

Volume 11 No 2 Agustus 2021

# JURNAL KEFARMASIAN INDONESIA

p-ISSN 2085-675X

e-ISSN 2354-8770

# Jurnal Kefarmasian Indonesia

*The Indonesian Pharmaceutical Journal*

Terakreditasi Ristek/BRIN SK Nomor 200/M/KPT/2020

## S u s u n a n      D e w a n      R e d a k s i

- Ketua Dewan Redaksi** : Dra. Ani Isnawati, M.Kes., Apt. (Ilmu Kefarmasian dan Epidemiologi Klinik)
- Anggota Dewan Redaksi** : 1. Maratu Soleha, M.Biotech., Apt. (Bioteknologi Farmasi)  
2. Nanang Yunarto, M.Si., Apt. (Teknologi Farmasi, Fitokimia, Obat Tradisional)  
3. Novi Sulistyaningrum, M.Si. (Kimia Bahan Alam)  
4. Arifayu Addiena Kurniatri, S.Si. (Kimia Analisis dan Obat Tradisional)  
5. Indah Sulistyowati, S.Si. (Kimia Analisis)  
6. Intan Sari Oktoberia, S.Si. (Kimia Analisis)  
7. Nurul Aini, S.Farm., Apt. (Kimia Farmasi dan Analisis)  
8. Dra. Sukmayati Alegantina (Kimia Analisis dan Obat Tradisional)
- Ketua Redaksi Pelaksana** : 1. Irwan Fazar Wibowo, S.Kom., M.A.P.
- Anggota Redaksi Pelaksana** 1. Marta Hadisyah Putra, S.Kom.  
2. Uud Nourma Reswandar, S.Si.
- Mitra Bestari** : 1. Prof. Dr. Abdul Rahman, M.Si., Apt. (Kimia Farmasi dan Analisis Produk Halal)  
2. Prof. Dr. Berna Elya, M.Si., Apt. (Farmakognosi, Fitokimia dan Obat Bahan Alam)  
3. Prof. Dr. Heni Rachmawati, Apt. (Farmasetika, Formulasi Nanoteknologi, *Drug Delivery Targeting*)  
4. Dr.rer.nat. Adam Hermawan, M.Sc., Apt. (Kimia Farmasi, Bioteknologi dan *Drug Discovery*)  
5. Dr. Arthur Ario Lelono, M.Sc. (Kimia Analisis dan Kimia Bahan Alam)  
6. Didik Setiawan, M.Sc., Ph.D. Apt. (Asuhan Kefarmasian dan Farmakoeкономи) )  
7. Dr. Kurnia Sari Setio Putri, M.Farm., Apt. (Farmasetika dan Teknologi Farmasi)  
8. Dr.rer.nat. Nanang Fakhruddin, M.Sc., Apt. (Farmakognosi, Fitokimia, dan Obat Bahan Alam)  
9. Dr. Rizna Triana Dewi, M.Si. (Kimia dan Farmakologi)  
10. Dr. drh. Yulvian Sani, M.Sc. (Toksikologi, Farmakologi, dan Obat Tradisional)  
11. Drs. Max Joseph Herman, M.Kes., Apt. (Asuhan Kefarmasian dan Manajemen Farmasi)  
12. Dra. Lucie Widowati, M.Si., Apt. (Tanaman Obat dan Obat Tradisional)  
13. Drs. Ondri Dwi Sampurno, M.Si., Apt (Teknologi Farmasi dan Epidemiologi Klinik)  
14. Dra. Retno Gitawati, M.S., Apt. (Farmakologi dan Farmasi Klinik)  
15. Dra. Rini Sasanti Handayani, M.Kes., Apt. (Asuhan Kefarmasian dan Manajemen Farmasi)  
16. drh. Rita Marleta Dewi, M.Kes. (Farmakologi dan Toksikologi)

Jurnal Kefarmasian Indonesia terbit 2 kali dalam 1 tahun, pada bulan Februari dan Agustus merupakan media informasi hasil penelitian dan pengembangan bidang Kefarmasian untuk pengelola program kesehatan dan masyarakat, serta merupakan sarana komunikasi para peneliti/pengelola/peminat bidang kefarmasian

### Alamat Redaksi

Pusat Penelitian dan Pengembangan  
Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan  
Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan  
Kementerian Kesehatan RI  
Jl. Percetakan Negara No. 23  
Jakarta 10560  
Telepon 021-42881762 ext 118  
Website: <http://ejournal2.litbang.kemkes.go.id/index.php/jki>  
email : [jurnalkefarmasian@gmail.com](mailto:jurnalkefarmasian@gmail.com)

## Pengantar Redaksi

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT dengan telah terbitnya Jurnal Kefarmasian Indonesia (JKI), Volume 11, Nomor 2 tahun 2021. Kami ucapkan terima kasih pada semua pihak yang telah mendukung sehingga JKI dapat mempertahankan akreditasi terbitan ilmiah berkala Sinta 2 melalui Keputusan Menteri Riset dan Teknologi/ Kepala Badan Riset dan Inovasi Nasional Nomor 200/M/KPT/2020.

Pada terbitan ini kami akan menyajikan delapan artikel penelitian ilmiah terpilih dalam bidang farmasi bahan alam dan farmasi klinik komunitas. Edisi ini dibuka dengan naskah berjudul “Optimasi Penggunaan *High Shear Mixer* pada Pembuatan Fraksi Alkaloid dari Daun Awar-awar (*Ficus septica*) dengan Desain Faktorial” oleh Chelvin Ari Kusnanto dkk. Pada artikel ini dilakukan optimasi parameter *high shear mixer* pada daun awar-awar untuk menghasilkan fraksi alkaloid dengan kadar tertinggi, Artikel selanjutnya berjudul “*Formulation and Evaluation of Mangosteen (Garcinia mangostana L.) Fruit Pericarp Extract Gel*” yang ditulis oleh Rina Kuswahyuning dkk membahas mengenai potensi aktivitas antioksidan dan pelepasan ekstrak buah manggis dari sediaan gel. Artikel formulasi bahan alam lainnya menyajikan “Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Emulgel Minyak Biji Jintan Hitam (*Nigella sativa* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*” oleh Nesa Agistia dkk. Pada artikel ini dapat kita peroleh sediaan emulgel minyak biji jintan hitam memenuhi persyaratan evaluasi fisik dan memiliki potensi antibakteri dengan daya hambat sedang. Naskah bahan alam selanjutnya berjudul “Sintesis dan Evaluasi Antimalaria In Vitro Turunan Kinin terhadap *Plasmodium falciparum*” oleh Salahudin dkk, dengan hasil potensi anti malaria secara invitro dari turunan kinin kurang potensial sebagai antimalaria. Lestyo Wulandari menulis artikel berjudul “Penentuan Aktivitas Antioksidan dan Antidiabetes Ekstrak Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R. Forst. & G. Forst.) secara In Vitro”. Hasil yang disampaikan ekstrak tersebut memiliki potensi antioksidan dan antidiabetes namun tidak setinggi kontrol positifnya yaitu vitamin C dan akarbose

Penelitian farmasi klinik dan komunitas pada edisi ini disampaikan oleh Much Ilham dkk dengan judul “Kepatuhan Minum Obat pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Beberapa Puskesmas Kabupaten Banyumas”, dengan hasil kepatuhan pasien dalam minum obat sangat tinggi namun tidak berkorelasi terhadap outcome klinik. Abdul Manan dkk menyajikan artikel “Profil Distribusi Apotek di Kabupaten Banyumas berdasarkan Sistem Informasi Geografi dan Korelasinya dengan Jumlah Kunjungan dan Resep Tahun 2019”. Dari artikel ini kita ketahui bahwa terdapat hubungan terdapat hubungan antara rasio jumlah penduduk, jumlah apotek, kepadatan penduduk, dan jumlah sarana layanan kesehatan dengan jumlah resep. Artikel terakhir pada edisi ini ditulis oleh Rini Sasanti dkk mengenai “Pola Peresepan Anak dengan Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Non Pneumonia di Klinik” dengan hasil utama indikator peresepan dan kesesuaian dosis pada pasien BPJS lebih baik daripada pasien non BPJS.

Demikian pengantar kami dari redaksi, semoga JKI dapat bermanfaat dan memberikan kontribusi terhadap kemajuan kesehatan di Indonesia, terutama di bidang farmasi. Kami mengucapkan terima kasih kepada semua mitra bebestari, editor, serta seluruh pihak yang telah memberikan kontribusinya sehingga edisi ini dapat diterbitkan.

NLM: QV 766

**Chelvin Ari Kusnanto<sup>1</sup>, Andayana Puspitasari Gani<sup>2</sup>, Subagus Wahyuono<sup>2</sup>, Nanang Fakhrudin<sup>2\*</sup>**

(<sup>1</sup>Program Sarjana, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia; <sup>2</sup>Departemen Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia)

**Optimasi Penggunaan High Shear Mixer pada Pembuatan Fraksi Alkaloid dari Daun Awar-awar (*Ficus septica*) dengan Desain Faktorial**  
**Jurnal Kefarmasian Indonesia. 2021;11(2): 76-89**

#### Abstrak

Awar-awar (*Ficus septica*) merupakan tumbuhan Indonesia yang berpotensi antikanker, dengan alkaloid sebagai senyawa aktifnya. Fraksi tidak larut n-heksana (FTLH) merupakan fraksi alkaloid aktif hasil fraksinasi ekstrak etanol daun *F. septica* (EEDFS). High shear mixer (HSM) merupakan alat yang bisa digunakan untuk meningkatkan efektivitas proses pemisahan, termasuk fraksinasi. Efektivitas HSM dalam fraksinasi EEDFS dapat dipengaruhi oleh lama waktu fraksinasi, jumlah pelarut yang digunakan dan kekuatan pengadukan. Agar proses produksi FTLH efektif dan efisien, maka perlu optimasi parameter-parameter tersebut berdasarkan kadar alkaloid totalnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi proses fraksinasi EEDFS menggunakan HSM dengan desain faktorial guna menghasilkan FTLH. Desain eksperimen diawali dengan *single factor experiment* untuk mengetahui faktor berpengaruh terhadap kadar alkaloid dalam fraksi serta menentukan nilai rentang faktor tersebut. Selanjutnya dilakukan eksperimen menggunakan *full factorial design* dengan 2 faktor dan 2 level untuk mengetahui adanya interaksi antar faktor dan menentukan kondisi optimum fraksinasi EEDFS. Faktor yang dioptimasi dalam proses fraksinasi ini adalah jumlah pelarut (ml) untuk setiap gram ekstrak, kekuatan pengadukan, dan lama waktu fraksinasi. Respon yang diamati adalah kadar alkaloid total yang ditentukan dengan spektrofotometer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga faktor secara *independent* berpengaruh terhadap kadar alkaloid. Jumlah pelarut 14-18 mL/gram ekstrak, lama waktu fraksinasi 2,5-5 menit, dan kekuatan pengadukan 3000 rpm merupakan rentang nilai optimum dari masing-masing faktor. Kondisi optimum fraksinasi diperoleh jumlah pelarut 14,0-14,4 mL/gram ekstrak, lama waktu fraksinasi 2,5-2,7 menit, dan kekuatan pengadukan 3000 rpm. Kondisi tersebut menghasilkan FTLH dengan kadar alkaloid total sebesar 0,1466 % atau 1,3 kali lebih tinggi dibandingkan ekstraknya (0,1128 %).

**Kata kunci: Fraksinasi; Awar-awar; Alkaloid; Ultra-turrax; Desain faktorial**

NLM: QV 766

**Rina Kuswahyuning<sup>\*</sup>, Indra Lesmana**  
Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada,  
Yogyakarta-Indonesia

**Formulasi dan Evaluasi Gel Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.)**  
**Jurnal Kefarmasian Indonesia. 2021; 11(2): 90-97**

#### Abstrak

Produk topikal dengan aktivitas antioksidan diduga berguna untuk pengobatan gangguan kulit akibat stres oksidatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan formulasi gel antioksidan topikal ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L. (GMP)). Ekstrak GMP diformulasikan menjadi gel dan dikarakterisasi sifat fisiknya. Aktivitas antioksidan dievaluasi berdasarkan aktivitas penangkapan radikal 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). Kemampuan formulasi gel untuk melepaskan dan menghantarkan ekstrak GMP ke dalam kulit diestimasi berdasarkan penangkapan radikal DPPH dan juga dibandingkan hasilnya dengan formulasi suspensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gel memiliki karakteristik fisik untuk aplikasi topikal. Aktivitas penangkapan radikal DPPH dapat dikonfirmasi baik dalam ekstrak GMP maupun dalam gel ekstrak GMP. Studi pelepasan *in vitro* menunjukkan bahwa ekstrak GMP dapat dilepaskan dari gel. Ekstrak GMP juga dapat dihantarkan ke dalam kulit ular *in vitro*. Jika dibandingkan dengan bentuk suspensi, gel ekstrak GMP memberikan pelepasan yang jauh lebih rendah.

**Kata kunci: Ekstrak kulit buah manggis; Topikal; Gel; Antioksidan**

NLM: WK 815

**Much Ilham Novalisa Aji Wibowo<sup>1,2</sup>, Febiana Melisa Fitri<sup>1</sup>, Nanang Munif Yasin<sup>3\*</sup>, Susi Ari Kristina<sup>4</sup>, Yayi Suryo Prabandari<sup>5</sup>**

(<sup>1</sup>Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Purwokerto; <sup>2</sup>Program Doktor Ilmu Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia; <sup>3</sup>Departemen Farmakologi dan Farmasi Klinik, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia; <sup>4</sup>Departemen Farmasetik, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia; <sup>5</sup>Departemen Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Kesehatan

Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia)

**Kepatuhan Minum Obat pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Beberapa Puskesmas Kabupaten Banyumas**  
**Jurnal Kefarmasian Indonesia. 2021;11(2): 98-108**

**Abstrak**

Diabetes Melitus (DM) dianggap sebagai “ibu” segala penyakit karena banyaknya komplikasi yang ditimbulkan. Mengetahui dan mengukur kepatuhan pengobatan dimungkinkan berpengaruh lebih besar pada pasien DM. Beberapa penelitian di Indonesia menggunakan skala kuesioner untuk mengukur kepatuhan namun tidak melakukan validasi terhadap populasi penelitiannya, sehingga masih ditemukan anomali analisis korelasi antara kepatuhan dan data kliniknya walaupun diukur pada negara dan skala yang sama. Penelitian ini mengukur tingkat kepatuhan minum obat pasien DM tipe 2, uji validitas skala pengukuran kepatuhan, dan analisis korelasinya terhadap *outcome* klinik pasien diabetes tipe 2 di empat Puskesmas wilayah Kab. Banyumas. Penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional* pada pasien DM tipe 2 Prolanis, periode Januari sampai April 2020. Pengukuran kepatuhan dilakukan menggunakan MARS-10, metode terjemahan *backward-forward* lalu dilanjutkan validasi konten dan internal. *Outcome* klinik didasarkan pada pengukuran glukosa darah puasa. Hasil analisis *index Gregory* MARS-10 menunjukkan validitas konten pada kategori tinggi ( $IG \geq 0,8$ ). Validitas isi menunjukkan hasil 9 pertanyaan bernilai  $r$  hitung  $> r$  tabel ( $n=30$ ,  $r$  tabel = 0,361). Analisis reliabilitas menunjukkan *Cronbach's Alpha* 0,747  $> 0,6$ . Hasil pengukuran menunjukkan 80,3% pasien patuh dan 19,3% pasien tidak patuh. Analisis korelasi menunjukkan tidak terdapat hubungan yang bermakna ( $p > 0,05$ ) antara kepatuhan pasien dengan *outcome* klinik. Hal tersebut menunjukkan bahwa pasien DM tipe 2 di 4 Puskesmas Kab. Banyumas berkategori patuh minum obat tetapi tidak berkorelasi dengan *outcome* kliniknya. Hal ini dimungkinkan karena *outcome* klinik secara bersama-sama dipengaruhi beberapa faktor seperti: faktor umum, faktor individu, dan faktor lainnya yang tidak dapat diprediksi.

**Kata kunci: Diabetes tipe 2; Kepatuhan; Puskesmas; MARS-10; Prolanis.**

NLM: QV 256

Salahuddin<sup>1,2\*</sup>, Rahmana Emran K<sup>1</sup>, Muhammmad Hanafi<sup>2</sup>, Andini Sundowo<sup>2</sup>, Puspa Dewi NL<sup>2</sup>, Nadia Adipratiwi<sup>3</sup>, Titin Ariyani<sup>3</sup>, Erwahyuni Endang Prabandari<sup>3</sup>, Danang Waluyo<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>Sekolah Farmasi, Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia; <sup>2</sup>Pusat Penelitian Kimia-LIPI, Tangerang, Indonesia; <sup>3</sup>Pusat Penelitian Bioteknologi-BPPT, Tangerang, Indonesia)

**Sintesis dan Evaluasi Antimalaria In Vitro Turunan Kinin Terhadap *Plasmodium Falciparum***

**Jurnal Kefarmasian Indonesia. 2021;11(2): 109-120**

**Abstrak**

Sampai saat ini kinin merupakan obat antimalaria paling efektif dan digunakan sebagai cadangan dalam pengobatan malaria. Namun demikian, toksisitas kinin membatasi penggunaannya sebagai obat antimalaria. Lipofilisitas dan panjangnya waktu paruh ( $t_{1/2}$ ) kinin yang mencapai 10-20 jam merupakan salah satu penyebab toksisitas kinin. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan turunan kinin yang lebih polar melalui reaksi kinin dengan hidrogen peroksida sebagai upaya penurunan toksisitas. Reaksi dalam penelitian ini menggunakan hidrogen peroksida, dilakukan secara analog dengan prosedur yang dilaporkan dalam literatur. Ekstrak pekat hasil ekstraksi kinin anhidrat murni dimurnikan pada kromatografi kolom dilanjutkan elusidasi struktur. Produk sintesis diuji secara in vitro terhadap *plasmodium falciparum*. Karakterisasi produk reaksi yang dilakukan menggunakan spektroskopi resonansi magnetik inti (RMI) proton ( $^1H$ ) dan karbon 13 ( $^{13}C$ ) menunjukkan reaksi menghasilkan epoksida substituen vinil cincin kinuklidin dengan rendemen sebesar 61,08%. Uji antimalaria terhadap *plasmodium falciparum* yang telah dilakukan menghasilkan nilai  $IC_{50}$  sebesar 1.250-2.500  $\mu g/mL$ . Nilai  $IC_{50}$  tersebut mengindikasikan bahwa produk sintesis yang telah dihasilkan tidak potensial untuk pengobatan malaria.

**Kata kunci: Kinin; Turunan kinin; Epoksidasi; Antimalaria; *Plasmodium falciparum***

NLM: QV 766

Nesa Agistia\*, Melzi Oktaviani, Wildan Khairi Mukhtadi, Della Ariska

(Program Studi Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau, Pekanbaru, Indonesia)

**Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Emulgel Minyak Biji Jintan Hitam (*Nigella sativa L.*) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis***  
**Jurnal Kefarmasian Indonesia. 2021;11(2): 121-131**

**Abstrak**

Jerawat merupakan masalah kulit yang sering terjadi, salah satu penyebabnya adalah bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Minyak biji jintan hitam (*Nigella sativa L.*) dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri karena mengandung thymoquinone dan  $\alpha$ -pinen. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh sediaan emulgel minyak biji jintan hitam yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis*. Sediaan dibuat dengan konsentrasi 3% (FI), 5% (FII), dan 7% (FIII). Evaluasi sediaan dilakukan selama delapan minggu meliputi uji organoleptis, daya sebar, tipe emulsi, pH, viskositas, homogenitas. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan dengan metode difusi sumuran. Hasil evaluasi ketiga formula menunjukkan konsistensi semi padat, berwarna coklat muda, berbau khas minyak biji jintan hitam, stabil, tipe emulsi M/A, homogen, tidak mengiritasi, pH FI = 4,51-4,95, FII = 4,72-4,99, FIII = 4,57-4,87, daya sebar FI = 3,2-3,8 cm, FII = 3,3-3,9 cm,

FIII = 3,4-3,9 cm, viskositas FI = 10,7-26,1 Ns/m<sup>2</sup>, FII = 11,2-32,0 Ns/m<sup>2</sup>, FIII = 11,5-34,1 Ns/m<sup>2</sup>. Uji aktivitas antibakteri menunjukkan daya hambat FI 11,66±0,09 mm, FII 14,48±0,03 mm, FIII 17,35±0,08 mm, lebih rendah dibandingkan dengan kontrol positif (klindamisin). Ketiga sediaan emulgel minyak biji jintan hitam yang diperoleh memenuhi persyaratan secara fisik dan memiliki daya hambat bakteri ( $p < 0,05$ ) dimana daya hambat paling besar ditunjukkan oleh formula FIII dengan kategori daya hambat sedang.

**Kata Kunci:** Emulgel ; Minyak jintan hitam; *Staphylococcus epidermidis*

**NLM:** QV 766

**Lestyo Wulandari\***, Ari Satia Nugraha, dan Ulfa Aliyatul Himmah

(Fakultas Farmasi, Universitas Jember, Jember, Indonesia; Universitas Jember, Jember, Indonesia)

**Penentuan Aktivitas Antioksidan dan Antidiabetes Ekstrak Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R. Forst. & G. Forst.) secara In Vitro**

**Jurnal Kefarmasian Indonesia. 2021;11(2): 132-141**

#### Abstrak

Matoa (*Pometia pinnata* J.R. Forst. & G. Forst.) merupakan salah satu tanaman yang digunakan sebagai obat tradisional pada penyakit diabetes melitus akibat terjadinya ketidakseimbangan antara jumlah *Reactive Oxygen Species* (ROS) dan antioksidan di dalam tubuh. Oleh karena itu dilakukan penelitian secara in vitro untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan antidiabetes pada ekstrak daun matoa. Ekstraksi daun matoa dilakukan menggunakan metode ultrasonikasi selama 30 menit dengan pelarut metanol, etanol, dan etil asetat. Aktivitas antioksidan diamati melalui hambatan radikal bebas DPPH, sedangkan potensi antidiabetes diukur melalui penghambatan kerja enzim  $\alpha$ -amilase. Hasil uji fitokimia menunjukkan adanya metabolit sekunder berupa flavonoid, polifenol, tanin, alkaloid dan terpenoid. Hasil penelitian ekstrak metanol, etanol, dan etil asetat daun matoa menunjukkan adanya aktivitas antioksidan yang tinggi dengan nilai IC<sub>50</sub> berturut-turut sebesar 6,416±0,176 ppm, 8,622±0,066 ppm, dan 170,637±4,441 ppm, namun masih kurang potensial dibandingkan vitamin C sebagai pembanding yaitu sebesar 1,646 ± 0,015 ppm. Penghambatan enzim  $\alpha$ -amilase menunjukkan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 91,037±0,750 ppm, 105,166±2,423 ppm, dan 785,436±11,740 ppm pada masing-masing ekstrak metanol, etanol, dan etil asetat, sedangkan nilai IC<sub>50</sub> akarbosa sebagai pembanding adalah sebesar 23,479±0,347 ppm. Analisis data statistika korelasi *pearson* menunjukkan adanya korelasi atau hubungan yang positif antara aktivitas antioksidan dan antidiabetes ekstrak daun matoa yang dilihat dari nilai R yaitu sebesar 0,998. Semakin tinggi aktivitas antioksidan, maka potensi hambatan terhadap enzim  $\alpha$ -amilase juga semakin tinggi.

**Kata kunci:** Daun matoa; Ekstraksi; DPPH;  $\alpha$ -amilase.

**NLM:** QV 737

**Abdul Manan, Pri Iswati Utami\***, Agus Siswanto (Magister Ilmu Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purwokerto, Indonesia)

**Profil Distribusi Apotek di Kabupaten Banyumas berdasarkan Sistem Informasi Geografi dan Korelasinya dengan Jumlah Kunjungan dan Resep Tahun 2019**

**Jurnal Kefarmasian Indonesia. 2021;11(2): 142-155**

#### Abstrak

Distribusi apotek masih menjadi masalah di Indonesia. Apotek terpusat di sekitar unit layanan kesehatan seperti rumah sakit, sektor jasa, perdagangan, transportasi, dan ruas jalan utama. Jarak apotek yang terlalu dekat ataupun terlalu jauh dapat berdampak pada pelayanan kefarmasian. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui profil distribusi apotek hasil analisis Sistem Informasi Geografi (SIG), hubungan antara profil distribusi apotek dengan jumlah kunjungan konsumen dan resep. Penelitian dilakukan di 27 kecamatan di Kabupaten Banyumas-Jawa Tengah, menggunakan *software* Arc Gis 3.10.2 untuk pemetaan apotek. Data profil apotek, angka kunjungan konsumen, dan jumlah resep di setiap apotek diperoleh melalui penyebaran kuesioner penelitian kepada Apoteker Penanggung Jawab Apotek. Hasil penelitian menunjukkan persebaran apotek di Kabupaten Banyumas dari visualisasi SIG di wilayah perkotaan adalah 55% dengan rerata radius jarak antar apotek 2,34 km. Distribusi apotek di 27 Kecamatan yang diteliti menunjukkan bahwa apotek di tiga (3) kecamatan (11,1%) berpola mengelompok, sementara apotek di 24 kecamatan lainnya (88,9%) berpola menyebar. Disimpulkan bahwa persebaran apotek di Kabupaten Banyumas berdasarkan visualisasi SIG masih dominan di wilayah perkotaan dan khususnya di Kecamatan sekitar ibu kota Kabupaten Banyumas yaitu Purwokerto. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa terdapat hubungan antara rerata jarak antar apotek dan jumlah unit layanan kesehatan dengan jumlah kunjungan konsumen. Selain itu, terdapat hubungan antara rasio jumlah penduduk: jumlah apotek, kepadatan penduduk, dan jumlah sarana layanan kesehatan dengan jumlah resep.

**Kata kunci:** Distribusi apotek; Kabupaten Banyumas; Konsumen, Sistem Informasi Geografi

**NLM:** QV 55

**Rini Sasanti Handayani<sup>1</sup> \***, Ida Diana Sari<sup>1</sup>, Nita Prihartini<sup>1</sup>, Yuyun Yuniar<sup>1</sup>, Retno Gitawati<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Puslitbang Sumber Daya dan Pelayanan Kesehatan Badan Litbangkes, Kemenkes RI)

**Pola Peresepan Anak dengan Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Non Pneumonia di Klinik**

**Jurnal Kefarmasian Indonesia. 2021;11(2): 156-164**

### Abstrak

Infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) merupakan penyakit yang banyak diderita masyarakat. Menurut Riskesdas 2018, prevalensi ISPA 4,4%, tertinggi pada usia 1-4 tahun sebesar 8,0%. Sistem pembayaran kapitasi untuk klinik yang bekerja sama dengan BPJS membuat dokter menuliskan resep seefisien dan seefektif mungkin. Selain itu ada anggapan bahwa besaran kapitasi yang diterima klinik dianggap terlalu rendah sehingga dikhawatirkan pengelola klinik akan melakukan pembatasan pereseapan yang dapat menyebabkan ketidakrasionalan. Penelitian ini merupakan analisis lanjut tentang pola pereseapan dan rasionalitas pereseapan anak dengan ISPA di klinik dikaitkan jenis pembiayaannya. Penelitian didesain secara potong lintang dengan data dikumpulkan secara retrospektif. Sumber data berasal dari 409 rekam medik dan atau resep pasien umur pasien 1-12 tahun dengan diagnosis ISPA non pneumonia pada periode waktu 1 Januari sampai dengan 30 November 2019. Hasil analisis menunjukkan bahwa pasien ISPA lebih banyak pada anak umur 1-5 tahun (56,0%) dan pada anak laki laki (54,3%). Rerata jumlah obat pada pasien BPJS 3,45 item, persentase pereseapan obat generik mencapai 2 kali lipat (63,94%), persentase obat esensial 63,96%, dan persentase penggunaan antibiotik lebih rendah (48,50%). Kesesuaian dosis pada pasien BPJS sebesar 70,80% sedikit lebih tinggi daripada pasien non BPJS. Secara umum indikator pereseapan dan kesesuaian dosis pada pasien BPJS lebih baik daripada pasien non BPJS.

**Kata kunci:** ISPA; Anak; Klinik; Rasional; Pereseapan

---

**NLM : QV 766**

Chelvin Ari Kusnanto, Andayana Puspitasari Gani, Subagus Wahyuono, Nanang Fakhruddin (Degree Program, Faculty of Pharmacy, Gadjah Mada University, Yogyakarta, Indonesia. Pharmacy Biology Department, Faculty of Pharmacy, Gadjah Mada University, Yogyakarta, Indonesia)

**Optimization of High Shear Mixer Application in the Production of Alkaloid Fraction from Ficus Septica Leaves with Factorial Designs**  
*The Indonesian Pharmaceutical Journal. 2021; 11(2):76-89*

**Abstract**

Awar-awar (*Ficus septica*) is an Indonesian plant with anticancer activity. Alkaloids are reported to be responsible for the activity. The n-hexane insoluble fraction (FTLH) is alkaloid-containing fraction obtained from the ethanolic extract of *F. septica* leaves (EEDFS) by fractionation using n-hexane. High shear mixer (HSM) is a tool capable of optimizing the separation processes, including fractionation. The application of HSM in the fractionation of EEDFS is affected by fractionation duration, amount of solvent per gram extract, and stirring strength. Thus, these parameters must be optimized to obtain the optimum condition for the production of FTLH with the highest alkaloid content. This study aimed to optimize the production of FTLH using HSM with factorial designs. The single factor experimental design was employed to determine the influence of the individual variable on the alkaloid content and to define the optimum range value of each variable. A full factorial design was then used to determine the presence of interaction among the factors (inter-factor) and to determine the optimum condition of the fractionation. The optimized factors were solvent amount per gram extract, stirring strength, and fractionation duration. The total alkaloid content was used as a parameter for the optimization, and it was determined by spectrophotometric method. The results showed that all investigated factors independently affected alkaloid contents. We found that the solvent volume of 14-18 mL per gram extract, the fractionation duration of 2.5-5.0 minutes, and the stirring strength of 3000 rpm are the optimal range value of each factor. The inter-factor interaction that produced the highest level of alkaloid content were solvent volume of 14.0-14.4 mL/gram extract, fractionation duration of 2.5-2.7 minutes, and stirring strength at 3000 rpm. At the optimal condition, the

total alkaloid content in the FTLH reached 0.1466% or 1.3 times higher than that of the extract (0.1128%).

**Keywords:** Fractionation; *Ficus septica*; Alkaloid; Ultra-turrax; Factorial design

**NLM : QV 766**

Rina Kuswahyuning, Indra Lesmana (Faculty of Pharmacy, Gadjah Mada University, Yogyakarta, Indonesia)

**Formulation and Evaluation of Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) Fruit Pericarp Extract Gel**  
*The Indonesian Pharmaceutical Journal. 2021; 11(2):90-97*

**Abstract**

The topical antioxidant product may be useful for the treatment of oxidative stress-related skin disorder. This research aimed to evaluate a topical gel formulation of *Garcinia mangostana* L. fruit pericarp (GMP) extract. GMP extract was formulated into a gel and characterized for its physical properties. The antioxidant activity was evaluated based on the radical 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) scavenging activity. The ability of gel formulation to release GMP extract and promote skin delivery was estimated based on DPPH scavenging method and also compared to that of suspension form. The results showed that the GMP extract gel showed characteristics for topical application. The radical DPPH scavenging activity was confirmed both in GMP extract and GMP extract gel. In vitro study release showed that the GMP extract was released from gel. Some degree of GMP extract was also delivered into the shed snakeskin in vitro. When compared with the suspension form, GMP extract gel provided a more profoundly lower release.

**Keywords:** *Garcinia mangostana* fruit pericarp extract; Topical; Gel; Antioxidan

**NLM : WK 815**

Much Ilham Novalisa Aji Wibowo, Febiana Melisa Fitri, Nanang Munif Yasin, Susi Ari Kristina, Yai Suryo Prabandari

(Faculty of Pharmacy, Purwokerto Muhammadiyah University, Purwokerto, Indonesia. Pharmacy Doctoral Program, Faculty of Pharmacy, Gadjah Mada University, Yogyakarta, Indonesia. Department of Pharmacology and Clinical Pharmacy, Faculty of



Pharmacy, Gadjah Mada University, Yogyakarta, Indonesia. Department of Pharmaceutics, Faculty of Pharmacy, Gadjah Mada University, Yogyakarta, Indonesia. Department of Public Health, Faculty of Medicine, Public Health, and Nursing, Gadjah Mada University, Yogyakarta, Indonesia)

**Medication Adherence in Patients with Type 2 Diabetes in Several Health Centers of Banyumas District**

*The Indonesian Pharmaceutical Journal. 2021; 11(2):98-108*

**Abstract**

Diabetes mellitus (DM) is considered as "the mother of all diseases" because it causes many complications. Knowing and measuring medication adherence may have a greater effect on DM patients. Several studies in Indonesia used a questionnaire scale to measure adherence, however they do not validate the study population, so it could still be found anomalous correlation analysis between adherence and clinical data even though it measured in the same country and scale. This study measure the adherence level of type 2 diabetes patients, evaluates the validity of the medication adherence scale, and analyze the correlation with the clinical outcome of type 2 diabetes patients in four health centers in Banyumas district. The study uses a cross-sectional design in Prolanis type 2 DM patients of January -April 2020. The adherence is measured by MARS-10, backward-forward translation method followed by content and internal validation. Clinical outcome is evaluated based on fasting blood glucose measurement. The results of the MARS-10 Gregory index analysis showed content validity in the high category ( $IG \geq 0.8$ ). The content validity showed the results of 9 questions with the value of  $r_{count} > r_{table}$  ( $n = 30$ ,  $r_{table} = 0.361$ ). Reliability analysis showed Cronbach's Alpha  $0.747 > 0.6$ . The measurement showed 80.3% was adherent patients and 19.3% was non-adherent patients. Correlation analysis showed that there was no significant relationship ( $p > 0.05$ ) between patient adherence and clinical outcome. Those results showed that type 2 diabetes mellitus patients in 4 health centers were categorized as adherent but not correlated with the clinical outcome. This was enable due to the clinical outcome was simultaneously influenced by several factors: general factors, individual factors, and unpredictable factors.

**Keywords:** Type 2 diabetes; Adherence; Health center; MARS-10; Prolanis

---

**NLM : QV 256**

Salahuddin, Rahmana Emran K, Muhammad Hanafi, Andini Sundowo, Puspa Dewi NL, Nadia Adipratiwi, Titin Ariyani, Erwahyuni Endang Prabandari, Danang Waluyo  
(Pharmacy School, Institute Teknologi of Bandung, Bandung, Indonesia. Chemical Research Centre-

Indonesian Institute of Sciences, Serpong, Indonesia. Biotechnology Research Centre, Agency for The Assessment and Application of Technology, Serpong, Indonesia)

**Synthesis and In Vitro Evaluation of Quinine Derivates against Plasmodium falciparum**

*The Indonesian Pharmaceutical Journal. 2021; 11(2):109-120*

**Abstract**

Nowadays kinin is the most effective antimalarial drug and its used as an alternative in malaria treatment. However, toxicity of quinine restrict its use as an antimalarial drug. Lipophilicity and long half-life ( $t_{1/2}$ ) of quinine that reach 10-20 hours are responsible for its toxicity. The aim of this research is to obtain more polar quinine derivatives by means of hydrogen peroxide reactions to reduce the toxicity. The reactions using hydrogen peroxyde is performed analogously to the procedures reported in the literature. Extract of pure anhydrous kinin is purified in coloumn chromatography followed by structure elucidation. Synthetic product is tested in vitro against Plasmodium falciparum. The characterization of reaction products is performed with proton ( $^1H$ ) and carbon 13 ( $^{13}C$ ) nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy. It showed that the reaction using reagents led to epoxidation of vinyl substituents of chinuclidine ring with 61,08% yields. Antimalarial test against Plasmodium falciparum obtained 1.250-2.500  $\mu\text{g/mL}$  of  $IC_{50}$  value. The  $IC_{50}$  values indicated that the synthesis products were not potential for malaria treatment.

**Keywords:** Quinine; Quinine derivatives; Epoxidation; Antimalarial; Plasmodium falciparum

---

**NLM : QV 766**

Nesa Agistia, Melzi Oktaviani, Wildan Khairi Mukhtadi, Della Ariska  
(Pharmaceutical Program, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau, Pekanbaru, Indonesia)

**Formulation and Antibacterial Activity Test Emulgel Black Cumin Seed Oil (Nigella sativa L.) againts Bacteria Staphylococcus epidermidis**

*The Indonesian Pharmaceutical Journal. 2021; 11(2):121-131*

**Abstract**

Acne is a skin problem that often occurs, one of the causes is the bacterium Staphylococcus epidermidis. Black cumin seed oil (Nigella sativa L.) can be used as an antibacterial because it contains thymoquinone and  $\alpha$ -pinene. This study aims to obtain black cumin seed oil emulgel preparations that has antibacterial activity against Staphylococcus epidermidis. The preparations were formulated with concentrations of 3% (FI), 5% (FII), and 7% (FIII). Evaluation of the preparation was carried out for eight weeks including organoleptic tests, spreadability, emulsion type, pH, viscosity,

homogeneity. Antibacterial activity tests was carried out using the well-diffusion method. The results of the evaluation of all three formulas obtained showed a semi-solid consistency, light brown in color, characteristically smelled of black cumin seed oil, stable, M/A emulsion type, homogeneous, non-irritating, pH FI = 4.51-4.95, FII = 4.72-4.99, FIII = 4.57-4.87, dispersion FI = 3.2-3.8 cm, FII = 3.3-3.9 cm, FIII = 3.4-3.9 cm, viscosity FI = 10.7-26.1 Ns/m<sup>2</sup>, FII = 11.2-32.0 Ns/m<sup>2</sup>, FIII = 11.5-34.1 Ns/m<sup>2</sup>. The antibacterial activity test showed the inhibitory power of FI 11,66±0,09 mm, FII 14,48±0.03 mm, FIII 17,35±0,8 mm, lower than the positive control (clindamycin). All three black cumin seed oil emulgel preparations obtained met the physical requirements and had bacterial inhibition ( $p < 0.05$ ) where the greatest inhibitory power was indicated by formula FIII with moderate inhibitory power category.

**Keywords:** Emulgel; Black cumin oil; *Staphylococcus epidermidis*

**NLM :** QV 766

Lestyo Wulandari, Ari Satia Nugraha, dan Ulfa Aliyatul Himmah  
(Faculty of Pharmacy, University of Jember, Jember, Indonesia)

**In Vitro Determination of Antioxidant and Antidiabetic Activity of Matoa Leaf Extract (*Pometia pinnata* J. R. Forst. & G. Forst.)**  
*The Indonesian Pharmaceutical Journal. 2021; 11(2):132-141*

#### Abstract

Matoa (*Pometia pinnata* J.R. Forst. & G. Forst.) is one of the plants that is used as a traditional medicine for diabetes mellitus due to an imbalance between the amount of ROS and antioxidants in the body. Therefore, it was carried out in vitro to see the antioxidant and antidiabetic activity in matoa leaf extract. The extraction of matoa leaves was carried out using the ultrasonication method for 30 minutes with methanol, ethanol, and ethyl acetate as solvents. Antioxidant activity is release through DPPH free radical inhibition, through the antidiabetic potential released by inhibiting the work of the  $\alpha$ -amylase enzyme. Phytochemical test results showed the presence of secondary metabolites in the form of flavonoids, polyphenols, tannins, alkaloids, and terpenoids. The results of the research on methanol, ethanol, and ethyl acetate extracts of matoa leaves showed high antioxidant activity with IC<sub>50</sub> values of 6.416 ± 0.176 ppm, 8.622 ± 0.066 ppm, and 170.637 ± 4.441 ppm, respectively, but they were less potent than vitamin C as a comparison which is 1.646 ± 0.015 ppm. Inhibition of the  $\alpha$ -amylase enzyme showed IC<sub>50</sub> values of 91.037 ± 0.750 ppm, 105,166 ± 2,423 ppm,

and 785,436 ± 11,740 ppm in each of the methanol, ethanol, and ethyl acetate extracts while the IC<sub>50</sub> value of acarbose as a comparison was 23,479 ± 0.347 ppm. The statistical data analysis of Pearson correlation showed that it had a positive relationship between the antioxidant and antidiabetic activity of matoa leaf extract as seen from the R-value of 0.998. The higher antioxidant activity, so the higher potential for inhibition of  $\alpha$ -amylase enzyme.

**Keywords:** Matoa leaves; Extraction; DPPH;  $\alpha$ -amylase

**NLM :** QV 737

Abdul Manan, Pri Iswati Utami, Agus Siswanto  
(Master of Pharmaceutical Science, Faculty of Pharmacy, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purwokerto, Indonesia)

**Pharmacy Distribution Profile in Banyumas Regency Based on Geographic Information System and Its Correlation with Number of Consumers and Prescriptions in 2019**  
*The Indonesian Pharmaceutical Journal. 2021; 11(2):142-155*

#### Abstract

The distribution of pharmacies in Indonesia is still becoming a problem. Pharmacies are mostly available around healthcare facilities such as hospitals, service providers, trade centers, transportation facilities, and main roads. The study aims to describe the distribution profile of pharmacies based on Geographic Information System (GIS) analysis and to study the relation between pharmacy distribution profiles with the number of consumer visits and prescriptions. The study is conducted in 27 sub-districts in Banyumas Regency, Central Java using Arc Gis 3.10.2 Software. Pharmacy profile, the number of consumer visits, and prescriptions at the pharmacy are obtained by distributing research questionnaires to pharmacists. The results showed that the distribution of pharmacies in the Banyumas Regency was still dominant in urban areas, which reached 55%. The average distance of pharmacies was 2.34 km. The research results on the distribution pattern of pharmacies in 27 sub-districts showed that in 3 districts (11.1%) were grouped in certain areas, in 24 other districts (88.9%), the pharmacies' distribution had a spread distribution pattern. The conclusion of the research that the distribution of pharmacies in the Banyumas Regency based on GIS visualization was still dominant in urban areas and especially in sub-districts around the capital of Banyumas Regency, Purwokerto. Based on the study, there was a relation between the average distance of pharmacies and the number of healthcare facilities on consumer visits. There was a relation between pharmacy density, population density, and the number of healthcare facilities with the number of prescriptions.

**Keywords:** *Pharmacy distribution; Banyumas regency; Consumer; Geographic information system*

---

**NLM :** *QV 55*

*Rini Sasanti Handayani, Ida Diana Sari, Nita Prihartini, Yuyun Yuniar, Retno Gitawati  
(Center for Research and Development of Health Resources and Services, National Institute of Health Research and Development, Republic Indonesia Ministry of Health, Jakarta, Indonesia)*

**Prescribing Pattern for Children with Non Pneumonia Acute Respiratory Infection (ARI) in Clinics**  
*The Indonesian Pharmaceutical Journal. 2021; 11(2):156-164*

**Abstract**

Acute respiratory infection (ARI) is a common disease in the community. Riskesdas 2018 stated that ARI prevalence was 4.4% and the highest was in 1-4 years old children (8%). The capitation payment system in clinics collaborated with BPJS Kesehatan demands the physician to prescribe as effective and as efficient as possible. On the other hand, the capitation tariff obtained by clinics is considered as too low, thus constrains of the prescription leading to irrational prescribing is likely to occur. This study analyses further the prescribing pattern for ARI children in clinics and its rationality based on the difference in source of funding. A cross sectional research using retrospective method was conducted. Data were gathered from 409 medical records and or patients' prescription of children between 1-12 years old and diagnosed as having non pneumonia ARI during 1st January to 30th November 2019. Result showed that non pneumonia ARI patients were mostly boys (54,3%) aged 1-5 years old (6.0%). The average number of items for BPJS patients was 3,45, the percentage of generic prescribing was twofold higher for BPJS group (63.94%), the percentage of essential medicine prescribing was 63.96% while the percentage of antibiotic use was lower (48.50%). Dosage propriety for BPJS patients was 70.80% which was slightly higher than non-BPJS group. Overall, the prescribing indicators and dosage properness for BPJS patients were better than non-BPJS patients.

**Keywords:** *ARI; Children; Clinics; Rational; Prescribing*

DAFTAR ISI

Optimasi Penggunaan High Shear Mixer pada Pembuatan Fraksi Alkaloid dari Daun Awar-awar ( <i>Ficus septica</i> ) dengan Desain Faktorial Chelvin Ari Kusnanto, Andayana Puspitasari Gani, Subagus Wahyuono, Nanang Fakhruddin .....	76 – 89
Formulation and Evaluation of Mangosteen ( <i>Garcinia mangostana</i> L.) Fruit Pericarp Extract Gel Rina Kuswahyuning, Indra Lesmana .....	90 – 97
Kepatuhan Minum Obat pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Beberapa Puskesmas Kabupaten Banyumas Much Ilham Novalisa Aji Wibowo, Febiana Melisa Fitri, Nanang Munif Yasin, Susi Ari Kristina, Yayi Suryo Prabandari .....	98 – 108
Sintesis dan Evaluasi Antimalaria In Vitro Turunan Kinin terhadap <i>Plasmodium falciparum</i> Salahuddin, Rahmana Emran K, Muhammmad Hanafi, Andini Sundowo, Puspa Dewi NL, Nadia Adipratiwi, Titin Ariyani, Erwahyuni Endang Prabandari, Danang Waluyo .....	109 – 120
Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Emulgel Minyak Biji Jintan Hitam ( <i>Nigella sativa</i> L.) terhadap Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> Nesa Agistia, Melzi Oktaviani, Wildan Khairi Mukhtadi, Della Ariska .....	121 – 131
<b>Penentuan Aktivitas Antioksidan dan Antidiabetes Ekstrak Daun Matoa (<i>Pometia pinnata</i> J.R. Forst. &amp; G. Forst.) secara In Vitro Lestyo Wulandari, Ari Satia Nugraha, dan Ulfa Aliyatul Himmah.....</b>	<b>132 – 141</b>
Profil Distribusi Apotek di Kabupaten Banyumas berdasarkan Sistem Informasi Geografi dan Korelasinya dengan Jumlah Kunjungan dan Resep Tahun 2019 Abdul Manan, Pri Iswati Utami, Agus Siswanto .....	142 – 155
Pola Pereseapan Anak dengan Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Non Pneumonia di Klinik Rini Sasanti Handayani, Ida Diana Sari, Nita Prihartini, Yuyun Yuniar, Retno Gitawati .....	156 – 164



## Penentuan Aktivitas Antioksidan dan Antidiabetes Ekstrak Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R. Forst. & G. Forst.) secara In Vitro

### *In Vitro* Determination of Antioxidant and Antidiabetic Activity of Matoa Leaf Extract (*Pometia pinnata* J. R. Forst. & G. Forst.)

Lestyowulandari\*, Ari Satia Nugraha, dan Ulfa Aliyatul Himmah

Fakultas Farmasi, Universitas Jember, Jember, Indonesia

\*E-mail: lestyowulandari@unej.ac.id

**Kata kunci:**  
Daun matoa;  
Ekstraksi; DPPH; -  
amilase.

**Keywords:**  
Matoa leaves;  
Extraction; DPPH;  
-amilase

**Received:**  
11-05-2020  
**Revised:**  
16-11-2020  
**Accepted:**  
06-05-2021

Jurnal Kefarmasian  
Indonesia,  
2021;11(2):132-141

**DOI:**  
<https://doi.org/10.22435/jki.v11i2.3196>

#### Abstrak

Matoa (*Pometia pinnata* J.R. Forst. & G. Forst.) merupakan salah satu tanaman yang digunakan sebagai obat tradisional pada penyakit diabetes melitus akibat terjadinya ketidakseimbangan antara jumlah *Reactive Oxygen Species* (ROS) dan antioksidan di dalam tubuh. Oleh karena itu dilakukan penelitian secara *in vitro* untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan antidiabetes pada ekstrak daun matoa. Ekstraksi daun matoa dilakukan menggunakan metode ultrasonikasi selama 30 menit dengan pelarut metanol, etanol, dan etil asetat. Aktivitas antioksidan diamati melalui hambatan radikal bebas DPPH, sedangkan potensi antidiabetes diukur melalui penghambatan kerja enzim -amilase. Hasil uji fitokimia menunjukkan adanya metabolit sekunder berupa flavonoid, polifenol, tanin, alkaloid dan terpenoid. Hasil penelitian ekstrak metanol, etanol, dan etil asetat daun matoa menunjukkan adanya aktivitas antioksidan yang tinggi dengan nilai  $IC_{50}$  berturut-turut sebesar  $6,416 \pm 0,176$  ppm,  $8,622 \pm 0,066$  ppm, dan  $170,637 \pm 4,441$  ppm, namun masih kurang potensial dibandingkan vitamin C sebagai pembanding yaitu sebesar  $1,646 \pm 0,015$  ppm. Penghambatan enzim -amilase menunjukkan nilai  $IC_{50}$  sebesar  $91,037 \pm 0,750$  ppm,  $105,166 \pm 2,423$  ppm, dan  $785,436 \pm 11,740$  ppm pada masing-masing ekstrak metanol, etanol, dan etil asetat, sedangkan nilai  $IC_{50}$  akarbose sebagai pembanding adalah sebesar  $23,479 \pm 0,347$  ppm. Analisis data statistika korelasi *pearson* menunjukkan adanya korelasi atau hubungan yang positif antara aktivitas antioksidan dan antidiabetes ekstrak daun matoa yang dilihat dari nilai R yaitu sebesar 0,998. Semakin tinggi aktivitas antioksidan, maka potensi hambatan terhadap enzim -amilase juga semakin tinggi.

#### Abstract

Matoa (*Pometia pinnata* J.R. Forst. & G. Forst.) Matoa (*Pometia pinnata* J.R. Forst. & G. Forst.) is one of the plants that is used as a traditional medicine for diabetes mellitus due to an imbalance between the amount of ROS and antioxidants in the body. Therefore, it was carried out *in vitro* to see the antioxidant and antidiabetic activity in matoa leaf extract. The extraction of matoa leaves was carried out using the ultrasonication method for 30 minutes with methanol, ethanol, and ethyl acetate as solvents. Antioxidant activity is release through DPPH free radical inhibition, through the antidiabetic potential released by inhibiting the work of the -amylase enzyme. Phytochemical test results showed the presence of secondary metabolites in the form of flavonoids, polyphenols, tannins, alkaloids, and terpenoids. The results of the research on methanol, ethanol, and ethyl acetate extracts of matoa leaves showed high antioxidant activity with  $IC_{50}$  values of  $6.416 \pm 0.176$  ppm,  $8.622 \pm 0.066$  ppm, and  $170.637 \pm 4.441$  ppm, respectively, but they were less potent than vitamin C as a comparison which is  $1.646 \pm 0.015$  ppm. Inhibition of the -amylase enzyme showed  $IC_{50}$  values of  $91.037 \pm 0.750$  ppm,  $105,166 \pm 2,423$  ppm, and  $785,436 \pm 11,740$  ppm in each of the methanol, ethanol, and ethyl acetate extracts while the  $IC_{50}$  value of acarbose as a comparison was  $23,479 \pm 0.347$  ppm. The statistical data analysis of Pearson correlation showed that it had a positive relationship between the antioxidant and antidiabetic activity of matoa leaf extract as seen from the R-value of 0.998. The higher antioxidant activity, so the higher potential for inhibition of -amylase enzyme.

## PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) merupakan gangguan metabolik yang ditandai dengan meningkatnya kadar gula dalam darah sebagai akibat dari tubuh yang kekurangan insulin. Penyakit ini sering disebut sebagai penyakit kronis progresif dan penyebab utama kematian secara global setelah penyakit kardiovaskular. Menurut data dari *Internationale Diabetes Federation* (IDF), jumlah penderita DM pada tahun 2017 telah mencapai 425 juta jiwa yang diperkirakan akan mengalami peningkatan sejumlah 629 juta jiwa pada tahun 2045. Indonesia berada pada posisi ketujuh setelah negara India, Cina, Amerika Serikat, Meksiko, Brazil dan Rusia.<sup>1</sup>

Salah satu penyebab utama terjadinya kondisi diabetes adalah adanya oksidan (radikal bebas) yang dihasilkan dari pembentukan *Reactive Oxygen Species* (ROS) sehingga penderita diabetes memerlukan asupan antioksidan dalam jumlah besar untuk dapat menangkal radikal tersebut.<sup>2</sup> Adanya perpaduan antara antioksidan dan inhibitor enzim  $\alpha$ -amilase diharapkan dapat memberikan efek farmakologis yang sinergis. Enzim  $\alpha$ -amilase memiliki peranan penting dalam pemecahan oligosakarida dan disakarida menjadi monosakarida hingga siap untuk diabsorpsi. Penghambatan oleh enzim ini dapat menunda serta memperlama waktu cerna karbohidrat, sehingga laju absorpsi glukosa dan peningkatan kadar plasma glukosa postprandial akibat resistensi insulin dan kerusakan sel  $\beta$ -pankreas dapat dicegah.<sup>3</sup>

Matoa (*Pometia pinnata* J.R. Forst. & G. Forst.) yang merupakan tanaman dari famili Sapindaceae telah banyak digunakan sebagai obat tradisional oleh masyarakat etnis tertentu sebagai antibakteri terhadap bakteri *S. aureus*, antivirus terhadap HIV-1N, dan antioksidan.<sup>4,5,6</sup> Hasil penelitian menunjukkan daun matoa mengandung senyawa golongan flavonoid, tanin, polifenol, alkaloid dan terpenoid.<sup>7</sup> Senyawa organik yang terisolasi dari daun matoa adalah golongan flavon (auron).<sup>8</sup> Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan

untuk menentukan aktivitas antioksidan dan antidiabetes dari masing-masing ekstrak daun matoa melalui metode DPPH dan hambatan kerja enzim  $\alpha$ -amilase dengan senyawa pembanding berupa vitamin C dan akarbosa.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Farmasi Universitas Jember.

### Alat dan bahan

Peralatan yang digunakan adalah timbangan digital, pH meter, ultrasonik, kertas saring, mikropipet (*Socorex*), *disposable cuvette*, spektrofotometer UV-Vis (Hitachi U-1800) dan seperangkat alat gelas terstandar.

Bahan utama yang digunakan adalah daun matoa yang didapatkan dari Desa Sarimulyo, Banyuwangi, Jawa Timur metanol (Brataco, Indonesia), etanol 96% (Brataco, Indonesia), etil asetat (Brataco, Indonesia), DPPH (Sigma-Aldrich, USA), Vitamin C (Sigma-Aldrich, USA), dapar fosfat pH 6,9 NaOH (Merck KGaA, Jerman), enzim  $\alpha$ -amilase (Sigma-Aldrich, USA),  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  (Merck KGaA, USA),  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  (Merck KGaA, USA),  $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  (Pudak, Indonesia), substrat pati kentang (Merck KGaA, Jerman), Akarbosa (Sigma-Aldrich, USA), 3,5-dinitrosalisilat (Sigma-Aldrich, USA), akuabides steril (Ikapharmindo Putramas, Indonesia).

### Prosedur Kerja

#### Penyiapan sampel

Bagian daun matoa yang berwarna hijau tua dengan tekstur yang tidak terlalu keras dikumpulkan, dibersihkan, dirajang dan dikeringkan. Setelah kering kemudian digiling dan diayak dengan mesh ukuran 20 agar diperoleh hasil serbuk yang seragam. Serbuk ditimbang sejumlah 0,4 g, dilarutkan masing-masingnya ke dalam 10 mL pelarut (metanol, etanol, dan etil asetat), kemudian diultrasonikasi selama 30 menit dan didiamkan selama 24 jam pada suhu ruang. Ekstrak diencerkan

menjadi beberapa konsentrasi untuk penentuan aktivitas antioksidan dan antidiabetes.

### **Skrining fitokimia**

Identifikasi senyawa polifenol

Ekstrak ditotolkan pada lempeng KLT kemudian dieluasi dengan pelarut toluen, aseton, dan asam format dengan perbandingan 6:6:1, kemudian disemprot dengan penampak noda  $\text{FeCl}_3$ . Adanya kandungan polifenol ditandai dengan timbulnya noda berwarna abu-abu kehitaman.<sup>9</sup>

Identifikasi senyawa flavonoid

Sampel ditotolkan pada lempeng KLT kemudian dieluasi dengan butanol, asam asetat glasial, air, dan metanol dengan rasio 4:1:5:1, kemudian disemprot dengan sitroborat. Adanya kandungan flavonoid ditandai dengan timbulnya noda berwarna kuning intensif.<sup>9</sup>

Identifikasi senyawa terpenoid

Sebanyak 1 mL ekstrak ditambahkan beberapa tetes etanol, diaduk sampai larut dan ditotolkan pada lempeng KLT, kemudian dieluasi dengan heksana-etil asetat (4:1), disemprot dengan anisaldehyda asam sulfat, dan dipanaskan pada suhu  $105^\circ\text{C}$  selama 5-10 menit. Adanya kandungan terpenoid ditandai dengan timbulnya warna ungu.<sup>9</sup>

Identifikasi senyawa alkaloid

Ekstrak ditotolkan pada lempeng dan dieluasi dengan etil asetat, metanol, dan air dengan rasio 9:2:2, kemudian disemprot dengan pereaksi Dragendorff. Adanya kandungan alkaloid ditandai dengan timbulnya warna jingga kecoklatan.<sup>10</sup>

Identifikasi senyawa tanin

Ekstrak ditambahkan dengan  $\text{FeCl}_3$ . Perubahan warna hitam kehijauan menunjukkan adanya tanin.<sup>9</sup>

### **Penentuan aktivitas antioksidan**

Pembuatan reagen DPPH

Sebanyak 2 mg DPPH dilarutkan

dengan metanol dalam labu ukur 50 mL untuk mendapatkan larutan dengan konsentrasi 0,1 mM atau 40 ppm.<sup>11</sup>

### **Penentuan panjang gelombang maksimum DPPH**

Sebanyak 1,2 mL larutan DPPH 0,1 mM dan 0,3 mL metanol dicampur dan dihomogenkan dalam kuvet, kemudian didiamkan selama 30 menit di tempat gelap. Serapan diukur dengan spektrofotometer Uv-Vis pada panjang gelombang 400-600 nm.<sup>12</sup>

### **Pembuatan larutan uji sampel**

Larutan uji dari konsentrasi 40.000 ppm dilakukan pengenceran hingga didapatkan konsentrasi 10-100 ppm (seri konsentrasi sampel ekstrak metanol dan etanol) dan 100-1000 ppm (seri konsentrasi sampel ekstrak etil asetat), sesuai dengan hasil optimasi.

### **Pembuatan larutan pembanding vitamin C**

Sebanyak 20 mg vitamin C dilarutkan ke dalam 10 mL metanol sehingga didapatkan konsentrasi 2000 ppm, kemudian larutan dipipet sebanyak 0,5 mL dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL untuk mendapatkan konsentrasi larutan pembanding 2, 4, 6, 8, 10, 12 dan 14 ppm.

### **Penentuan aktivitas antioksidan**

Larutan uji ekstrak dan vitamin C pada masing-masing konsentrasi dipipet sejumlah 0,3 mL dan ditambahkan 1,2 mL DPPH 0,1 mM, kemudian didiamkan selama 20 menit dan diukur serapannya pada panjang gelombang 514 nm.

Pengukuran aktivitas penghambatan dapat ditentukan dari % inhibisi dan  $\text{IC}_{50}$  melalui rumus berikut:

$$\% \text{Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi (kontrol - sampel)}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Nilai  $\text{IC}_{50}$  dihitung masing-masing menggunakan rumus persamaan regresi linier  $y = a + bx$ , dimana  $\text{IC}_{50}$  sebagai sumbu x dan % inhibisi 50 sebagai sumbu y.<sup>11</sup>

**Penentuan aktivitas antidiabetes**

Pembuatan reagen DNS (Asam 3,5 dinitrosalisilat)

Sejumlah 30 g kalium natrium tartrat dilarutkan dalam 20 mL NaOH 2 M, kemudian dipanaskan dan diaduk. Secara terpisah, sejumlah 1,095 g DNS dilarutkan ke dalam labu ukur 50 mL. Kedua larutan dicampur dan ditambahkan akuabides hingga 100 mL.<sup>13</sup>

Pembuatan larutan uji sampel

Larutan uji dari konsentrasi 40.000 ppm dilakukan pengenceran hingga didapatkan konsentrasi 400-1100 ppm (seri konsentrasi sampel ekstrak metanol), 500-1200 ppm (seri konsentrasi sampel ekstrak etanol), dan 4000-11000 ppm (seri konsentrasi sampel ekstrak etil asetat), sesuai dengan hasil optimasi.

Pembuatan larutan pembanding akarbosa

Sebanyak 5 mg akarbosa dilarutkan ke dalam 10 mL larutan dapar, kemudian diencerkan hingga didapat seri konsentrasi 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300 dan 325 ppm.

Pembuatan substrat pati 0,5%

Sebanyak 0,05 g pati dilarutkan dalam 10 mL larutan dapar fosfat pH 6,9 kemudian dipanaskan diatas hot plate pada suhu 100°C hingga substrat jernih.<sup>13</sup>

Pembuatan enzim -amilase 0,5 U/mL

Sebanyak 20 mg enzim dilarutkan dengan 10 mL larutan dapar fosfat pH 6,9 sehingga didapatkan konsentrasi 20 U/mL. Sejumlah 25 µL larutan direaksikan dengan inhibitor, substrat, dan DNS untuk mendapatkan konsentrasi 0,5 U/mL yang merupakan hasil optimasi.<sup>13</sup>

Penentuan aktivitas hambatan enzim -amilase didasarkan pada jumlah gula pereduksi yang dihasilkan dari hidrolisis pati dengan metode penambahan DNS.<sup>14</sup> Sejumlah 100 µL inhibitor (ekstrak uji dari masing-masing pelarut dan akarbosa) dipipet ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan dapar serta enzim, kemudian diinkubasi selama 10 menit pada suhu 25°C. Selanjutnya ditambahkan pati 100

µL dan diinkubasi kembali pada waktu dan suhu yang sama. Reaksi dihentikan dengan penambahan DNS 400 µL dan pemanasan pada suhu 100°C selama 15 menit, kemudian serapan diukur pada panjang gelombang 540 nm, sesuai hasil optimasi sebelumnya.<sup>13</sup> Persen inhibisi enzim -amilase dihitung dengan cara membandingkan serapan sampel sebelum penambahan ekstrak dengan setelah penambahan ekstrak.<sup>15</sup>

$$\% \text{Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{Absorbansi uji}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Nilai IC<sub>50</sub> dihitung masing-masing menggunakan rumus persamaan regresi linier  $y = a + bx$ , dimana IC<sub>50</sub> sebagai sumbu x dan % inhibisi 50 sebagai sumbu y.

**Analisis data**

Uji statistik dilakukan menggunakan *one way ANOVA* (p 0,05) dengan melihat normalitas melalui uji *Shapiro-wilk* (p>0,05) dan uji homogenitas (p>0,05), kemudian dilakukan uji LSD untuk mengetahui perbedaan antar kelompok uji. Hubungan antara aktivitas antioksidan dan antidiabetes diuji dengan korelasi *pearson* berdasarkan rumusan hipotesis berikut:<sup>16,17</sup>

Ho: tidak ada hubungan antara aktivitas antioksidan dan antidiabetes secara signifikan

Ha: ada hubungan antara aktivitas antioksidan dan antidiabetes secara signifikan

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Metode ekstraksi yang digunakan adalah ultrasonikasi dengan menggunakan pelarut metanol, etanol, dan etil asetat berdasarkan perbedaan tingkat kepolaran. Metode ultrasonikasi memiliki keuntungan yang dapat mempercepat waktu ekstraksi, memberikan efisiensi lebih besar dan memberikan laju perpindahan masa yang lebih cepat.<sup>18</sup> Hasil ekstraksi selanjutnya digunakan untuk penetapan fitokimia, penentuan aktivitas antioksidan dan antidiabetes. Penggunaan ekstrak cair dikarenakan memiliki keuntungan jika dibandingkan dengan ekstrak kental dan



kering, yaitu lebih praktis, ekonomis, dan dapat menghindari terjadinya kerusakan metabolit akibat panas pada saat proses *rotary evaporator*.<sup>19</sup>

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui atau memberikan gambaran terkait kandungan senyawa yang ada dalam suatu simplisia. Pada penelitian sebelumnya ekstrak daun matoa dengan pelarut etanol, n-heksana, dan etil asetat memiliki kandungan berupa senyawa flavonoid, polifenol, alkaloid, terpenoid, steroid, tanin dan saponin.<sup>20</sup> Skrining tersebut sejalan dengan penelitian ini, dimana ekstrak daun matoa dengan pelarut metanol, etanol, dan etil asetat menunjukkan adanya kandungan senyawa

berupa flavonoid, polifenol, terpenoid, alkaloid dan tanin, yang disajikan pada Tabel 1. Akan tetapi kandungan alkaloid dalam ekstrak etil asetat tidak terdeteksi, yang dimungkinkan terdapat senyawa alkaloid golongan tertentu yang tidak terekstrak atau kadarnya terlalu kecil sehingga tidak mampu memberikan respon dalam bioaktivitas antioksidan.<sup>9</sup>

Metode yang digunakan dalam penentuan aktivitas antioksidan adalah metode DPPH, dikarenakan analisis yang digunakan cepat, sederhana, praktis, akurat dan memerlukan sedikit sampel.<sup>22</sup> Pengukuran DPPH 0,1 mM dilakukan pada panjang gelombang 514 nm, sesuai

panjang gelombang teoritis DPPH, yaitu antara 514-520 nm.<sup>20,21</sup>

Besarnya aktivitas antioksidan ditunjukkan dengan nilai IC<sub>50</sub> pada masing-masing ekstrak metanol, etanol, etil asetat daun matoa dan vitamin C sebagai pembanding (Tabel 2). Kekuatan aktivitas antioksidan tersebut dapat dikelompokkan berdasarkan tingkat potensinya, dimana vitamin C, ekstrak metanol, dan etanol daun matoa tergolong sangat aktif dengan nilai IC<sub>50</sub> <50 ppm, sedangkan ekstrak etil asetat tergolong memiliki antioksidan yang sedang dengan nilai IC<sub>50</sub> antara 101-250 ppm.<sup>11</sup>

Aktivitas antioksidan terjadi melalui reaksi radikal DPPH dengan atom hidrogen yang dapat menyebabkan terjadinya perubahan warna DPPH dari ungu menjadi kuning.<sup>22</sup> Antioksidan alami dapat ditemukan pada tanaman matoa, salah satunya yaitu senyawa fenolik atau polifenol berupa flavonoid yang bersifat polar sehingga ekstrak metanol dan etanol daun matoa mempunyai potensi antioksidan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan ekstrak etil asetat. Hal ini terjadi karena etil asetat merupakan pelarut semipolar yang mampu menarik sebagian besar senyawa metabolit, baik senyawa polar maupun semipolar. Selain itu dimungkinkan terdapat faktor lain seperti efek sinergis antar senyawa fenolik

**Tabel 1. Hasil skrining fitokimia ekstrak daun matoa**

Golongan senyawa	Metode uji	Penampak noda	Hasil uji			Keterangan (hasil positif)
			Metanol	Etanol	Etil asetat	
Tanin	FeCl <sub>3</sub>	-	++	++	+	Noda hitam kehijauan. <sup>9</sup>
Polifenol	KLT	FeCl <sub>3</sub>	++	++	+	Noda berwarna abu-abu kehitaman. <sup>9</sup>
Alkaloid	KLT	Dragendorf	+	+	-	Noda berwarna coklat atau jingga kecoklatan. <sup>10</sup>
Flavonoid	KLT	Sitroborat (dipanaskan)	++	++	+	Noda berwarna kuning. <sup>9</sup>
Terpenoid	KLT	Anisaldehyd asam sulfat (dipanaskan)	++	++	++	Noda berwarna ungu. <sup>9</sup>

Keterangan: mengandung senyawa (++) Terlihat jelas; (+) Terlihat samar; (-) Tidak terlihat

dengan senyawa lain yang dapat memengaruhi perubahan bentuk kimia, struktural, dan fungsional dari aktivitas antiradikal flavonoid, namun potensi tersebut masih lebih rendah dibandingkan vitamin C sebagai pembandingnya.<sup>23,24</sup>

Penentuan aktivitas antidiabetes ekstrak daun matoa dilakukan menggunakan metode penghambatan enzim -amilase dengan penambahan reagen DNS (Asam 3,5 dinitrosalisilat) yang mampu memecah pati menjadi gula sederhana seperti glukosa dan maltosa. Pengukuran aktivitas antidiabetes dilakukan pada panjang gelombang 540 nm dengan jumlah masing-masing larutan sesuai pada Tabel 3. Terdapat reaksi antara DNS dengan gula reduksi dalam suasana basa suhu 90-100°C. Reaksi ini merupakan reaksi redoks pada gugus aldehid gula yang tereduksi

menjadi gugus karboksil. Asam 3,5 dinitrosalisilat yang bertindak sebagai oksidator akan direduksi oleh gula pereduksi atau komponen pereduksi lainnya seperti glukosa menjadi 3-amino-5-nitrosalisilat. Semakin tinggi kadar gula pereduksi yang terdapat dalam sampel, maka semakin banyak molekul asam 3-amino-5-nitrosalisilat yang terbentuk, sehingga absorbansi sampel akan semakin tinggi, dan aktivitas hambatan enzim -amilase semakin kecil. Hal ini yang menyebabkan larutan yang awalnya berwarna kuning berubah menjadi warna jingga kemerahan. Faktor koreksi blanko dan sampel juga dilakukan untuk memastikan bahwa natrium karbonat sudah mampu menghambat kerja enzim secara keseluruhan.<sup>25</sup>

**Tabel 2. Hasil aktivitas antioksidan ekstrak daun matoa**

Sampel	IC <sub>50</sub> (ppm)	Rata-rata IC <sub>50</sub> ± SD (ppm)	CV (%)
Ekstrak Metanol	6,41	6,42±0,18	2,74
	6,59		
	6,24		
Ekstrak Etanol	8,55	8,62±0,07	0,76
	8,65		
	8,67		
Ekstrak Etil Asetat	170,49	170,64±4,44	2,60
	166,27		
	175,15		
Vitamin C	1,64	1,65±0,02	0,91
	1,66		

**Tabel 3. Volume larutan uji aktivitas antidiabetes**

Sampel	Volume Larutan (µL)				
	Dapar	Ekstrak	Enzim	Akarbosa	DNS
Larutan ekstrak	375	100	25	-	400
Blanko larutan ekstrak	400	100	-	-	400
Larutan akarbosa	375	-	25	100	400
Blanko akarbosa	400	-	-	100	400
Kontrol negatif	475	-	25	-	400
Blanko kontrol negatif	500	-	-	-	400

**Tabel 4. Hasil aktivitas antidiabetes ekstrak daun matoa**

Larutan Uji	IC <sub>50</sub> (ppm)	Rata-rata IC <sub>50</sub> ± SD (ppm)	CV (%)
Ekstrak metanol	90,38	91,04±0,75	1,48
	91,85		
	90,88		
Ekstrak etanol	105,90	105,17±2,42	0,82
	107,14		
	102,46		
Ekstrak etil asetat	773,08	785,44±11,74	2,30
	786,79		
	796,44		
Akarbosa	23,71	23,48±0,35	1,49
	23,08		
	23,64		

Besarnya aktivitas antidiabetes ditunjukkan dengan nilai IC<sub>50</sub> pada masing-masing ekstrak metanol, etanol, etil asetat daun matoa dan akarbosa sebagai pembanding (Tabel 4). Semakin besar konsentrasi pengenceran ekstrak maka semakin besar nilai hambatan -amilase sehingga jika semakin besar nilai IC<sub>50</sub> yang didapatkan maka kemampuan dalam menghambat enzim -amilase akan semakin kecil.<sup>14</sup> Adanya perbedaan antara IC<sub>50</sub> ekstrak metanol, etanol, dan etil asetat disebabkan oleh senyawa yang dapat berperan sebagai antidiabetes berdasarkan hasil skrining fitokimia, dimana senyawa dari golongan polifenol, flavonoid, dan tanin lebih mudah larut dalam pelarut polar seperti metanol dan etanol dibandingkan pelarut etil asetat.

IC<sub>50</sub> dari masing-masing ekstrak daun matoa lebih besar dibandingkan dengan standar akarbosa. Hal ini dikarenakan akarbosa merupakan senyawa murni yang telah terbukti memiliki aktivitas hambatan enzim -amilase yang sangat kuat dibandingkan dengan ekstrak daun matoa, yang didalamnya masih terdapat golongan senyawa lain. Mekanisme penghambatan akarbosa termasuk ke dalam inhibitor kompetitif, dimana cincin *pseudosugar* dan ikatan nitrogen glikosidik dapat meniru keadaan transisi saat pemutusan reaksi enzimatis.<sup>3</sup>

Senyawa polifenol memiliki potensi sebagai antidiabetes dalam meningkatkan

sekresi GLP-1 yang secara tidak langsung dapat merangsang pulau langerhans dalam meregenerasi sel.<sup>26</sup> Flavonoid juga dapat meningkatkan kapasitas antioksidan sel melalui reaksi enzimatik dan nonenzimatik dengan cara menghambat fosfodiesterase sehingga meningkatkan *Cyclic adenosine monophosphate* (cAMP) pada sel -pankreas. Proses oksidasi yang terhambat tersebut akan mencegah terjadinya pembentukan ROS dan peroksidasi lipid yang dapat menyebabkan apoptosis dan nekroptosis sehingga sel dapat menjalankan fungsi fisiologisnya secara normal dalam proses produksi insulin dan penurunan kadar glukosa darah.<sup>27</sup>

Pada analisa data statistika yang dilakukan menggunakan SPSS 22 menyatakan bahwa nilai IC<sub>50</sub> dari masing-masing aktivitas antioksidan dan antidiabetes terdistribusi secara normal dan homogen dengan nilai sig >0,05.<sup>16,17</sup> Sedangkan hasil *one way* ANOVA terkait penggunaan pelarut yang berbeda dari ekstrak daun matoa dengan standar vitamin C (aktivitas antioksidan) dan akarbosa (aktivitas antidiabetes) menurut taraf kepercayaan 95% menunjukkan nilai sig <0,05. Selanjutnya untuk korelasi *pearson* antara aktivitas antioksidan dan antidiabetes (Tabel 5) menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna atau sangat realiable, dilihat dari jumlah sampel atau N sebesar 12 dengan nilai sig 2.tailed 0,05 dan koefisien korelasinya (p = 0,000

**Tabel 5. Hasil korelasi *pearson* aktivitas antioksidan dan antidiabetes**

		IC <sub>50</sub> Antioksidan	IC <sub>50</sub> Antidiabetes
IC <sub>50</sub> Antioksidan	Pearson Correlation	1	0,998
	sig. (2-tailed)		0,000
	N	12	12
IC <sub>50</sub> Antidiabetes	Pearson Correlation	0,998	1
	sig. (2-tailed)	0,000	
	N	12	12

**Tabel 6. Hasil koefisien regresi aktivitas antioksidan dan antidiabetes**

Model	Koefisien		Beta	t	Sig.
	B	Std.error			
IC <sub>50</sub> Antioksidan	56,493	64,232		0,880	0,400
	2,921	0,751	0,776	3,889	0,003

\*Dependent variable: IC<sub>50</sub> Antidiabetes

0,05 dan  $R = 0,998$ ), selain itu jika dilihat berdasarkan koefisien garis regresi (Tabel 6) maka nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $t_{hitung} = 3,889 > t_{tabel} = 0,602$ ), sehingga  $H_0$  pada hipotesis penelitian ditolak dan  $H_a$  diterima atau dapat disimpulkan bahwa terdapat korelasi atau hubungan yang positif dari rerata IC<sub>50</sub> keduanya.<sup>28</sup>

Berdasarkan hasil diatas, dapat dinyatakan bahwa semakin besar kemampuan daya hambat radikal bebas (oksidan) maka semakin besar peningkatan daya hambat terhadap enzim -amilase pada pankreas manusia sehingga diharapkan dari ekstrak yang diuji dapat menurunkan kadar glukosa dalam darah, khususnya pada penderita diabetes melitus tipe 2.

## KESIMPULAN

Ekstrak metanol, etanol, dan etil asetat daun matoa memiliki potensi sebagai antioksidan dan antidiabetes dikarenakan adanya metabolit sekunder berupa flavonoid, polifenol, tanin, alkaloid dan terpenoid. Berdasarkan analisis data korelasi *pearson* menunjukkan adanya hubungan yang positif antara aktivitas antioksidan dan antidiabetes ekstrak daun matoa yang dilihat dari nilai R yaitu sebesar 0,998. Semakin tinggi aktivitas antioksidan, maka potensi hambatan terhadap enzim -amilase juga semakin tinggi.

## SARAN

Diperlukan penelitian lebih lanjut terkait fraksinasi dan karakteristik senyawa yang lebih spesifik dari ekstrak daun matoa (*Pometia pinnata* J.R. Forst. & G. Forst.)

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Fakultas Farmasi Universitas Jember serta kelompok riset pharmaceutical Analysis and chemometrics atas sarana, prasarana, dan kerjasamanya sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

## DAFTAR RUJUKAN

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 8<sup>th</sup> ed. Brussel Belgium: International Diabetes Federation; 2017.
2. Widowati W, Maesaroh, Fauziah N, Putu Erawijantari PP, Sandra F. Free radical scavenging and alpha/beta-glucosidases inhibitory activities of rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) peel extract. The Indonesian Biomedical Journal. 2015;7(3):157–62. doi: 10.18585/inabj.v7i3.180
3. Sales PM, Souza PM, Simeoni LA, Silveira D. -Amylase inhibitors: a review of raw material and isolated compounds from plant source. Journal of Pharmacy & Pharmaceutical Sciences 2012; 15(1):141–83. doi:10.18433/j35s3k

4. Suedee A, Tewtrakul S, Panichayupakaranant P. Anti-HIV-1 integrase compound from *Pometia pinnata* leaves. *Pharmaceutical Biology*. 2013;51(10):1256–61. doi:10.3109/13880209.2013.786098
5. Pratiwi N, Sutanto, Sri W. Perbandingan metode ekstraksi terhadap kadar flavonoid ekstrak etanol daun matoa (*Pometia pinnata*). Bogor: Universitas Pakuan; 2016. p 445-8.
6. Martiningsih NW, Widana GAB, Kristiyanti PLP. Srinings fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun matoa (*Pometia pinnata*) dengan metode DPPH. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Matematika dan Ilmu Pendidikan Alam Universitas Pendidikan Ganesha Press*; 2016. 332–8.
7. Lely N, Ayu AM, Adrimas. Efektivitas beberapa fraksi daun matoa (*Pometia pinnata* J.R. Forst. & G. Forst.) sebagai antimikroba. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*. 2016;1(1):51–9.
8. Rahimah, Sayekti E, Jayuska A. Karakterisasi senyawa flavonoid hasil isolat dari fraksi etil asetat daun matoa (*Pometia pinnata* J.R. Forst & G. Forst). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. 2013;2(2):84–9.
9. Harborne JB. Metode fitokimia: penuntun cara modern menganalisa tumbuhan. Cetakan II. Bandung: Penerbit ITB; 1987.
10. Wagner, H, Bladt S, Zgainski EM. *Plant drug analysis: a thin layer chromatography atlas*. Cetakan II. Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 1996.
11. Sinala S, Dewi STR. Penentuan aktivitas antioksidan secara in vitro dari ekstrak etanol propolis dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Media Farmasi*. April 2019;XV(1):1-6. doi: 10.32382/mf.v15i1.820
12. Pamungkas DK, Retnaningtyas Y, Wulandari L. Pengujian aktivitas antioksidan kombinasi ekstrak metanol daun mangga gadung (*Mangifera indica* L.var. gadung) dan ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.). *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*. 2017;5(1):46–9. doi: 10.19184/pk.v5i1.3949
13. Khairunnisa P. Pengembangan dan validasi metode uji aktivitas inhibitor -amilase dari ekstrak metanol daun kopi secara in vitro. Jember: Universitas Jember; 2017. p 45-52.
14. Pujiyanto S, Wijanarka W, Raharja B, Anggraeni V. Aktivitas inhibitor -amilase ekstrak etanol tanaman brotowali (*Tinospora crispa* L.). *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*. 2019;21(2):91–9. doi:10.14710/bioma.21.2.91-99
15. Mangesh AB, Somnath DB, Dheeraj SR, Ganesh HW, Sachin ST. In vitro studies on alpha amylase inhibitory activity of some indigenous plants. *Modern Applications in Pharmacy & Pharmacology*. 2018;1(4):1–5. doi:10.31031/MAPP.2018.01.000518.
16. Machali I. Statistik itu mudah: menggunakan SPSS sebagai alat bantu statistik. Arifin Z, editor. Yogyakarta: Lembaga Ladang Kata; 2015.
17. Muhson A. *Pedoman praktikum analisis statistik*. Yogyakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Yogyakarta; 2016.
18. Sahin S, Samli R. Optimization of olive leaf extract obtained by ultrasound-assisted extraction with response surface methodology. *Ultrasonics Sonochemistry*. 2013;20(1):595–602. doi:10.1016/j.ultsonch.2012.07.029
19. Hidayat MA, Kuswandi B, Aznam N, Sulistiowaty E. *Kimia farmasi. obat sintetis dan obat herbal*. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka; 2012. 1-44.
20. Kuspradini H, Pasedan WF, Kusuma IW. Aktivitas antioksidan dan antibakteri ekstrak daun *Pometia pinnata*. *Jurnal Jamu Indonesia*. 2016;1(1):26–34. doi:10.29244/jji.v1i1.5
21. Jamuna S, Paulsamy S, Karthika K. Screening of in vitro antioxidant activity of methanolic leaf and root extracts of *Hypochoeris radicata* L. (asteraceae). *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 2012;2(7):149-54. doi:10.7324/JAPS.2012.2722
22. Wijaya D, Yanti PP, Setya RA, Rizal M. Screening fitokimia dan aktivitas antioksidan daun eceng gondok (*Eichhornia crassipes*). *Jurnal Kimia Valensi*. 2015;1(1):65–9. doi:10.15408/jkv.v0i0.4965
23. Fitri A, Andriani M, Sudarman A, Toharmat T, Yonekurac L, Tamura H, et al. Screening of antioxidant activities and their bioavailability of tropical fruit byproducts from Indonesia. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 2016;8(6):96–100.

24. Brunetti C, Di Ferdinando M, Fini A, Pollastri S, Tattini M. Flavonoids as antioxidants and developmental regulators: relative significance in plants and humans. *International Journal of Molecular Sciences*. 2013;14(2):3540–55. doi:10.3390/ijms14023540.
25. Timerman AP. The isolation of invertase from Baker's yeast: an introduction to protein purification strategies. USA: inTech; 2012. 29-52 p. doi: 10.5772/27543
26. Avila JAD, García JR, Aguilar GAG, Rosa LA. The antidiabetic mechanisms of polyphenols related to increased glucagon-like peptide-1 (GLP1) and insulin signaling. *Molecules*. 2017;22(6):1–16. doi:10.3390/molecules22060903
27. Ghorbani A, Rashidi R, Shafiee RN. Flavonoids for preserving pancreatic beta cell survival and function: a mechanistic review. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 2019;111:947–57. doi: 10.1016/j.biopha.2018.12.127
28. Purnomo H, Syamsul ES. *Statistika farmasi (aplikasi praktis dengan SPSS)*. Yogyakarta: Grafitia Indah; 2017.