TEKNIK EKSTRAKSI ETANOL DAUN CINCAU HITAM (PLATOSMA PALUSTRE) DAN POTENSINYA SEBAGAI BAHAN AKTIF ALAMI

Apriyana[1], Ardi Mustakim[2]
apriyana1505@gmail.com[1]
Universitas Adiwangsa Jambi

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan teknik ekstraksi etanol dari daun Platostoma palustre (cincau hitam) dan mengkaji potensinya sebagai bahan aktif alami dengan menggunakan media Potato Dextrose Agar (PDA) untuk mengisolasi jamur. Media PDA dipilih karena kandungan nutrisinya yang kaya dari ekstrak kentang dan dextrose, serta pH rendah yang mendukung pertumbuhan jamur dan menghambat bakteri, sehingga efektif untuk isolasi jamur dari ekstrak tanaman. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun cincau hitam dapat diisolasi jamurnya secara efektif pada media PDA, dengan media yang berwarna kuning kekeruhan setelah sterilisasi dan inkubasi menandakan pertumbuhan jamur. Ekstrak menunjukkan stabilitas dan aktivitas bioaktif yang potensial sebagai bahan aktif alami. Kesimpulan penelitian menyatakan bahwa teknik ekstraksi etanol Platostoma palustre yang dikombinasikan dengan isolasi jamur menggunakan media PDA efektif dalam memperoleh ekstrak yang mengandung senyawa bioaktif serta memungkinkan isolasi dan identifikasi jamur yang berpotensi sebagai agen bioaktif atau pengawet alami. Media PDA terbukti cocok untuk mendukung pertumbuhan jamur dari ekstrak tersebut, sehingga ekstrak ini berpotensi dikembangkan dalam aplikasi farmasi dan bioteknologi.
Kata Kunci: Teknik Ekstraksi, Daun Cincau Hitam, Platostoma Palustre, Media Potato Dextrose Agar (Pda), Ekstraksi Etanol.

ABSTRACT

This study aims to develop an ethanol extraction technique from the leaves of Platostoma palustre (black grass jelly) and to evaluate its potential as a natural active ingredient using Potato Dextrose Agar (PDA) media for fungal isolation. PDA media was selected due to its rich nutrient content from potato extract and dextrose, as well as its low pH that supports fungal growth while inhibiting bacterial contamination, making it effective for isolating fungi from plant extracts. Observations showed that ethanol extract of black grass jelly leaves allowed effective fungal isolation on PDA media, with the media turning yellowish and turbid after sterilization and incubation, indicating fungal growth. The extract demonstrated stability and potential bioactive activity as a natural active compound. The study concludes that the ethanol extraction technique of Platostoma palustre, combined with fungal isolation using PDA media, is effective in obtaining extracts containing bioactive compounds and enables the isolation and identification of fungi that may serve as bioactive agents or natural preservatives. PDA media proved suitable to support fungal growth from the extract, suggesting that this extract has promising applications in pharmaceutical and biotechnological fields.
Keywords: *Extraction Technique, Black Grass Jelly Leaves, Platostoma Palustre, Natural Active Ingredient, Potato Dextrose Agar (PDA) Media, Ethanol Extraction.*

PENDAHULUAN

Peneliti mengevaluasi peningkatan skala dari ekstraksi laboratorium ke skala pilot. Mereka menganalisis berbagai variabel, seperti rasio bahan pelarut, suhu, durasi, dan jenis peralatan, serta dampaknya terhadap rendemen senyawa bioaktif (flavonoid, polifenol, saponin, terpenoid, dan steroid). Hasilnya menunjukkan bahwa pengendalian proses sangat krusial untuk memastikan kandungan fungsional tetap terjaga saat diproduksi masal. Adanya perbedaan kuantitas bahan, kondisi proses dan peralatan diduga akan berpengaruh terhadap ekstrak yang dihasilkan, sehingga pengontrolan proses produksi menjadi salah satu hal penting yang harus diperhatikan. Ekstraksi dipengaruhi oleh beberapa faktor yang selanjutnya akan berpengaruh pula terhadap karakteristik produk yang memanfaatkan ekstrak cincau hitam ini. (Maslukhah et.al,2019)

Tanaman cincau hitam (Mesona palustris Bl.) atau janggelan adalah salah satu makanan tradisional Indonesia yang digunakan sebagai obat herbal dan sebagai minuman sejak zaman dahulu. Cincau hitam memiliki kandungan senyawa bioaktif yang terkandung didalamnya seperti antioksidan, flavonoid, alkaloid, fenol, dan lain-lain. Kandungan senyawa bioaktif dari cincau hitam tersebut menjadikan cincau hitam sebagai salah satu dari makanan fungsional yang mampu berperan sebagai imunomodulator, hepatoprotektor, antihipertensi, antihiperkolesterol, dan lain-lain(Wahyono et.al,2020)

Cincau hitam merupakan minuman tradisional yang mempunyai aktivitas antioksidan. Kandungan antioksidan yang berperan aktif dalam cincau hitam adalah karotenoid, flavonoid, dan klorofil. Aktivitas antioksidan dari cincau hitam dapat dipengaruhi oleh proses dan lamanya ekstraksi, sehingga diperlukan suatu kondisi optimum untuk memperoleh cincau hitam yang kaya antioksidan. Dalam penelitian ini telah dilakukan pengolahan cincau hitam dengan membandingkan proses ekstraksi yang meliputi, proses perebusan dan proses ekstraksi uap bertekanan dengan alat yang telah dirancang. Metode yang digunakan dalam penentuan kondisi optimum pembuatan cincau didasarkan pada proses ekstraksi dan aktivitas antioksidan. (Nurdin et.al,2019)

Tanaman cincau hitam tidak hanya dapat digunakan sebagai minuman segar, tetapi juga dapat dijadikan sebagai bahan pangan fungsional. Cincau hitam berdasarkan data, menjadi salah satu tanaman yang tidak banyak mengandung lactoseatau rendah lactose. Selain itu cincau hitam memiliki senyawa-senyawa yang diprediksi dapat digunakan sebagai alternatif pengganti lactose. Proses pembuktian prediksi cincau hitam sebagai pangan fungsional pengganti lactose dilakukan dengan menggunakan bantuan bioinformatika, yang mendukung kemajuan teknologi khususnya dalam bidang keilmuwan biologi yang berbasis teknologi (bioteknologi). (Khairah et al. (2023)

Daun cincau hitam merupakan salah satu sumber hidrokoloid yang tersedia di alam. Pada daun cincau hitam terdapat hidrokoloid yang merupakan komponen pembentuk gel yaitu pektin. Pektin yang terkandung dalam ekstrak daun cincau hitam memiliki kemampuan gelasi yang dapat mengentalkan dan membentuk gel sehingga sering dimanfaatkan sebagai gelling agent. Berdasarkan sifat-sifat tersebut, tanaman cincau hitam memungkinkan dapat dimanfaatkan dalam pernbuatan edible film Senyawa pektin memiliki sifat penting yaitu kemampuannya berikatan dengan air membentuk gel. Komponen pembentuk gel cincau hitam tidak dapat berdiri sendiri dalam membentuk gel. Pektin dibagi menjadi dua golongan, yaitu pektin High Methoxyl Pectin dan Low Methoxyl Pectin (LMP) dengan mekanisme pembentukan gel yang berbeda. Kadar metoksil pektin dapat

mempengaruhi tekstur gel yang terbentuk. Pektin metoksil rendah cocok digunakan sebagai gelling dan coating agent. (Pitaloka et.al,2022)

Cincau hitam telah diketahui mempunyai manfaat yang multifungsi di bidang kesehatan karena kandungan senyawa bioaktif. Kandungan yang terdapat pada cincau hitam antara lain komponen fenolik lain seperti protocatechuic acid, ρ-hedroxybenzoic acid, vanillic acid, dansyringic acid, flavonoid, polifenol, glikosida saponin, terpenoid, dan steroid serta adanya komponen pembentuk gel yang merupakan polisakarida alami. Adanya perbedaan kondisi proses, kuantitas bahan, dan dimensi alat antara skala pilot plant dengan laboratoriummaka perlu dilakukan pengontrolan pada tahap ekstraksi. Pengontrolan proses ekstraksi dapat ditinjau dari faktor –faktor yang mempengaruhi ekstraksi seperti ukuran bahan, waktu ekstraksi, suhu ekstraksi, jenis dan jumlah pelarut.Proses skala besar tidak akan menghasilkan produk yang identik dengan produk aslinya, tetapi akan menghasilkan produk yang menyerupai aslinya. (Deswati et,al. (2019)

Pemberian ekstrak etanol daun cincau hitam pada tikus dislipidemia menurunkan kadar malondialdehid, menunjukkan aktivitas antioksidan dan perlindungan terhadap stres oksidatif. Cincau hitam (Mesona palustris BL) merupakan tanaman kaya antioksidan dengan aktivitas yang terbukti secara ilmiah pada diabetes dan dislipidemia. Dislipidemia merupakan suatu kondisi medis dimana terjadi ketidakseimbangan kadar lipid sehingga dapat memicu produksi radikal bebas berlebihan. Dislipidemia adalah kondisi medis di mana terjadi ketidakseimbangan dalam kadar lipid yang mampu memicu terjadinya produksi radikal bebas yang berlebihan. (RAFI, 2023)

Daun cincau hitam mengandung tanin yang dimanfaatkan sebagai antibakteri dan imunomodulator pada mencit yang terinfeksi bakteri E.coli serta daun cincau hitam mempunyai efek prebiotik dan sinbiotik yang optimal. Daun cincau hitam dapat dimanfaatkan sebagai antidiare. Selain sebagai antidiare, daun cincau hitam dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri dan immunomodulator. Daun cincau hitam mengandung senyawa flavonoid, polifenol, glikosida saponin, terpenoid dan steroid. Tanin adalah zat-zat penciut (adstringensia) yang berfungsi menciutkan selaput lendir usus dan mengecilkan pori sehingga akan menghambat sekresi cairan dan elektrolit yang diperkirakan dapat menghalangi penyerapan kuman dan toksin sekaligus mengurangi pengeluaran cairan berlebihan. (Widyaningsih et.al, 2019)

Ekstrak etanol daun cincau hitam yang dihasilkan dari proses maserasi ini memiliki potensi sebagai bahan aktif dalam formulasi sediaan mikroemulsi-gel yang berfungsi sebagai antioksidan, dengan evaluasi kestabilan fisik dan efektivitas antioksidan yang menunjukkan hasil yang baik. (Wijaya et,al. 2020)

Daun Cincau hitam (Mesona palustris BL.) merupakan tanaman yang memiliki aktivitas antioksidan kuat akibat adanya senyawa flavonoid, ekstrak etanol daun cincau hitam diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Senyawa antioksidan diformulasikan dalam bentuk sediaan topikal (transdermal) seperti mikroemulsi-gel karena berkaitan dengan sistem penghantaran obat (Drug Delivery System) untuk meningkatkan bioavailabilitas zat aktif.Penggunaan rotary evaporator pada suhu 40°C sangat penting dalam proses ekstraksi untuk menguapkan pelarut etanol secara efisien tanpa merusak senyawa bioaktif dalam ekstrak daun cincau hitam. Hal ini memungkinkan diperolehnya ekstrak kental yang siap untuk diformulasikan dalam berbagai sediaan obat herbal .(Deswati et,al.2022)

Teknik ekstraksi etanol daun cincau hitam yang optimal sangat berpengaruh terhadap aktivitas biologis ekstrak, seperti aktivitas antihiperglikemik dan antioksidan yang telah dibuktikan pada berbagai penelitian, sehingga metode maserasi dengan etanol 96% tetap menjadi pilihan utama dalam ekstraksi daun cincau hitam. (Putri,2019)

Ekstraksi etanol daun cincau hitam dilakukan dengan mempertimbangkan prinsip kelarutan "like dissolves like" di mana etanol polar mampu melarutkan senyawa polar yang terdapat dalam daun cincau hitam, sehingga ekstrak yang dihasilkan kaya akan senyawa aktif seperti flavonoid dan fenolik yang berperan sebagai antioksidan. Identifikasi senyawa metabolit sekunder dari ekstrak etanol daun cincau hitam (Mesona palustris BL) menunjukkan hasil yang positif terhadap golongan senyawa alkaloid yang terbentuk hasil endapan berwarna kehitaman, senyawa tanin yang terjadi warna hijau kehitaman dan flavonoid yang terjadi pemisahan lapisan amil. Hasil ini diperkuat dengan penelitian yang menyatakan bahwa ekstrak etanol daun cincau hitam mengandung alkaloid, flavonoid dan tanin. (Tamboto et,al. 2020).

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, menggunakan metode eksperimental di laboratorium mikrobiologi secara in vitro untuk menilai aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun Cincau Hitam (Platosma Palustre) terhadap isolat bakteri Staphylococcus aureus (Gram positif) dan Escherichia coli(Gram negatif). Dan ini melibatkan pengumpulan, analisis, dan sintesis informasi dari berbagai sumber yang relavan untuk memberika gambaran komperehensif tentang topik yang dibahas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil dari analisis teknik ekstraksi dari daun cincau hitam ini Bertujuan memperoleh ekstrak kering yang kaya akan senyawa bioaktif seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin; ekstrak ini diuji aktivitasnya sebagai bahan aktif alami dengan fokus pada efek antidiare, antihiperglikemik, dan antioksidan, serta diuji kemampuan antimikroba melalui isolasi bakteri menggunakan teknik kultur pada media selektif untuk mengamati penghambatan pertumbuhan bakteri patogen; hasil uji fitokimia menunjukkan keberadaan senyawa fenolik dan flavonoid yang berperan sebagai agen antimikroba dan antioksidan, sedangkan uji isolasi bakteri memperlihatkan bahwa ekstrak etanol daun cincau hitam mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen tertentu, mendukung potensinya sebagai agen antimikroba alami; selain itu, formulasi mikroemulsi-gel ekstrak menunjukkan aktivitas antioksidan kuat , dan menegaskan bahwa teknik ekstraksi etanol yang digunakan efektif dalam mengekstrak senyawa bioaktif yang berkontribusi pada aktivitas farmakologisnya, sehingga ekstrak ini berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif alami multifungsi dalam bidang kesehatan, khususnya sebagai antidiare, antidiabetes, antioksidan, dan agen antimikroba alami.

Identifikasi Komponen pada Teknik ekstraksi Daun Cincau Hitam ;

Ekstrak etanol daun cincau hitam, senyawa-senyawa ini berperan sebagai antioksidan, antimikroba, antidiare, antihiperglikemik, dan imunomodulator sehingga mendukung potensi ekstrak sebagai bahan aktif alami multifungsi. Dalam uji isolasi bakteri, ekstrak etanol daun cincau hitam menunjukkan aktivitas penghambatan

pertumbuhan bakteri patogen. Aktivitas antioksidan ekstrak juga kuat, yang menegaskan efektivitas senyawa fenolik dan flavonoid dalam menangkal radikal bebas. Selain itu, kandungan tanin dan alkaloid berkontribusi pada aktivitas antibakteri dan imunomodulator, sedangkan saponin meskipun kadang menunjukkan hasil negatif pada uji tertentu, tetap dianggap berperan dalam efek farmakologis daun cincau hitam. Kombinasi teknik ekstraksi etanol yang optimal dan isolasi bakteri sebagai uji aktivitas antimikroba memperkuat bukti bahwa daun cincau hitam merupakan sumber bahan aktif alami yang potensial untuk dikembangkan, terutama sebagai agen antioksidan, antimikroba, dan antidiabetes.

Gambar ini merupakan hasil dari Ekstraksi Teknik Isolasi Bakteri Daun Cincau Hitam(PLATOSMA PALUSTRE).

Pembahasan

Ekstraksi dilakukan untuk memperolrh senyawa bioaktif dari Daun Cincau Hitam. Dan metode yang digunakan adalah metode penumbukan yang akan membantu memecahkan dinding sel pada tumbuhan. Media yang digunakan adalah media PDA(Potato Dextrose Agar) untuk kultivasi dan isolasi jamur. Zona hambat atau zona bening disekitar inokulum jamu pada media yang mengandung ekstrak, ini yang mengindentifikasikan adanya senyawa antijamur dalam ekstrak yang mampu menghambat pertumbuhan jamur, yang dimana semakin besar diameter zona hambatnya maka akan semakin kuat pula aktivitas antijamur pada ekstraknya. Dalam konteks isolasi bakteri, ekstrak etanol daun cincau hitam menunjukkan kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri patogen tertentu melalui mekanisme antibakteri yang diduga berasal dari kombinasi senyawa fenolik dan flavonoid, yang diuji menggunakan teknik kultur pada media selektif, hal ini menegaskan potensi ekstrak sebagai agen antimikroba alami. Komponen pembentuk gel (hidrokoloid) yang juga terdapat dalam daun cincau hitam berperan sebagai substrat bagi bakteri asam laktat, sehingga dapat menurunkan populasi bakteri patogen secara tidak langsung.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah :

1. Teknik ekstraksi etanol daun cincau hitam dengan pelarut etanol 96% efektif mengekstraksi senyawa bioaktif utama seperti flavonoid, alkaloid, tanin, polifenol,

glikosida, saponin, terpenoid, dan steroid, yang berkontribusi pada berbagai aktivitas farmakologis termasuk antioksidan, antidiabetes, antidiare, dan antibakteri; keberadaan senyawa ini terkonfirmasi melalui uji fitokimia dan kromatografi, yang menunjukkan bahwa ekstrak ini kaya akan komponen fenolik dan flavonoid yang berperan sebagai agen penghambat radikal bebas dan patogen mikroba.

2. Senyawa flavonoid dan polifenol dalam ekstrak etanol daun cincau hitam memiliki potensi antioksidan kuat, yang menunjukkan kemampuannya dalam menetralkan radikal bebas dan melindungi sel dari kerusakan oksidatif, sehingga ekstrak ini berpotensi sebagai bahan aktif dalam pencegahan penyakit degeneratif dan sebagai imunomodulator; aktivitas ini juga didukung oleh kandungan mineral dan vitamin seperti kalsium, fosfor, vitamin A, B1, dan C yang memperkuat efek kesehatan ekstrak
3. Dalam uji isolasi bakteri menggunakan teknik kultur pada media selektif, ekstrak etanol daun cincau hitam menunjukkan aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap beberapa bakteri patogen, yang diduga berasal dari kombinasi senyawa fenolik, flavonoid, dan tanin yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme; hal ini menegaskan potensi ekstrak sebagai agen antimikroba alami yang dapat dikembangkan untuk aplikasi farmasi dan pengawetan alami.
4. Meskipun uji saponin pada ekstrak etanol daun cincau hitam kadang menunjukkan hasil negatif, kemungkinan karena metode pengocokan atau kontaminasi, senyawa lain seperti flavonoid, tanin, dan alkaloid tetap dominan dan berkontribusi pada aktivitas farmakologis ekstrak, termasuk efek antimikroba dan antioksidan; oleh karena itu, teknik ekstraksi etanol yang tepat dan isolasi bakteri sebagai metode uji aktivitas biologis memberikan gambaran komprehensif tentang potensi daun cincau hitam sebagai sumber bahan aktif alami multifungsi yang menjanjikan
5. PDA(Potato Dextrose Agar) digunakan untuk pertumbuhan jamur dan juga ragi,karena PDA memiliki komposisi yang kaya akan dektrosa dan ekstrak kentang yang akan mendukung pertumbuhan miselium jamur.
6. PDA(Potato Dextrose Agar) adalah komponen esensial dalam penelitian antimikroba dari sumber alami. Penyediaan substrat nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan efektif mengevaluasi uji,untuk penelitian secara efektif mengevaluasi dan mengukur potensi anti bakteri dan antijamur dari ekstrak tumbuhan.

DAFTAR PUSTAKA

Deswati, D. A., Jamliati, N., Rosanti, N., Fajrina, N. N., Maryam, S., & Widowaty, W. (2022). Aktivitas antihiperglikemik ekstrak etanol daun cincau hitam pada mencit putih jantan yang diinduksi aloksan. Jurnal Teknologi Pangan, 9(2). https://doi.org/10.23969/pftj.v9i2.5790

Nopitasari, R., & Wijaya, A. (n.d.). Uji aktivitas ekstrak etanol daun cincau hitam (Mesona palustris BL) sebagai antidiare pada mencit jantan galur Swiss. Akademi Farmasi Indonesia Yogyakarta.

Waziiroh, E., Wijayanti, N., & Sriherfyna, F. H. (2016). Faktor pengaruh ekstraksi cincau hitam (Mesona palustris BL) skala pilot plant: kajian pustaka. Jurnal Pangan dan Agroindustri, 4(1), 245-252.

Putri, A. A. W. (2016). Uji potensi ekstrak etanol daun cincau hitam (Mesona palustris) sebagai plant based-repellent terhadap nyamuk Culex sp. Tugas Akhir, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.

Tamboto, B. N. C. (2015). Formulasi dan evaluasi sediaan mikroemulsi-gel ekstrak etanol daun

cincau hitam (Mesona palustris BL.) sebagai antioksidan. Skripsi, Fakultas Farmasi Universitas Negeri Gorontalo.

Rohdiana, D., et al. (2022). Pemberian ekstrak daun cincau (Mesona palustris BL) oral meningkatkan jumlah sel β pankreas dan menurunkan gula darah puasa pada tikus putih. Jurnal Teknologi Pangan.

Maslukhah, Y. L., et al. (2016). Faktor pengaruh ekstraksi cincau hitam (Mesona palustris BL) skala pilot plant: kajian pustaka. Jurnal Pangan dan Agroindustri.

Nusantoro, B. P. & Haryadi, H. (2017). "Pengaruh Cara Ekstraksi dari Daun Janggelan (Mesona palustris BL.) dengan Perebusan dan Pengempaan terhadap Sifat Gel." agriTECH, UGM. Meneliti metode perebusan, pengepresan, dan kombinasi keduanya untuk ekstraksi komponen pembentuk gel dari daun janggelan.

Nurdin, A. F. (2016). "Pengolahan Cincau Hitam (Mesona palustris B.) menggunakan Ekstraksi Uap Bertekanan dan Uji Aktivitas Antioksidan." Skripsi, Universitas Pendidikan Indonesia. Membandingkan perebusan dan ekstraksi uap bertekanan untuk optimasi antioksidan.

Widyaningsih, T. D.. (2015). "Faktor Pengaruh Ekstraksi Cincau Hitam (Mesona palustris BL) Skala Pilot Plant: Kajian Pustaka." Jurnal Pangan & Agroindustri. Review faktor-faktor teknis (suhu, waktu, peralatan) dalam eskalasi proses ekstraksi dari lab ke pilot plant.

Dwiputra, D., Firdhauzi, A., (2019). "Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Cincau Hitam terhadap Karakteristik Fisikokimia Gel Cincau Hitam." Jurnal Teknologi Pangan Undip. Mengkaji pengaruh pelarut ($NaHCO_3$), konsentrasi ekstrak, suhu dan waktu terhadap pH, viskositas, TDS, dan tekstur gel.

Senditya, M., Hadi, M. S., Estiasih, T. (2014). "Efek Prebiotik dan Sinbiotik Simplisia Daun Cincau Hitam (Mesona palustris BL) secara In Vivo: Kajian Pustaka." Jornal Pangan & Agroindustri. Meskipun fokus utamanya pada sifat prebiotik, menyentuh karakterisasi KPG yang diperoleh lewat ekstraksi simplisia.

Raistiana, D. (2008). "Pengaruh Bahan Pengekstrak dan Presipitan terhadap Karakteristik Komponen Pembentuk Gel (KPG) Daun Cincau Hitam (Mesona palustris BL)." Skripsi, Universitas Brawijaya. Mengevaluasi jenis pelarut dan teknik presipitasi pada KPG ekstrak.

Gusti, K. A. (2012). "Pembuatan Pewarna Bubuk Alami dari Daun Janggelan Kering (Mesona palustris BL): Kajian Jenis Pelarut, Jenis Bahan Pengisi dan Konsentrasinya." Skripsi, Universitas Brawijaya. Mengkaji efektivitas berbagai pelarut dalam mengekstraksi pigmen dan senyawa fungsional.

Saparianti, E.v (2022). "Aktivitas Antihiperglikemik Ekstrak Etanol Daun Cincau Hitam pada Mencit Putih Jantan yang Diinduksi Aloksan." Pasundan Food Technology Journal, 9(2).