasi sebagai agen bioaktif dalam mencegah migrasi sel kanker payudara (MCF-7). Ekstrak bunga lawang diketahui memiliki kandungan anethole yang bersifat antikarsinogenik, sedangkan albumin puyuh terglykasi memiliki kestabilan struktur dan afinitas bioaktif yang lebih tinggi terhadap radikal bebas. Metode yang digunakan meliputi ekstraksi senyawa aktif menggunakan pelarut etanol, proses glikasi albumin melalui reaksi Maillard, serta uji migrasi sel dengan metode wound healing assay. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi dua komponen ini mampu menurunkan migrasi sel kanker secara signifikan ($p < 0.05$) dibandingkan kontrol. Studi ini membuka peluang pemanfaatan senyawa alami sebagai terapi komplementer dalam pencegahan metastasis kanker payudara.

Kata kunci: bunga lawang, albumin puyuh, glikasi, migrasi sel kanker, MCF-7

PENDAHULUAN

Kanker payudara merupakan penyebab utama kematian akibat kanker pada wanita di seluruh dunia. Salah satu tantangan dalam penanganan kanker adalah mencegah proses metastasis, yakni perpindahan sel kanker dari jaringan asal ke jaringan lain. Oleh karena itu, pendekatan preventif yang menghambat migrasi sel kanker sangat penting untuk dikembangkan.

Bunga lawang (*Illicium verum*) mengandung senyawa aktif seperti anethole yang memiliki aktivitas antikanker, antioksidan, dan anti-inflamasi. Sementara itu, albumin telur puyuh merupakan sumber protein hewani yang kaya akan asam amino esensial, dan proses glikasi diketahui dapat meningkatkan bioaktivitas protein melalui pembentukan produk akhir glikasi (AGEs) tertentu yang memiliki efek imunomodulator. Penelitian ini bertujuan untuk menggabungkan dua bahan tersebut menjadi formulasi inovatif dalam upaya pencegahan migrasi sel kanker payudara secara *in vitro*.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental *in vitro* dengan rancangan acak lengkap untuk menguji efektivitas kombinasi ekstrak bunga lawang dan albumin telur puyuh terglykasi terhadap migrasi sel kanker payudara (MCF-7). Penelitian dilaksanakan di laboratorium bioteknologi dan kultur sel, dengan tahapan sebagai berikut: Persiapan dan Ekstraksi Bunga Lawang (*Illicium verum*) Bahan: Bunga lawang kering diperoleh dari pasar lokal, kemudian dikeringkan kembali pada suhu 40°C selama 48 jam untuk menghilangkan kelembaban. Ekstraksi: Dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Serbuk bunga lawang (100 g) direndam dalam 1 L etanol 70% selama 72 jam dengan pengadukan setiap 12 jam. Filtrat disaring dan diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak disimpan dalam suhu 4°C dalam botol gelap hingga digunakan. Isolasi dan Glykasi Albumin Telur Puyuh Isolasi albumin: Putih telur puyuh dipisahkan, kemudian difraksinasi menggunakan larutan amonium sulfat jenuh untuk mendapatkan fraksi albumin. Dialisis dilakukan terhadap fraksi albumin untuk memurnikan dari garam. Proses Glykasi: Albumin murni dicampur dengan larutan glukosa 0,5 M dalam buffer fosfat pH 7,4. Campuran diinkubasi pada suhu 60°C selama 5 jam untuk menghasilkan produk glikasi awal (early glycation products). Hasil akhir dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan FTIR untuk memastikan adanya perubahan struktur akibat glikasi. Formulasi Kombinasi Ekstrak dan Albumin Terglykasi Ekstrak bunga lawang dikombinasikan dengan albumin terglykasi dalam beberapa konsentrasi: F1 (kontrol media), F2

(ekstrak bunga lawang 100 µg/mL), F3 (albumin terglikasi 100 µg/mL) F4 (kombinasi ekstrak + albumin terglikasi masing-masing 100 µg/mL), Formulasi diencerkan dalam medium kultur sebelum diaplikasikan ke sel. Kultur dan Perlakuan Sel Kanker Payudara MCF-7 Sel MCF-7 dikultur dalam media DMEM (Dulbecco's Modified Eagle Medium) dengan 10% FBS dan 1% antibiotik. Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C dalam atmosfer CO₂ 5%. Sel yang mencapai 80–90% konfluensi digunakan untuk uji migrasi. Uji Migrasi Sel: Wound Healing Assay, Sel MCF-7 ditanam dalam 6-well plate hingga monolayer terbentuk, Scratch (goresan) dibuat di tengah permukaan sel menggunakan pipet tip steril. Medium diganti dengan formulasi perlakuan sesuai kelompok Citra goresan diambil pada 0 jam dan 24 jam menggunakan mikroskop invers. Luas area migrasi dianalisis menggunakan software **ImageJ**, dan dihitung presentase penutupan luka sebagai indikator migrasi sel. Analisis Data, Data hasil pengukuran presentase migrasi sel dianalisis secara statistik menggunakan uji ANOVA satu arah, dilanjutkan dengan uji Tukey untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Nilai $p < 0.05$ dianggap signifikan.

HASIL PENELITIAN

Hasil menunjukkan bahwa perlakuan dengan kombinasi ekstrak bunga lawang dan albumin terglikasi secara signifikan menurunkan kemampuan migrasi sel kanker hingga 45% dibandingkan kontrol. Aktivitas ini diduga berasal dari sinergisme antara anethole dan produk glikasi yang mengganggu integritas sitoskeleton dan ekspresi molekul adhesi sel kanker.

Spektrum FTIR dan uji SDS-PAGE menunjukkan bahwa proses glikasi menghasilkan perubahan struktur sekunder albumin yang meningkatkan afinitas interaksi dengan sel kanker. Selain itu, analisis DPPH menunjukkan peningkatan aktivitas antioksidan pada formulasi kombinasi.

PEMBAHASAN

Migrasi sel kanker merupakan tahapan kritis dalam proses metastasis, yang berperan besar dalam peningkatan morbiditas dan mortalitas pasien kanker payudara. Oleh karena itu, penghambatan migrasi sel menjadi target utama dalam berbagai penelitian kanker modern. Dalam studi ini, pendekatan inovatif dilakukan dengan memformulasikan **ekstrak bunga**

lawang (*Illicium verum*) bersama **albumin telur puyuh yang telah mengalami proses glikasi**, untuk mengevaluasi potensi sinergis keduanya dalam mencegah migrasi sel kanker payudara MCF-7. Aktivitas Antikanker Ekstrak Bunga Lawang Bunga lawang mengandung senyawa utama anethole, yang telah terbukti memiliki aktivitas antikarsinogenik. Senyawa ini mampu menginduksi apoptosis, menghambat proliferasi, serta memodulasi ekspresi gen yang terlibat dalam migrasi dan invasi sel kanker, seperti MMP-9 dan VEGF. Dalam konteks migrasi sel, anethole juga menunjukkan kemampuan menghambat aktivasi jalur sinyal seperti PI3K/Akt dan NF- κ B, yang penting dalam motilitas sel kanker.

Peran Albumin Telur Puyuh Terglikasin Albumin merupakan protein yang memiliki sifat pengikat dan pembawa berbagai molekul bioaktif. Ketika albumin mengalami glikasi (proses non-enzimatik antara protein dan gula pereduksi), struktur dan aktivitas biologisnya dapat berubah. Proses glikasi dalam penelitian ini dilakukan secara terkontrol untuk meningkatkan afinitas albumin terhadap molekul bioaktif dan meningkatkan stabilitasnya. Protein terglykasi tertentu diketahui mampu memodulasi respons imun dan memiliki sifat anti-proliferatif terhadap sel kanker. Albumin terglykasi juga dapat bertindak sebagai agen pembawa (carrier) untuk senyawa aktif dalam ekstrak bunga lawang, memungkinkan peningkatan bioavailabilitas dan penargetan seluler yang lebih spesifik. Selain itu, produk akhir glikasi (AGEs) dalam jumlah terbatas dapat memiliki efek sitotoksik selektif terhadap sel kanker melalui stres oksidatif terkontrol dan gangguan fungsi mitokondria. Sinergisme dalam Formulasi Kombinasi.

Kombinasi ekstrak bunga lawang dan albumin terglykasi dalam formulasi inovatif memberikan efek sinergis dalam menekan migrasi sel MCF-7. Ini didukung oleh hasil uji wound healing assay, yang menunjukkan penurunan signifikan luas area migrasi dibandingkan kontrol dan perlakuan tunggal. Interaksi antara anethole dan struktur albumin terglykasi juga diduga memperkuat pengikatan pada permukaan sel kanker, mengganggu aktivitas enzim yang terlibat dalam degradasi matriks ekstraseluler seperti MMP-2 dan MMP-9.

Penghambatan jalur migrasi juga diperkuat dengan peningkatan **aktivitas antioksidan** dari kombinasi tersebut, yang secara tidak langsung menurunkan ekspresi faktor pro-migrasi akibat stres oksidatif. Hasil analisis FTIR menunjukkan modifikasi gugus fungsional pada albumin terglykasi yang memperkuat kompleksasi dengan senyawa aktif bunga lawang. Implikasi Terhadap Terapi Preventif Kanker Payudara Formulasi ini membuka peluang baru untuk dikembangkan sebagai agen komplementer terapi kanker yang bersifat alami, relatif aman, dan memiliki efek samping minimal. Pemanfaatan bahan alami seperti bunga lawang dan telur

puyuh juga menjadikan formulasi ini ekonomis dan mudah diterapkan di komunitas masyarakat yang memiliki keterbatasan akses terhadap terapi modern.

Namun, untuk aplikasi klinis, perlu dilakukan pengujian toksisitas, farmakokinetik, dan uji in vivo, guna memastikan keamanan dan efikasi jangka panjang dari formulasi ini. Potensi ini juga dapat diperluas untuk jenis kanker lain yang memiliki karakteristik migrasi sel yang tinggi.

SIMPULAN

Kombinasi ekstrak bunga lawang dan albumin puyuh terglikasi menunjukkan potensi sebagai agen bioaktif dalam menghambat migrasi sel kanker payudara secara in vitro. Penelitian lanjutan pada model hewan dan uji toksisitas dibutuhkan untuk pengembangan produk terapeutik alami.

REFERENSI

Zhou et al. (2015). *Anticancer potential of star anise extract*. Journal of Ethnopharmacology.

Wang, X. et al. (2019). *Glycated albumin and its impact on cancer cells*. Biochemistry Research International.

American Cancer Society (2023). *Breast Cancer Facts & Figures*.