

Orasi Imiah

Peningkatan Kualitas Obat Tradisional Bali Menuju Standar Internasional



oleh

I Made Agus Gelgel Wirasuta

disampaikan pada

Pidato Pengukuhan Guru Besar Tetap

Dalam Bidang Ilmu Kimia Farmasi

Pada Program Studi Farmasi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Udayana

Sabtu, 27 Maret 2021

Universitas Udayana

Kampus Bukit Jimbaran

2021

Orasi Imiah
Peningkatan Kualitas Obat Tradisional Bali Menuju
Standar Internasional



oleh

I Made Agus Gelgel Wirasuta

disampaikan pada

Pidato Pengukuhan Guru Besar Tetap

Dalam Bidang Ilmu Kimia Farmasi

Pada Program Studi Farmasi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Udayana

Sabtu, 27 Maret 2021

Universitas Udayana

Kampus Bukit Jimbaran

2021

Om Swastiyastu

om awighnam astu namo sidham

Salam Sejahtera untuk kita semua.

Yang terhormat: Rektor Universitas Udayana beserta jajarannya.

Yang saya hormati: Ketua dan Sekretaris Senat Akademika Universitas Udayana, beserta seluruh anggota senat yang mengikuti acara ini.

Yang saya hormati: Pimpinan Fakultas dan Program Studi di lingkungan Universitas Udayana beserta jajarannya.

Para Guru Besar baru, panitia, para dosen, pegawai, sahabat, undangan dan seluruh pemirsa yang saya muliakan.

Pada kesempatan yang baik ini, mari kita menghaturkan Angayubagia, Asungkerta waranugraha Ida Hyang Paramakawi, Tuhan Yang Maha Esa atas karuniaNya sehingga kita bisa berkumpul dalam acara ini dalam keadaan sehat berbahagia.

Orasi ini berjudul

Peningkatan Kualitas Obat Tradisional Bali Menuju Standar Internasional

Orasi ilmiah ini merupakan cita-cita awal saya, ketika mendapatkan tawaran sebagai tenaga pendidik dari Jurusan Farmasi Institut Teknologi Bandung. Kecintaan akan Obat tradisional tidak pernah sirna, walaupun mendapat tugas ***membangun Kimia Forensik*** saat ditugaskan sebagai dosen di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana.

Lulus sebagai Toksikolog Forensik dari Institut Kedokteran Forensik Universitas George Agust Goettingen pada tahun 2004, dan berbekal gelar Doktor yang diperoleh dari Institut Farmasi Univeritas Hamburg, Jerman, oleh Dekan FMIPA saat itu ditugaskan untuk membangun Jurusan Farmasi Udayan, untuk menjadi Program Studi Unggulan di Universitas Udayana. Farmasi menempatkan Farmasi Forensik sebagai salah satu unggulan PS Farmasi – FMIPA, dan sampai mengantarkan PS Farmasi – FMIPA Udayana mendapatkan akreditasi A pada tahun 2017 dan memiliki program profesi apoteker pada tahun 2010.

Menyadari Kimia Farmasi adalah *analytical tool* dan kebijakan menempatkan Obat Tradisional menjadi unggulan PS Farmasi selanjutnya, maka saya menggali kembali kecintaan akan pengembangan bahan alam, mengingat Bali kaya akan Lontar Usada dengan Lontar Taru Pramana seperti ***Buku Materia Medika Pengobatan Leluhur Bali***, yang ditulis sejak jaman Mpu Kuturan. Penulisan Lontar Usada dengan dasa aksara, yaitu sepuluh nama yang berbeda dari satu simplisia tanaman membutuhkan suatu metode standar baik dalam budidaya, pasca panen dan industri obat tradisional. Pengembangan metode standarisasi analisis bahan alam merupakan kunci awal dalam mengembangkan obat tradisional untuk memenuhi tuntutan kualitas obat tradisional atau herbal dengan efikasi yang reproduisibel dari setiap batch produksi. Pengembangan metode standarisasi obat herbal akan mengangkat obat tradisional Bali (Ramuan Tambe Usada Bali) menjadi diterima secara internasional dan menjadi salah satu obat dalam Complementary alternative medicine Dunia.

Peningkatan Kualitas Obat Tradisional Bali Menuju Standar Internasional

oleh Prof. apt., Dr.rer.nat. I Made Agus Gelgel Wirasuta, M.Si.

Orasi ilmiah disampaikan dalam pengukuhan Guru Besar Tetap
Universitas Udayana

27 Maret 2021

Pendahuluan

Pengobatan tradisional oleh WHO dikemas ke dalam “Traditional Medicine / Complementary and Alternative Medicine” (TM / CAM)” yang berakar pada sistem pengobatan leluhur dan melegenda seperti Ayurveda yang diterapkan di India dan sebagian besar negara-negara Asia Selatan; sistem pengobatan Unani di negara-negara Arab dan Traditional Chinese Medicine (TCM) di China dan Kampo obat tradisional Jepang yang merupakan turunan dan modifikasi dari TCM yang diterapkan di Jepang. Bahkan di China, Korea Selatan, Jepang dan Vietnam penggunaan terapi dan produk TM/CAM ditanggung penuh oleh asuransi kesehatan. Beberapa negara maju lainnya seperti Australia, Jerman, Norwegia, Inggris, Kanada dan Amerika Serikat secara parsial ditanggung oleh asuransi kesehatan. Lalu bagaimana dengan kondisi di Indonesia termasuk Bali dalam praktek penggunaan TM/CAM?

Lontar Usada adalah warisan Leluhur Bali dikembangkan menjadi pondasi pengembangan Ekonomi Bali. Usada mengajarkan makna Kesehatan secara holistik yang seharah dengan konsep *wellness*. Di saat Pandemi ini Dunia mengakui ajaran Ayur Weda sebagai pondasi kesadaran Baru dalam meningkatkan kualitas hidup, dimana sehat adalah keharmonisan setimbang antara Badan, Jiwa, dan Pikiran. Lontar Usadha mengajarkan Kesehatan adalah hubungan yang setimbang antara manusia dengan manusia, alamnya dan Tuhannya (*Tri Hita Karana*). Untuk mencapai kebahagiaan sejati manusia Bali sadar menetapkan “Sat Kerthi” enam sumber kesucian dan kebahagiaan, menjadi Visi Pembangunan Bali yaitu “Nangun Sat Kerthi Loka Bali”.

Philosofi Sehat orang Bali dikembangkan sebagai pondasi “*Balinese Wellness*” / ***Bali Maho Sadhi*** yang dapat dimengerti sebagai cara Manusia Bali menuju kebahagiaan sejatinya “*morksartam Jagadita Ja Ca Iti Dharma*”. Filosofi ini dikembangkan sebagai salah satu Industri *Balinese Wellness Tourism*. *Balinese Wellness Tourism* akan menggerakkan Industri Obat Herbal Bali yang bersinergis dengan Industri Pertanian BioFarmaka, Industri Kosmetik Bali, Pelayanan Kesehatan Tradisional Bali, Industri Makanan Sehat Bali, dan *Balinese Wellness Hospitality*.

Standarisasi Obat Herbal

Standarisasi obat herbal adalah sistem yang digunakan untuk menjamin bahwa setiap batch produksi memiliki keseragaman kandungan yang sama dan tepat sesuai dengan yang tertera, sehingga dijamin memiliki efikasi khasiat yang sama. Sistem standarisasi sangat dibutuhkan produksi obat herbal, dimana telah diketahui simplisia memiliki variasi kandungan fitokimia. Variasi ini dipengaruhi oleh, geografik tempat tumbuh, suhu dan iklim, metode kultivasi, masa panen, serta proses sortasi dan penanganan pasca panen. Geografik dan iklim tempat tumbuh simplisia akan berpengaruh pada sintesa senyawa aktif (biomarker) yang pada akhirnya akan menentukan perbedaan kandungan bioaktinya.

Obat herbal oleh WHO dipersyaratkan dengan standarisasi fitokimia, yang lebih dikenal dengan phytochemical chromatographic fingerprint (PCFP). Obat herbal yang memiliki ekuivalen fitokimia dapat dikatakan memiliki efikasi dan keamanan yang sama. Cina sejak tahun 1994 mengembangkan standarisasi PCFP dan memasukkan sebagai syarat produk TCM-herbalnya (Traditional China Medicine). Standarisasi PCFP telah berhasil membawa produk TCM-nya diterima di seluruh dunia. Hal yang sama juga dikerjakan India dalam mengembangkan Indian traditional medicine.

Phytochemical chromatographic fingerprint (PCFP) adalah metode sidik jari kromatografi obat herbal. Kandungan fitokimia herbal akan dipisahkan oleh sistem kromatografi yang tepat. PCFP dari setiap herbal terdiri dari informasi:

- a) puncak-puncak kromatogram dengan tambatan relative (R_f atau R_t) yang berbeda-beda,

- b) kadar dari masing-masing fitokimia penyusunnya yang digambarkan oleh luas area dibawah puncak (AUC) dari setiap puncak kromatogramnya, serta
- c) indentitas berupa tambatan relative (Rf, Rt) dan spektrum (UV-Vis, MS, IR) dari setiap puncak. PCFP obat herbal dapat dikerjakan dengan berbagai metode kromatografi seperti TLC, HPTLC, HPLC, GC, dan LC-MS.

Penetapan Marker (quality-Marker) dari simplisia melalui fingerprint dapat digunakan untuk mengontrol konsistensi komponen Q-Marker. Konsistensi Q-marker dalam setiap sediaan akan menjamin konsistensi efficacy / khasiat dan keamanannya. Implementasi Q-markert dalam kontrol kualitas dan standarisasi herbal medicine telah diterapkan oleh pemerintah Cina dan India dalam mengembangkan herbalnya sehingga mampu mengantarkan produknya ke pasar dunia seperti AS dan Eropa. PCFP dapat dalam uji quality control dan quality ansurance (QC/QA) pada proses produksi di industri obat herbal. PCFP juga dapat dijadikan kontrol indentitas simplisia yang digunakan. Metode yang dikembangkan adalah cost-effective dengan reabilitas dan reproduisibilitas yang tinggi, sehingga dapat diterapkan pada industri obat herbal tanah air, khususnya pada pengembangan Industri Obat Herbal Bali.

Q-marker dalam fingerprint didefinisikan sebagai konstituen kandungan fitokimia suatu simplisia yang digunakan untuk tujuan kontrol identitas dan kualitas simplisia tersebut. Q-marker dapat berupa kandungan kimia aktif atau tidak memiliki aktifitas biologi simplisia tersebut. Marker sangat berguna sebagai identitas penentu dari fingerprint. Q-marker dapat juga dimanfaatkan dalam penetapan mutu simplisia tersebut baik sebagai bahan awal, kualitas ekstrak, maupun kualitas produk akhir dari sediaan obat herbal. Fingerprint obat herbal dengan bantuan software kemometrik telah dijadikan sebagai standar digital dalam melakukan standarisai obat herbal. Hal ini tentunya akan mengatasi halangan dalam menyediakan senyawa kimia pembanding yang sangat susah dicari di pasaran.

Pengembangan metode standarisasi fingerprint herbal dengan teknik HPTLC bertujuan untuk menyediakan metode standarisasi herbal, sehingga mampu meningkatkan mutu obat tradisional Indonesia dan menjaga keajegan efficacy / khasiat dan mutu produk herbal Indonesia.

TLC Sidikjari Fitokimia Tanaman Obat Mengacu Farmakofe Herbal Indonesia (FHI)

Penetapan Sidikjari Buah Mengkudu

BUAH MENKGUDU

Morindae Citrifoliae Fructus

Buah mengkudu adalah buah *Morinda citrifolia* L., suku Rubiaceae, mengandung skopoletin tidak kurang dari 0,02%.

Identitas Simplisia

Pemerian Berupa irisan buah, warna coklat, bau khas, rasa sedikit pahit, dengan ketebalan ± 1 cm, diameter 3-5 cm, dengan tonjolan-tonjolan biji.



Gambar 1. Tanaman Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.)



Testa

Serabut

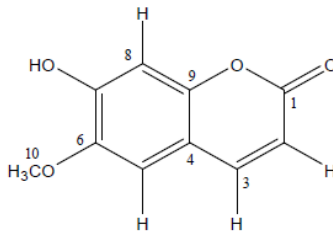
Epikarf

Endokarf

Gambar 2. fragmen mikroskopik pengenalan adalah testa, serabut, epikarp, dan endocarp.

Senyawa Identitas Skopoletin

Struktur kimia



Gambar 3. Struktur kimia Skopoletin

Fingerprint TLC (Sidik Jari KLT) berdasarkan marker kimia

Penyiapan sampel, Serbuk simplisia buah mengkudu ditimbang sebanyak 200 mg dilarutkan dalam 3 mL metanol. Larutan disonikasi selama 15 menit kemudian disentrifugasi selama 10 menit dengan kecepatan 4000 rpm. Supernatan yang diperoleh digunakan sebagai larutan uji.

Penyiapan Reagen: Reagen Asam Sulfat : sebanyak 5 mL asam sulfat ditambahkan ke dalam 95 mL metanol dengan pendinginan; Reagen Anisaldehyd : sebanyak 0,5 mL anisaldehyd ditambahkan 10 mL asam asetat glasial. Larutan ditambahkan 85 mL metanol kemudian ditambahkan 5 mL asam sulfat pekat; Reagen Sitroborat : Larutkan 5 g asam sitrat P dan 5 g asam borat P dalam etanol P hingga 100 mL.

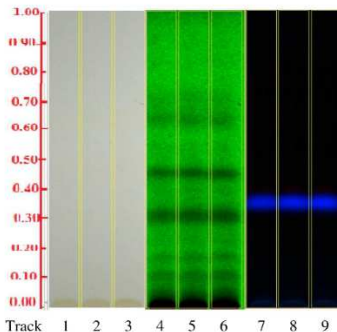
Penyiapan Fase Diam dan Fase gerak: Fase Diam : Plat TLC silika gel 60 F₂₅₄ dipotong ukuran 10 cm x 10 cm, dicuci menggunakan metanol dan diaktivasi pada suhu 110°C selama 20 menit. Fase Gerak : Eter P : toluene P : asam asetat 10% LP (55:45:0,8)

Penotolan Sampel : Larutan uji ditotolkan pada plat TLC dengan panjang pita 3,5 mm. Larutan uji ditotolkan dengan 3 volume berbeda yaitu 24 µL, 28 µL, dan 32 µL.

Pengembangan : *Twin Trough Chamber* berukuran 10 x 10 cm dijenuhkan dengan 10 mL fase gerak selama 30 menit, pengembangan dilakukan dengan jarak 80 mm dari batas bawah plat. Pengeringan plat TLC dilakukan pada suhu 60°C selama 10 menit.

Deteksi: a) Sinar Tampak, UV 254 nm, dan UV 366 nm; b) Reagen asam sulfat : Plat TLC dicelupkan ke dalam reagen selama 1 menit, dikeringkan pada aliran udara dingin, dipanaskan pada suhu 110°C selama 2 menit, dilihat dibawah sinar tampak dan UV 366 nm.; c) Reagen anisaldehyd : Plat TLC dicelupkan ke dalam reagen selama 1 menit, dipanaskan pada suhu 95°C selama 10 menit, dilihat dibawah sinar tampak dan UV 366 nm; d) Reagen sitroborat : Plat TLC dicelupkan ke dalam reagen selama 1 menit, dipanaskan pada suhu 100°C selama 5 menit, dilihat di bawah sinar tampak dan UV 366 nm.

a) Sinar Tampak, UV 254 nm, dan UV 366 nm

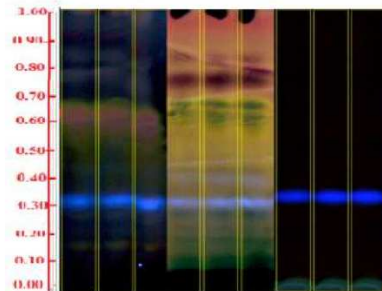


Keterangan:

Track 1, 4, 7 : Larutan uji ekstrak buah mengkudu volume 24 μ L

Track 2, 5, 8 : Larutan uji ekstrak buah mengkudu volume 28 μ L

Track 3, 6, 9 : Larutan uji ekstrak buah mengkudu volume 32 μ L



Track A1 A2 A3 B4 B5 B6 C7 C8 C9

Keterangan :

A : Dicelup reagen asam sulfat, deteksi UV 366 nm

B : Dicelup reagen anisaldehyd, deteksi UV 366 nm

C : Dicelup sitroborat, deteksi UV 366 nm

Track 1, 4, 7 : Larutan uji ekstrak buah mengkudu volume 24 μ L

Track 2, 5, 8 : Larutan uji ekstrak buah mengkudu volume 28 μ L

Track 3, 6, 9 : Larutan uji ekstrak buah mengkudu volume 32 μ L

Gambar 4. Densitogram ekstrak buah mengkudu

Identifikasi dan Pemilihan Puncak Marker.

Penentuan kromatogram dari ekstrak buah mengkudu dilakukan menggunakan uji presisi. Uji presisi ini dilakukan dengan metode sebagai berikut:

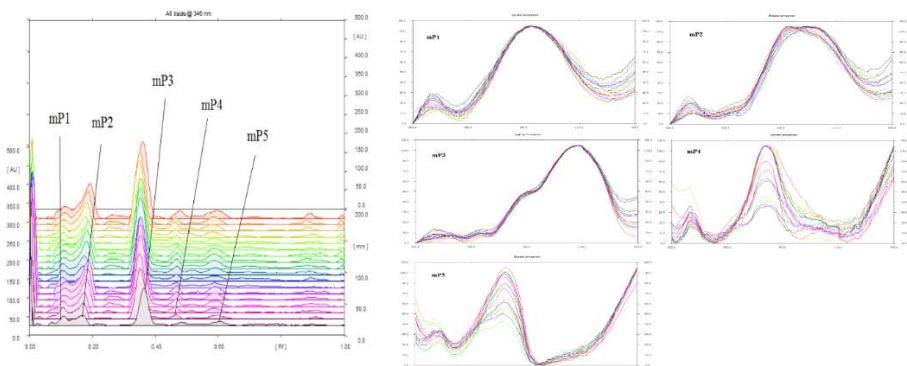
Penyiapan sampel; Serbuk simplisia buah mengkudu ditimbang sebanyak 200 mg dilarutkan dalam 3 mL metanol. Larutan disonikasi selama 15 menit kemudian disentrifugasi selama 10 menit dengan kecepatan 4000 rpm. Supernatan yang diperoleh digunakan sebagai larutan uji.

*Penyiapan Fase Diam dan Fase gerak: Fase Diam:*Plat TLC silika gel 60 F₂₅₄dipotong ukuran 20 cm x 10 cm, dicuci menggunakan metanol dan diaktivasi pada suhu 110°C selama 20 menit. *Fase Gerak :*Eter P : toluene P : asam asetat 10% LP (55:45:0,8) dibuat sebanyak 20 mL.

Penotolan Sampel: Larutan uji ditotolkan pada plat TLC dengan panjang pita 6 mm sebanyak 18 totalan. Larutan uji ditotolkan dengan 6 variasi volume berbeda yaitu 8 µL, 12 µL, 16 µL, 24 µL, 28 µL, dan 32 µL. Variasi volume ini diulang sebanyak 3 kali replikasi sehingga terdapat 18 totalan, dengan batas bawah 10 mm, batas kiri 15 mm, dan jarak antar totalan 10 mm.

Pengembangan: *Twin Trough Chamber* berukuran 20 x 10 cm dijenuhkan dengan 20 mL fase gerak selama 30 menit, pengembangan dilakukan dengan jarak 80 mm dari batas bawah plat. Pengeringan plat TLC dilakukan pada suhu 60°C selama 10 menit.

Identifikasi Puncak : Identifikasi kromatogram dilakukan pada panjang gelombang maksimum senyawa *marker* dalam hal ini skopoletin yaitu pada panjang gelombang 346 nm. Pemilihan puncak senyawa *marker* dilakukan dengan mengidentifikasi puncak kromatogram yang tetap muncul pada semua track dengan nilai R_f yang sama. Dari metode presisi yang telah dilakukan diperoleh kromatogram pada panjang gelombang 346 nm seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Kromatogram ekstrak buah mengkudu pada panjang gelombang 346 nm dan Spektrum masing-masing puncak senyawa pada panjang gelombang 190-400 nm.

Berdasarkan gambar 5, terdapat 5 puncak senyawa yang teridentifikasi dari kromatogram ekstrak buah mengkudu. Kelima senyawa tersebut kemudian diidentifikasi spektrum masing-masing pada panjang gelombang 190-400 nm. Berikut spektrum dari masing-masing puncak marker yang ditemukan pada ekstrak buah mengkudu.

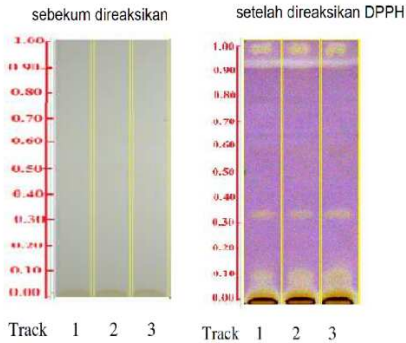
Dari lima puncak senyawa tersebut dianalisis nilai korelasi dari masing-masing puncak senyawa menggunakan program *winCATS*. Puncak yang diidentifikasi sebagai marker diharapkan memiliki nilai korelasi yang mendekati 1, yaitu mP2 ($r = 0.987$), mP3 ($r = 0.986$), mP4 ($r = 0.893$), dan mP5 ($r = 0.916$).

Fingerprint TLC (Sidik Jari KLT) berdasarkan biomarker

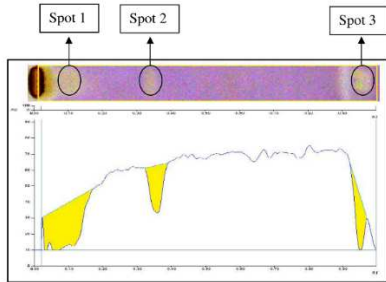
Penyiapan Reagen: Reagen DPPH 0,025 mg/mL : sebanyak 10 mg reagen DPPH dilarutkan ke dalam 10 mL metanol sehingga diperoleh larutan DPPH konsentrasi 1 mg/mL. Larutan tersebut dipipet sebanyak 2,5 mL kemudian dilarutkan dalam 100 mL metanol sehingga diperoleh larutan DPPH konsentrasi 0,025 mg/mL.

Skrining aktivitas antioksidan : Plat KLT yang telah dielusi, dicelupkan pada larutan DPPH konsentrasi 0,025 mg/mL. Larutan DPPH yang digunakan harus dibuat baru dan penyimpanannya terlindung dari cahaya. Setelah plat KLT dikeringkan, spot yang diduga memiliki aktivitas antioksidan adalah spot yang berwarna kuning.

Deteksi: pada sinar tampak, sebelum dan setelah dicelup dalam reagen DPPH, Pola noda atau spot yang berwarna kuning pada plat KLT dipindai pada panjang gelombang maksimum DPPH yaitu 530 nm menggunakan TLC *scanner* 4. Pola spot 1, 2, dan 3 mengalami penurunan nilai AUC yang ditunjukkan dengan warna puncak berwarna kuning. Penurunan puncak ini disebabkan oleh reaksi yang terjadi antara komponen senyawa yang mampu menangkap elektron dengan molekul DPPH yang melepaskan elektron. Reaksi ini menyebabkan terbentuknya senyawa DPPH yang tereduksi ditandai dengan perubahan warna dari ungu menjadi kuning.



Pola susunan puncak pada panjang gelombang maksimum DPPH



Keterangan:

- Track 1 : Larutan uji ekstrak buah mengkudu volume 24 μ L
- Track 2 : Larutan uji ekstrak buah mengkudu volume 28 μ L
- Track 3 : Larutan uji ekstrak buah mengkudu volume 32 μ L

Gambar 6. Identifikasi Q-Marker Ekstrak Buah Mengkudu

Susut pengeringan <83> Tidak lebih dari 10%

Abu total <81> Tidak lebih dari 7,0%

Abu tidak larut asam <82> Tidak lebih dari 2,0%

Sari larut air <91> Tidak kurang dari 37,0%

Sari larut etanol <92> Tidak kurang dari 16,0%

Kandungan Kimia Simplisia, *Kadar skopoletin* Tidak kurang dari 0,02%.

Lakukan penetapan kadar dengan cara Kromatografi lapis tipis-densitometri seperti yang tertera pada Kromatografi <61> Larutan uji Timbang seksama lebih kurang 2 g serbuk, buat larutan uji sesuai yang tertera pada Pembuatan Larutan Uji Simplisia <321>gunakan pelarut metanol P, dalam labu tentukur 50-mL. Larutan pembanding Skopoletin 0,1% dalam metanol P, buat enceran hingga diperoleh serapan yang mendekati serapan Larutan uji. Pengukuran Tolokan masing-masing 20 μ L Larutan uji dan encerkan Larutan pembanding pada lempeng silika ge 60 F₂₅₄, kembangkan dengan eter P-toluen P-asam asetat 10% LP (55:45:0,8), ukur secara Kromatografi lapis tipis-densitometri, pada panjang gelombang 366 nm. Hitung kadar skopoletin dalam Larutan uji dengan rumus :

$$\% = \frac{A_U}{A_P} \times \frac{C_P}{C_U} \times f \times 100$$

A_U = Serapan Larutan uji; A_P : Serapan Larutan pembanding; C_U : Konsentrasi Larutan uji; C_P : Konsentrasi Larutan pembanding

Uji Keaslian (Originalitas) Simplisia

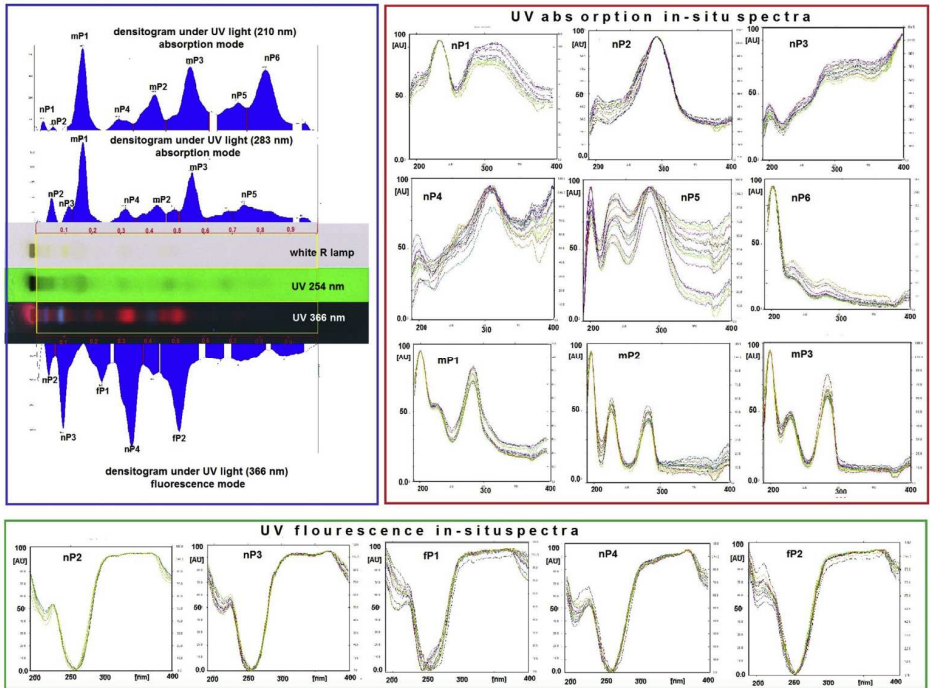


Fig. 3. The multi-dimensional TLC fingerprint of PBL folium.

Gambar 7. Sidikjari Fitokimia Daun Sirih *dimodifikasi* dari (Wirasuta, et.al 2017)

Piper betle L memiliki salah satu efek sebagai sebagai anticandidiasis dengan kandungan aktifnya eugenol dan clavigol. Keaslian Simplisia merupakan salah satu syarat dalam penetapan kualitas bahan baku Obat Tradisional. Metode sidikjari fitokimia HPTLC yang dikembangkan dapat digunakan untuk menentukan originalitas ekstrak simplisia Sirih (P. betle) dari 4 jenis simplisia sirih lainnya. Sidikjari Fitokimia HPTLC memberikan densitogram multi dimensi yang dapat meningkatkan perbedaan kesefesifikannya dengan sidikjari fitokimia dari spesies lainnya. Analisis statistik multivariat membantu untuk menunjukkan perbedaan sidikjari fitokimia tersebut. TLC autofografi menunjukkan

eugonol sebagai bio-marker senyawa aktif anticandidiasis dalam daun sirih.

Identifikasi Quality Marker (Q-Marker)

Antosianin, Flavon dan Flavonol adalah senyawa antioksidan sebagai bio-marker dalam daun ubi merah (*Ipomoea batata L. var. Bali*). Senyawa flavonoid ini digunakan sebagai mengontrol total kandungan flavonoid dan jenis Flavonoid dalam simplisia, ekstrak dan produk sediaan akhir obat herbal. Petetapan Q-Marker sangat penting untuk menentukan mutu kualitas simplisia selama budidaya dan panen. Q-Marker digunakan untuk mengontrol kualitas ekstrak, dimana dilaporkan kandungan Antosianin dan flavonoid daun ubi merah sangat dipengaruhi oleh perlakuan selama proses produksi. Sidikjari fitokimia Q-Marker digunakan sebagai sidikjari pembandingan untuk mengontrol komposisi kandungan ekstrak ataupun sediaan akhir obat herbal.

Daun Ubi merah ini secara tradisional digunakan sebagai sayuran. Uji prekinis daun ubi ini memiliki efek anti DM dan Anti-Lipidemia. Analisa hubungan dosis respon dengan senyawa Q-marker dengan efek farmakologi yang diberikan menunjukkan hubungan saturasi, dimana tubuh memerlukan senyawa antioksidan pada dosis tertentu, peningkatan dosis tidak berefek pada peningkatan efek farmakologi yang signifikan. Antioksidan bekerja melindungi sel beta pankreas dari stress oksidatif dan menangkap radikal bebas yang menginduksi penumpukan lemak di dalam dinding sel pembuluh darah.

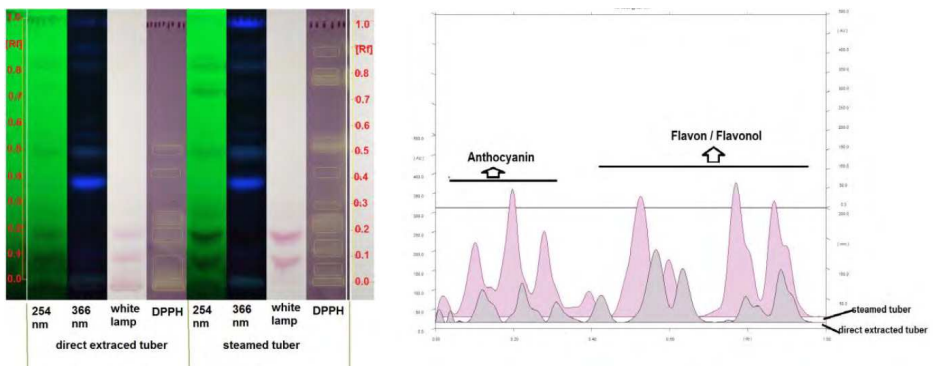


Fig 1. The TLC-chromatogram of ethanolic extract of direct extracted and steamed purple sweet potato tuber.

Gambar 8. Identifikasi Q-Marker Daun Ubi Merah

Andrografolide sebagai bio-marker dalam simplisia andrografis paniculata (sambiloto) digunakan dalam penetapan hubungan dosis respon. Sidikjari HPTLC ini dapat digunakan dalam menentukan kualitas sambiloto. berdasarkan kandungan andrografolidenya, yang dipengaruhi oleh tempat budidaya tanaman tersebut. Kandungan sidikjari fitokimia (Q-marker) sambiloto dipengaruhi oleh tempat tumbuhnya. Penetapan sidikjari ini sangat penting untuk mendapatkan simplisia yang memiliki efikasi yang sama.

Simulasi Computer Aided Drug Design (CADD) membantu memahami mekanisme kerja farmakologis andrografolide sebagai antihiperlipidemia. Andrografolide berinteraksi dengan protein NF- κ B, ICAM-1, VCAM-1, NTF α , IFN- γ dan Cyt MAP kinase, sehingga bekerja sebagai anti-inflamasi dan mencegah pembentukan sel foam (Warditiani, Armita, Ramona, Wirasuta, 2020). Penetapan Q-Marker dan identifikasi struktur kimia dari Q-marker, dengan bantuan CADD dapat mensimulasikan mekanisme farmakologi yang ditunjukkan oleh ekstrak herbal uji coba.

Penutup

Pengembangan Sidikjari Fitokimia tanaman Obat tradisional Bali sangat diperlukan guna melindungi kekayaan tanaman obat yang telah tercatat di dalam lontar Usada. Identifikasi Q-Marker setiap tanaman Obat tradisional Bali diperlukan dalam penerapan C-GMP produksi Obat Herbal Usada Bali. Identifikasi Biomarker (Q-Marker) dapat digunakan untuk memprediksi mekanisme kerja farmakologi obat herbal tradisional Bali.

Sidikjari Fitokimia tanaman Usada diperlukan dalam usaha: melindungi plasmanutrah tanaman obat Bali, mengidentifikasi kandungan aktif setiap tanaman obat, mengembangkan senyawa quality marker yang dijadikan kontrol dalam pengembangan obat tradisional, dan meningkatkan kualitas obat tradisional Bali menuju pasar Internasional. Dengan kualitas yang tinggi, Obat Tradisional Bali akan menjadi salah satu kekuatan ekonomi masyarakat Bali.

UCAPAN TERIMKASIH

Pada kesempatan yang berbahagia ini, saya mengucapkan terimakasih kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dan semua pihak yang telah menyetujui, membantu dan terlibat langsung, maupun tidak langsung dalam proses pengusulan jabatan fungsional Guru Besar saya ini, di internal Universitas Udayana yaitu: Rektor dan Senat Akademik; Tim Penilai Angka Kredit; Reviwer Karya Ilmiah; Pimpinan dan staf SDM; Dekan FMIPA dan staf, Koprodi Farmasi dan sfat; Teman-teman dosen Farmasi dan Laboran, Mahasiswa bimbingan TA, serta Group riset Lab-eler.

Terimakasih saya tujukan kepada reviewer karya ilmiah dari luar Universitas Udayana, yaitu: Prof. apt. Dr. Yahdiana Harahap, MS. dari Fakultas Farmasi Universitas Indonesia, Prof. apt., Dr. Abdul Rohman dan Prof. apt. Sugiyanto, PhD. dari Fakultas Farmasi Universitas Gajah Mada, dan Prof. apt., Muchtaridi, Ph.D., dari Fakultas Farmasi Universitas Padjajaran.

Terimakasih, rasa kasih dan hadiah khusus tak terhingga saya tujukan kepada istri, tercinta apt., Yustina Sulistyaningsih, S.Si., sejak awal menemani dengan cinta yang lembut, selalu mendorong dan menenangkan hati, hingga mencapai Jabatan Guru Besar ini. Buah Kasih kami sebagai penyemangat cinta dalam mendedikasikan ilmu kepada masyarakat mendidik anak-anak bangsa, putri dan putra kami: apt., Luh Rai Maduretno Asvinigita, S.Farm., Luh Made Rai Dyah Prathiviningsih dan I Nyoman Rai Dharma Wiguna. Nama kalian sebagai untaian sloka kehidupan orang tuamu yang menasehati dan mengingatkan akan bakti hidupku kepada Ida Betara Kawitan.

Penghormatan tertinggi saya berikan kepada almarhum, i Guru terhormat, I Made Wija, dengan philosophy kehidupan dan relegius telah berhasil menanamkan pondasi **ngayah lan katur** dalam kehidupan ini. Kekuatan Sakti yang melekat pada Ibunda tercinta Ni Made Gunasih, dalam setiap lantunan puja-puji mantra yang beliau lantunkan, selalu mendoakan putra, anak mantu, cucu, saudara dan semua umat yang hadir. Berkat Doa Bunda dan i Guru, anakmu dapat mempersembahkan jabatan Guru Besar kepadamu, keluarga dan masyarakat. Pencapaian orang tua yang sangat besar, telah berhasil mengantarkan keberhasilan pendidikan putra-putranya. Tak terlupakan Kakanda dr. I Gede Agus

Suardika Putra, adinda I Nyoman Rai Sutrisna Putra, AmdPar, serta I Kompiang Gede Pasek Wedha, ST. telah memperkuat pilar kehidupan ini. Tidak lupa saudara ipar-ipar, serta keponakan semua yang telah membangun kasih sayang dalam keluarga besar ini.

Daftar Pustaka

- Warditian NK, IMAG Wirasuta, NLCD Putri, NNF Widiанти, NK Sriani, 2020, Effect of Steam Tomato Extract in Renal and Hepar Rats Loading Alloxan and Fat-Rich Diet, *Research Journal of Pharmacy and Technology* 13 (10), 4675-4677.
- Arsana IN, at.al, 2020, Pengobatan tradisional Bali usadha tiwang, *Jurnal Bali Membangun Bali* 1 (2), 111-124.
- Warditiani NK, CIS Arisanti, DA Swastini, IMAG Wirasuta, 2020, Analisa Kesukaan Produk Balsem Aroma Bunga, *Jurnal Farmasi Udayana*, 62-65.
- Arisanti CIS, CBAC Sukawati, IGNJA Prasetia, IMAG Wirasuta, 2020, Stability of Anthocyanins Encapsulated from Purple Sweet Potato Extract Affected by Maltodextrin Concentration, *Macromolecular Symposia* 391 (1), 1900127
- Warditiani NK, KW Astuti, PMNA Sari, IMAG Wirasuta, 2020, Antidyslipidemic Activity of Methanol, Ethanol and Ethyl Acetate Mangosteen rind (*Garcinia mangostana* L), *Research Journal of Pharmacy and Technology* 13 (1), 261-264.
- Warditiani NK, PMNA Sari, Y Ramona, I MAG Wirasuta, 2020, Molecular Pharmacology Study of Andrographolide Extracted from *Andrographis Paniculata* on Atherosclerosis Preventive Effect, *Systematic Reviews in Pharmacy* 11 (9), 201-206.
- Warditiani NK, PMNA Sari, IMAG Wirasuta, 2020, Phytochemical and Hypoglycemia Effect of Tomato Lycopene Extract (TLE), *Systematic Reviews in Pharmacy* 11 (4), 509-514.
- Wirasuta IMAG, et. al., 2019, A rapid method for screening and determination test of methanol content in ethanol-based products using portable Raman spectroscopy, *Forensic Chemistry* 16, 100190.
- Warditiani NK, CI Arisanti, IMAG Wirasuta, 2019, Anti-Dyslipidemia Activity of Tomato Extract in Wistar Male Albino Rats Induced Fat-Rich-Diet and Dexamethasone, *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research* 11 (7), 2684-2688.

- Wirasuta IMAG, CITR Dewi, NPL Laksmiani, IGAM Srinadi, DP Putra, 2018, The Prediction of Curcumin Content in the Turmeric Rhizome with Raman Handheld Spectroscopy, Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology 5 (3), 88-92.
- Wirasuta IMAG, NKD Triastuti, KS Deviyanthi, DA Sartika, PD Utari, 2018, The Purple Sweet Potato Body Scrub Cream Formulation, Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology 5 (1), 26-30.
- Warditiani NK, IGNJA Prasetia, IMAG Wirasuta, 2018, Evaluating the Antifertility Potential of Andrographolide Compounds on Male Rats Wistar, International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research 48 (1) 81-84.
- Wirasuta IMAG, et al., 2017, Authentication of Piper betle L. folium and quantification of their antifungal-activity, Journal of traditional and complementary medicine 7 (3), 288-295.
- Wirasuta IMAG, et al. 2017., Antidyslipidemia and antioxidant activity of andrographolide compound from sambiloto (*Andrographis paniculata*) Herb., International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences 9 (7), 59-65.
- Wirasuta IMAG, et al., 2016, Optimasi Sistem GC-MS dalam Analisis Minyak Atsiri Daun Sirih Hijau (Piper betle L.), Jurnal Pharmascience 3 (2).
- Laksmiani NPL, NLP Vidya Paramita, IMAG Wirasuta, 2016, In vitro and in silico antioxidant activity of purified fractions from purple sweet potato ethanolic extract, International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, Vol 8, Issue 8, 177-181.
- Jawi IM, IG Arijana, AA Subawa, IMAG Wirasuta, 2016, The Pharmacological Mechanisms of Anthocyanin in Aqueous Extract of Purple Sweet Potato as Antihyperglycemic Herbal Remedy., Global Journal of Medical Research 16 (2).
- Dewi L, KD Sumawirawan, IM Jawi, IMAG Wirasuta, MJ Sugosha, I Guna, 2014, Stabilitas pH Antosianin Terhadap Profil Fingerprint

Umbi Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas*L.), Jurnal Farmasi Udayana 3(2).

Wirasuta IMAG, et al., 2013, Studying Systematic Errors on Estimation Decision, Detection, and Quantification Limit on Micro-TLC, *Chromatographia* 76 (19-20), 1261-1269.

Paramita NLPV, IMAG Wirasuta, 2013, Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi terhadap Fingerprint HPTLC Ganja, *Indonesian Journal of Legal and Forensic Sciences* 3.

Wirasuta IMAG, 2013, Chemical profiling of ecstasy recovered from around Jakarta by High Performance Thin Layer Chromatography (HPTLC)-densitometry, *Egyptian Journal of Forensic Sciences* 2 (3), 97-104.

RIWAYAT HIDUP
I MADE AGUS GELGEL WIRASUTA



Data Pribadi:

Nama : Prof., apt., Dr.rer.nat. I Made Agus Gelgel Wirasuta, M.Si.
Tempat/tanggal lahir : Klungkung / 20 April 1968
Status : Kawin
Alamat : Jl Udayana Lodge Blok E-52, Komp. Perum. Dosen Unud-
Jimbaran-Bali
Email : mgelgel1@yahoo.de; gelgel.wirasuta@unud.ac.id
Istri : apt. Yustina Sulistyaningsih, S.Si.
Anak : apt., Luh Rai Madurento Asvinigita, S.Farm.
: Ni Luh Made Rai Dyah Prathiviningsing
: I Nyoman Rai Dharma Wiguna

Riwayat Pendidikan Tinggi:

1987 - 1992 : Sarjana Farmasi di Jurusan Farmasi Institut Teknologi
Bandung

- 1992 - 1993 : Apoteker di Jurusan Farmasi Institut Teknologi Bandung
- 1995 - 1997 : Magister Program di Jurusan Farmasi Institut Teknologi Bandung
- 2000 - 2004 : Doktor Program di Institute Farmasi-Universitas Hamburg -German dan di Institute Kedokteran Forensik – Universitas Georg-August - Goettingen – German.

Pengalaman Kerja:

- 1994 - 2005 : Staf Dosen Jurusan Kimia-FMIPA Universitas Udayana, pada Bidang Ilmu Kimia Forensik
- 1997 - 1999 : Kepala Laboratorium Kimia Forensik-Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana
- 2000 – 2004: Staf Peneliti di Laboratorium Toksikologi – Forensik - Institut Kedokteran Forensik -Universitas Georg-August, Gettingen, German
- 2005 – sekarang: Staf Dosen Jurusan Farmasi-FMIPA-Universitas Udayana
- 2005 – sekarang: Ketua Pelaksana Harian Lembaga Forensik Sains dan Kriminologi Universitas Udayana
- 2005 – sekarang: Staf peneliti Bidang Toksikologi Forensik, Bidang-Kajian Ilmu Toksikologi Forensik – Lembaga Forensik Sains dan Kriminologi Universitas Udayana
- 2009 – 2013 : Team ahli Analisis Toksikologi Klinik dan Forensik pada Pembinaan dan Pemantau Pengawasan Mutu Eksternal (PME), Direktorat Bina Pelayanan Penunjang Medik, DepKes RI,
- 2009 – 2013: Pelatih dan Nara Sumber dalam Workshop: Peningkatan Kemampuan Teknis Pemeriksaan NAPZA, Direktorat Bina Pelayanan Penunjang Medik, DepKes RI, Bandung
- 2012 – 2014: Konsoltan ahli Pusat Riset Obat dan Makanan, khususnya Finger print Obat Herbal Indonesia.
- 2008 – 2016 : Ketua Jurusan Farmasi – FMIPA – Udayana

- 2006 - 2007 : tim ahli toksikologi dalam penyidikan (Mabes POLRI) kematian almarhum munir, Penetapan time intak arsen ke dalam tubuh munir
- 2016 : tim ahli toksikologi forensik dalam penyidikan (Polda Metro Jaya DKI) kasus kematian Mirna, Kopi bersianida.
- 2018-2023 : Kelompok ahli pembangunan Pemprov Bali, Bidang Pendidikan dan Pengembangan Obat Tradisional Bali
- 2016-sekarang: Anggota Komite Nasional Pengelompokan Narkotika Psikotropika Republik Indonesia
- 2021-2026: Kelompok Ahli Pembangunan Pemda Kabupaten Tabanan, Bidang Pendidikan dan Kesehatan.

Keanggotaan Organisasi:

- 1) Anggota Ikatan Apoteker Indonesia
- 2) Dewan Ilmiah Pengurus Pusat Ikatan Apoteker Indonesia Periode 2009 – 2013
- 3) Anggota Asosiasi Ilmuan Forensik Indonesia (AIFI)
- 4) Anggota Australasian Forensic Toxicology Association (AFTA)
- 5) Pengurus PERAKMI (Perhimpunan Ahli Kimia Medisinal Indonesia)
- 6) Pengurus Pusat Ikatan Apoteker Indonesia Bidang JKN (2014-2018)
- 7) Pengurus Koligium Ilmu Farmasi Indonesia, Kordinator Sub Koligium Farmasi Forensik, 2014-2018.
- 8) Anggota the HPTLC Association
- 9) Presiden the HPTLC Association Indonesia chepter.

Publikasi


Status Sinta

SINTA - Science and Technology

sinta.ristekbrin.go.id/authors/detail?id=5980633&view=overview

HOME ABOUT **AUTHORS** SUBJECTS AFFILIATIONS SOURCES REGISTRATION FAQ AUTHOR LOGIN

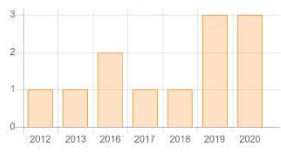
Author Profile



I MADE AGUS GELGEL WIRASUTA
 Universitas Udayana
 Pharmacy
 SINTA ID : 5980633
 Subjects/Areas:
 ID
 Pharmacy analysis

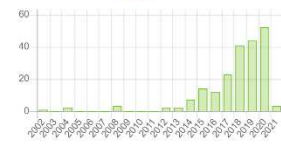
8.1 Overall Score	0.14 3 years Score
858 Overall Score V2	436 3 years Score V2
7067 Rank in National	6262 3 years National Rank
102 Rank in Affiliation	66 3 years Affiliation Rank

Documents per Year **Scopus**




Year	Documents
2012	1
2013	1
2016	2
2017	1
2018	1
2019	3
2020	3

Citations per Year **Google**



Documents per Year **Web of Science**



Research Output **Scopus**

Articles	Conference	Other	Total
12	0	0	12

Quartile **Scopus**

Q1	Q2	Q3	Q4	Undefined
2	4	1	2	3

Accreditation **SINTA**

S1	S2	S3	S4	S5	S6	Uncategorized
0	2	6	1	0	0	160

Score

Index	Documents	Citations	H-Index	h10-Index	G-Index
Publ					
Scopus	12	25	4	0	2
Google	169	210	7	4	6

Top 5 Papers by Citations

Paper Title	Citation
Buku ajar toksikologi umum Buku Ajar Farmasi FMIPA UDAYANA vol. Issue : 2006	34
Analisis toksikologi forensik dan interpretasi temuan analisis Indonesian Journal of Legal and Forensic Sciences (IJLFS) vol. Issue : 2008	24
Toksikologi umum Universitas Udayana. Bali vol. Issue : 2006	18