

KIMIAWI DAN POTENSI SAPONIN

UU No.28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan Sifat Hak Cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Perlindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

KIMIAWI DAN POTENSI SAPONIN

Prof. Dr. Laode Rijai, M.Si.

Dr. Apt. Akhmad Jaizzur Rija'i, M.Si.

Dr. Apt. Gayuk Kalih Prasesti, M.S.Farm.

Apt. Hifdzur Rashif Rija'i, M.Pharm.Sci.



B-CRETA Publisher
Pharma Insight Solutions

(CV. Borneo Citra Kreatama)

KIMIAWI DAN POTENSI SAPONIN

Penyusun : Laode Rijai
Akhmad Jaizzur Rija'i
Gayuk Galih Prasesti
Hifdzur Rashif Rija'i
Desain Cover : Iswahyudi
Tata Letak : M. Arifuddin
Proofreader : Baso Didik Hikmawan

Ukuran

xiv, 172 hlm., UK.: 15,5x23 cm

ISBN: 978-634-05-2381-2 (PDF)

Cetakan Pertama:

Juni 2026

Hak Cipta 2026 pada penulis:

Copyright © 2026 by CV. Borneo Citra Kreatama

All Right Reserved

Penerbit:

B-CRETA PUBLISHER (CV. BORNEO CITRA KREATAMA)

Jalan Sentosa Dalam No. 20, Pinang Dalam, Samarinda Ulu, Kota Samarinda

Kontak : +62 852-4613-5026

Email : borneocitrakreatama@gmail.com

Website : <https://www.b-creta.com>

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit.

Isi di luar tanggung jawab percetakan.

KATA PENGANTAR

Saponin, golongan metabolit sekunder produk alami hayati, terutama tumbuhan. Secara kimia, Saponin merupakan senyawa glikosida dengan aglikon steroid, triterpen, tetraterpen; dengan glikon monosakarida, disakarida, hingga trisakarida dalam berbagai jenis monosakarida yang terikat sebagai substituen pada atom C aglikon, terutama pada atom C-3 pada suatu steroid atau triterpen atau tetraterpen. Selain berbagai jenis monosakarida hingga trisakarida sebagai substituen Saponin, juga terdapat substituen lain seperti asam karboksilat, hidroksida, eter, ester, amina dan lainnya. Karena itu, struktur molekul saponin senyawa sangat kompleks hingga berat molekulnya mencapai lebih dari 1.000. Keragaman glikon, aglikon, serta berbagai substituen tersebut; maka jenis saponin senyawa sangat banyak pada setiap organ hayati yang mengandung saponin yaitu hingga > 30 jenis senyawa. Karena itu, setiap penelitian penemuan saponin senyawa, pada umumnya pasti menemukan Saponin Senyawa Baru. Sifat fisika antar jenis senyawa saponin pada setiap hayati sumber sangat mirip, sehingga isolasi saponin senyawa dalam setiap organ hayati yang mengandung saponin tidak dapat dilakukan dengan metode kromatografi gravitasi, melainkan menggunakan kromatografi cair kinerja tinggi dengan ukuran kolom preparatif hingga semi preparatif. Karena itu penemuan senyawa Saponin Baru dari berbagai hayati sumber masih sangat berpeluang. Dengan demikian penelitian penemuan senyawa saponin sebagai senyawa produk alami hayati sesuai misi *Natural Product Chemistry* atau Kimia Bahan Alam, khususnya Kimia Organik Bahan Alam yaitu penemuan senyawa baru.

Keragaman jenis senyawa saponin pada setiap hayati sumber, juga menjadikannya memiliki keragaman aktivitas biologi yaitu suatu interaksi kimia maupun fisika antara senyawa eksternal dengan senyawa atau metabolit dalam sistem metabolisme suatu makhluk hidup tertentu. Interaksi tersebut dapat terjadi dalam bentuk reaksi maupun interaksi non reaksi hanya terbatas membentuk tingkat energi tertentu terhadap metabolit makhluk hidup tertentu. Jenis interaksi tersebut dinamakan aktivitas biologi yang dapat disingkat bioaktivitas. Pada kajian ilmu Farmasi atau ilmu pengetahuan

tentang obat, interaksi tersebut dapat dikelola menjadi berguna untuk kesehatan; misalnya untuk tujuan penyembuhan penyakit, pertahanan, hingga peningkatan kualitas kesehatan. Fakta menunjukkan bahwa Saponin dalam bentuk senyawa maupun ekstrak saponin murni telah terbukti memiliki > 25 jenis aktivitas biologi. Hal ini merupakan potensi, jika aktivitas tersebut dikelola dalam bentuk rekayasa ukuran tertentu melalui pencampuran hingga ditemukan jenis aktivitas yang diinginkan pada ukuran tertentu tersebut. Aktivitas paling umum yang dimiliki saponin adalah toksik dan antoksidan. Toksisitasnya berkisar pada status tidak toksik hingga sangat toksik. Karena itu, beberapa jenis saponin di antaranya digunakan sebagai minuman seperti minuman Ginseng dari tumbuhan *Panas ginseng*. Dengan demikian, setiap penelitian penemuan Saponin Ekstrak Murni dan Saponin Senyawa seolah diwajibkan dilakukan uji toksisitas dan antioksidan.

Penelitian penemuan Saponin Senyawa memerlukan instrumen pemisahan kimia berteknologi tinggi yaitu Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) atau ***High Performance Liquid Chromatography*** (HPLC) menggunakan kolom Preparatif hingga Semipreparatif. Selanjutnya, penentuan struktur molekul saponin senyawa harus menggunakan NMR, minimal 400 MHz dengan perekaman minimal dua dimensi (2D). Hal ini yang menyebabkan penelitian penemuan Saponin Senyawa cukup langka, terutama di Indonesia, yang sesungguhnya memiliki keragaman hayati yang sangat banyak dan di antaranya mengandung saponin hingga pada kadar 42,26 % (Rijai, 2004). Namun demikian, penemuan Saponin Ekstrak Murni, yaitu suatu ekstrak yang hanya mengandung Senyawa Saponin dapat dilakukan secara sederhana yaitu melalui rekayasa komposisi pelarut polaritas rendah dan polaritas tinggi yang digunakan. Hal ini dapat dilakukan karena kemiripan sifat fisika setiap Saponin Senyawa yang mengakibatkan dapat diekstraksi hingga menemukan Saponin Ekstrak Murni, akan tetapi kemiripan sifat fisika saponin juga menyebabkan kesulitan pemisahan untuk mendapatkan Saponin Senyawa. Buku ini menjelaskan profil kimia Saponin Senyawa serta berbagai potensinya. Potensi yang dimaksud adalah aktivitas biologi sebagai bahan aktif untuk produk kesehatan serta sifat fisika yang dimiliki sebagai bahan tambahan suatu produk termasuk produk kesehatan dan non kesehatan. Beberapa golongan Saponin, seperti bidesmosidik dapat meningkatkan kelarutan suatu senyawa kimia sehingga dapat digunakan sebagai suatu bahan tambahan suatu produk kesehatan maupun non kesehatan. Harapan buku ini membangkitkan minat peneliti Kimia Bahan Alam antara lain fokus pada Saponin sehingga menemukan berbagai senyawa saponin baru, hayati sumber baru saponin, potensi baru saponin,

hingga produk kesehatan dan non kesehatan berbahan aktif dan tambahan saponin. Jika berbagai harapan tersebut tercapai, maka hayati sumber saponin berpotensi menjadi sumber pendapatan, karena diperlukan untuk kesehatan dan akhirnya untuk kesejahteraan. Indonesia yang memiliki keragaman hayati yang melimpah merupakan potensi pencarian hayati sumber saponin, sehingga berpeluang menemukan berbagai jenis tumbuhan mengandung saponin yang berpotensi untuk kesehatan. Kesehatan, telah menjadi kebutuhan primer manusia dan makhluk hidup lainnya, sehingga berbagai temuan hayati sumber saponin akan segera menjadi sumber pendapatan masyarakat dan akhirnya sumber pendapatan negara. Berbagai nilai positif lainnya terhadap penelitian saponin adalah peluang berbagai hayati yang selama ini dianggap pengganggu atau gulma, berubah menjadi tanaman berguna dan akhirnya dilakukan domestifikasi sehingga menjadi berwawasan lingkungan. Banyak hayati terutama tumbuhan Indonesia telah diketahui sebagai sumber saponin terhadap seluruh organ tumbuhan tersebut. Namun, belum dimanfaatkan secara baik, karena berbagai data ilmiah yang dibutuhkan untuk menjadi sumber pendapatan masih relatif sangat terbatas. Buku ini diharapkan dapat meningkatkan minat penelitian tentang saponin sehingga akhirnya tercapai pemanfaatan sumberdaya alam hayati yang selama ini dianggap tumbuhan liar menjadi tanaman komoditas. Penelitian tentang Saponin, memang memerlukan instrumen Kimia Kinerja Tinggi, sehingga peneliti Indonesia cenderung kurang berminat. Namun demikian, jika para peneliti memahami secara baik tentang potensi saponin dalam Ilmu Pengetahuan dan Teknologi; serta potensi bidang kesehatan dan kesejahteraan; berbagai kelemahan Laboratorium Kimia di Indonesia, dapat menjadi perhatian para pengambil kebijakan. instrumen Kimia yang wajib dimiliki untuk mengungkap Saponin Hayati Indonesia adalah instrumen pemisahan kimia kinerja tinggi dan instrumen analisis struktur molekul kimia berteknologi tinggi. Instrumen pemisahan kimia yang wajib dimiliki adalah Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) atau ***High Performance Liquid Chromatography*** (HPLC) dengan ukuran kolom preparatif dan semipreparatif serta kolom analitik; sedangkan instrumen analisis struktur atau untuk penentuan struktur molekul senyawa saponin yang wajib dimiliki adalah ***Nuclear Magnetic Resonance*** (NMR) minimal 400 MHz, dengan berbagai fasilitas perekaman minimal dua dimensi (2D). Harus diakui, kedua jenis instrumen Kimia tersebut, termasuk langka di Indonesia; sehingga jika peneliti menilai saponin adalah penting, kedua jenis instrumen Kimia tersebut seharusnya menjadi prioritas, terlebih fungsinya bukan hanya untuk Saponin, tetapi diperlukan setiap penelitian penemuan Senyawa Produk

Alam Hayati. Semoga buku ini memberikan sedikit manfaat untuk mensukseskan ***Research University*** di Indonesia.

Saponin bernilai Komersil telah ada dari berbagai negara di dunia, antara lain saponin dari tumbuhan genis Panax antara lain Panax ginseng. Nilai ekonomi berbagai produk berbahan saponin tersebut sangat signifikan untuk menjadi sumber pendapatan. Indonesia yang memiliki sumberdaya alam yang melimpah termasuk sumberdaya alami hayati, merupakan peluang dan tantangan bagi generasi penerus. Semoga buku ini mampu membangkitkan minat para generasi tersebut.

Semoga buku ini mampu membangun kesadaran kolektif lapisan masyarakat akan pentingnya penanaman tanaman herbal dalam upaya konservasi hutan dan Herbal lokal demi kesejahteraan rakyat dan generasi mendatang.

Samarinda, Mei 2026

Penulis



KATA PENGANTAR PENERBIT

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, CV. Borneo Citra Kreatama dapat menghadirkan buku referensi ilmiah berkualitas tinggi berjudul "Kimiawi dan Potensi Saponin" karya Prof. Dr. Laode Rijai, M.Si., bersama tim penulis yang pakar di bidangnya: Dr. Apt. Akhmad Jaizzur Rija'i, M.Si., Dr. Apt. Gayuk Kalih Prasesti, M.S.Farm., dan Apt. Hifdzur Rashif Rija'i, M.Pharm.Sci.

Indonesia diakui secara global sebagai salah satu negara megapusat keanekaragaman hayati (*megabiodiversity*). Kekayaan alam yang melimpah ini menyimpan potensi tak terbatas di bidang kimia organik bahan alam (*natural product chemistry*). Salah satu golongan metabolit sekunder yang paling prospektif namun sarat akan tantangan riset di tanah air adalah saponin. Saponin dikenal memiliki kompleksitas struktur molekul yang sangat tinggi dengan massa molekul non-polimer yang besar, serta karakteristik unik seperti kemampuannya membentuk busa stabil dalam air dan sifat hemolisisnya. Buku ini hadir sebagai jawaban atas kelangkaan literatur komprehensif yang mengulas saponin dari hulu ke hilir di Indonesia. Penulisan buku ini dilatarbelakangi oleh sebuah realitas akademis: riset penemuan senyawa murni saponin di Indonesia masih relatif jarang dilakukan. Hal tersebut dikarenakan analisis isolasi dan elusidasi strukturnya memerlukan instrumen kimia kinerja tinggi berteknologi canggih, seperti *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) preparatif serta *Nuclear Magnetic Resonance* (NMR) minimal 400 MHz dengan teknik perekaman dua dimensi (2D).

Melalui delapan bab yang disusun secara sistematis, pembaca akan dituntun untuk memahami:

1. **Pendahuluan dan Profil Kimiawi Saponin:** Penjelasan mendalam mengenai kerangka inti sapogenin (triterpen, steroid, dan steroid alkaloid), glikon, aglikon, isomer, serta strategi penentuan struktur molekulnya.
2. **Analisis Eksperimental:** Teknik ekstraksi karakteristik menggunakan pelarut organik seperti n-butanol, metode skrining kualitatif, hingga metodologi isolasi berbasis kromatografi modern.

3. **Potensi Kefarmasian dan Ekonomi:** Kupas tuntas peran saponin sebagai bahan aktif multi-bioaktivitas (mencakup lebih dari 25 jenis aktivitas biologi seperti antimikroba, antijamur, dan antioksidan) maupun potensinya sebagai bahan tambahan (*eksipien*) untuk meningkatkan kelarutan produk kesehatan.
4. **Prospek dan Tantangan Komoditas:** Eksplorasi peluang hilirisasi tumbuhan liar atau gulma kaya saponin di Indonesia agar bertransformasi menjadi tanaman komoditas baru berwawasan lingkungan demi meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan pendapatan negara.

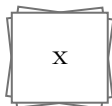
Sebagai penerbit yang berbasis di Samarinda, Kalimantan Timur, kami memandang penerbitan buku ini memiliki nilai strategis yang sangat besar. Buku ini tidak sekadar memaparkan teori, melainkan membawa misi penting untuk membangun kesadaran kolektif masyarakat akan pentingnya konservasi herbal lokal dan hutan tropis. Lebih dari itu, buku ini diharapkan mampu membangkitkan minat generasi penerus riset nasional, memicu kebijakan pengadaan instrumen laboratorium mutakhir, serta menyokong pencapaian target *Research University* di Indonesia.

Kami menyampaikan apresiasi dan penghargaan setinggi-tingginya kepada para penulis atas dedikasi dan kontribusi ilmiahnya yang luar biasa. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada tim penyunting, *proofreader*, dan semua pihak yang terlibat dalam penerbitan buku ini.

Selamat membaca. Semoga buku ini menjadi referensi yang mencerahkan, menginspirasi riset-riset inovatif baru, dan membawa kemaslahatan bagi perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, serta kesehatan di Indonesia.

Samarinda, Juni 2026

Penerbit



Laode Rijai, Akhmad Jaizzur Rija'i, Gayuk Kalih Prasesti, Hifdzur Rashif Rija'i

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR PENULIS	v
KATA PENGANTAR PENERBIT	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
BAB 2 PROFIL KIMIAWI SAPONIN	9
2.1 Uraian Umum Saponin.....	9
2.2 Jenis-Jenis Saponin.....	11
2.2.1 Saponin Berdasarkan Jenis Saponin.....	11
2.2.2 Saponin Berdasarkan Jumlah dan Jenis Monosakarida.....	16
2.2.3 Saponin Dengan Glikon Di- dan Tri-Sakarida.....	18
2.2.4 Saponin Dengan Substituen Non Karbohidrat.....	21
2.3 Profil Sifat Fisiko-Kimia Saponin	22
2.4 Profil Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Saponin.....	23
2.5 Analisis Saponin	25
2.5.1 Ekstraksi Senyawa dalam Ilmu Kimia	26
2.5.2 Ekstraksi dan Skrining Saponin.....	27
2.5.3 Isolasi Senyawa dalam Ilmu Kimia	29
2.5.4 Isolasi Senyawa Saponin.....	31
2.6 Profil Penentuan Struktur Saponin	35
2.7 Prospektif Kemanfaatan Penelitian Saponin	41
BAB 3 POTENSI KEFARMASIAN SAPONIN	45
3.1 Profil Potensi Partikel Kimia.....	45
3.2 Profil Potensi Kefarmasian.....	47
3.3 Profil Potensi Kefarmasian Partikel Kimia.....	49
3.4 Profil Potensi Saponin	53
3.4.1 Uraian Umum	53

3.4.2 Profil Potensi Kefarmasian Saponin	57
BAB 4 SUMBER–SUMBER SAPONIN	96
4.1 Pendahuluan	96
4.2 Kelompok Saponin pada Hayati Sumber.....	58
4.3 Sumber Saponin Potensial di Indonesia.....	102
BAB 5 POTENSI EKONOMI SAPONIN	108
5.1 Pendahuluan	108
5.2 Profil Nilai Ekonomi Saponin	110
5.3 Saponin Komersil dari Berbagai Hayati.....	114
5.3.1 Uraian Umum.....	114
5.3.2 Saponin Komersil dari Tumbuhan	120
5.3.3 Saponin Komersil dari Tumbuhan Akar Manis atau <i>Liquirituae radix (glycyrrhiza root)</i>	121
5.3.4 Komersil Saponin Aescin	123
5.3.5 Saponin Komersil dari Tumbuhan <i>Hederre Folium</i>	126
5.3.6 Saponin Komersil dari <i>Tea Sinensis (Tumbuhan Teh)</i>	126
BAB 6 PROSPEK SAPONIN DI INDONESIA.....	135
6.1 Pendahuluan	135
6.2 Profil Sumberdaya Alam Hayati Indonesia	137
6.3 Potensi Hayati Indonesia Sebagai Sumber Saponin	138
BAB 7 PELUANG DAN TANTANGAN SAPONIN MENJADI KOMODITAS BARU INDONESIA	141
7.1 Pendahuluan	141
7.2 Peluang Saponin Menjadi Komoditas Baru Indonesia	143
7.3 Tantangan Saponin Menjadi Komoditas Baru Indonesia	145
BAB 8 PENUTUP	147
DAFTAR PUSTAKA	151
INDEKS	162
BIOGRAFI PENULIS	169

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Orientasi ikatan glikosida antara molekul monosakarida hexosa (bagian glikon) dengan aglikon pada Saponin	10
Gambar 2.2	Pembentukan secara esterifikasi Asam–Asam Butirat, L–Isoleusin, Tiglit, dan Angelil	10
Gambar 2.3	Kerangka Sapogenin atau Aglikon pada Saponin	12
Gambar 2.4	Profil Kerangka Inti Struktur Sapogenin Steroid	13
Gambar 2.5	Profil Kerangka Inti Sapogenin Steroid Alkaloid	13
Gambar 2.6	Profil Kerangka Inti Triterpan	14
Gambar 2.7	Kerangka Sapogenin Triterpen Minor di alam	14
Gambar 2.8	Kerangka Dasar Sapogenin Utama di Alam	15
Gambar 2.9	Profil Saponin Monodesmosidik, Bidesmosidik, dan Tridesmosidik	16
Gambar 2.10	Profil Struktur Konformasi Monosakarida yang umum Sebagai Substituen pada Sapogenin Saponin Senyawa	17
Gambar 2.11	Saponin dari Biji Buah Kolowe (<i>Chydenanthus exelsus</i>) dengan Spektrum Tunggal HPLC Kolom Analitik, Secara Teknik NMR–2D merupakan dua senyawa Saponin isomer (Rijai, 2004)	19
Gambar 2.12	Dua saponin berisomer dengan perbedaan struktur Keton yang tersubstitusi pada atom C–28 aglikon	20
Gambar 2.13	Aglikon Saponin, yang bukan jenis Olean–12–en	22
Gambar 2.14	Strategi Penentuan Struktur Molekul Saponin	41
Gambar 5.1	Produksi kortikosteroid dari Diosgenin dan Solasodin	119

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Beberapa peneltian saponin dari berbaga tumbuhan dengan menggunakan berbagai teknik serta peralatan pemisahan dan pemurnian.....	34
Tabel 5.1 Profil Nilai Ekonomi Saponin	113
Tabel 5.2 Tumbuhan sumber saponin steroid sebagai raw material untuk produksi Steroid	115
Tabel 5.3 Beberapa jenis aktivitas farmakologi ginseng.....	132
Tabel 6.1 Perkiraan Jumlah Spesies dari Beberapa genus Tumbuhan di Indonesia...	138

DAFTAR PUSTAKA

- Abe, F. dan Yamauchi, T. (1987). Glicosides of 19- α -hydroxyoleanane type triterpenoids from *Trachelospermum asiaticum* (Trachelospermum IV). *Chem. Pharm. Bull.* **35**; 1833 – 1838.
- Agrawal, P.K. (1992). NMR Spectroscopy in the structural elucidation of oligosaccarides and glycosides. *Phytochemistry.* **31**; 3307 – 3330.
- Agrawal, P.K. and Jain, D. C. (1992). ¹³C NMR Spectroscopy of Oleanane Triterpenoids. *Prog. NMR Spectros*, **24**. 1 – 90
- Aleshinsaya, E. E., Aleshkhina, Y. A., Berezhinskaya, V. V., dan Trutneva, E. A. (1964). Pharmacology of Glycyrrhiza (licorice) preparation. *Farmakol. Toksikol*, **27**; 217–222 (*Chem. Abstr*; **61**; 12506).
- Aubert, L. and Anthoine, P. (1985). Cosmetic or pharmaceutical composition from plant extracts having an effect on capillary fragility. *Chem. Abstr.*, **103**; 183548.
- Backer, R. C., Bianchi, E. dan Cole, J. R. (1972) A phytochemical investigation of *Yucca shcotti* (Liliaceae), J. *Pharm. Sci*; **61**; 1665 – 1966.
- Bader, G. dan Hiller, K. (1987). Neue Ergebnisse zur Structur and Wirkungsweise von Triterpensaponine. *Pharmazie'* **42**; 577– 597.
- Baldwin, C. A. Anderson, L. A. dan Phillipson, J. D. (1986). What Pharmacists should know about ginseng. *Pharm.* **238**; 583 – 586.
- Bep Oliver-Breuer (1986). Medicinal Plants in Tropical West Africa. *Cambridge University Press, Cambridge*.
- Birk, Y. dan Peri, I. (1980). Saponins. In *Toxic Constituent of Plants Food-stuffs*, 2nd edn, vol. 1, ed. I.E. Liener, pp. 161 – 182. Academic Press, New York.

- Blunden, G., Culling, C. dan Jewers, K. (1975). Steroid sapogenins a review of actual and potential plant sources. *Trop. Sci.* **17**, 139-154.
- Boiteau, P., Pasich, B. and Rakoto Ratsimamanga, A. (1965), *Les Tripernoides nd Physiologie Vegetale et Animale*, Gauthier-Villars, Paris.
- Bombardelli, E., Bonati, A., Gabetta, B., dan Mustich, G. (1971), Glycosides from rhizomes of *Ruscus aculeatus* L. Part I. *Fitoterapia*, **42**, 127 – 136.
- Brekhman, I. I., dan Dardynov, I. V. (1969a). Pharmacological investigation of glycoside from ginseng and eleutherococcus, *Lioydia*, **32**, 46 – 51.
- Brekhman, I. I., dan Dardynov, I. V. (1969b). Substance of plant origin which increase non-specific resistance. *Annu. Rev. Pharmacol*, **9**, 419 – 430.
- Calam, D.H. dan Callow, R.K. (1964). Histamine protection produced by plant tumour extracts. The active principle of tomato plants infected with crown-gall. *Br. J. Pharmacol.* **22**, 486 – 498.
- Cham, B. E. Meares, H. M. (1987), Glycoalkaloids from *Solanum sodomateum* are effective in the treatment of skin cancers in man. *Cancer Lett*, **36**, 111 – 118.
- Cham, B. E. Gilliver, M. dan Wilson, L. (1987), Antitumour effects of glycoalkaloids isolated from *Solanum sodomateum*. *Planta Medica*, **53**, 34 – 36.
- Chausseaud, L.F., Fry, B.W., Hawkins, D.R., Lewis, J.D., Sward, I.P., Taylor, T., dan Hathway, D.E. (1971). The metabolism of asiatic acid, madecassic acid and asiaticoside in the rat. *Arzneimittelforsch.*, **21**, 1379-1384.
- Cheeke, P. R. (1971). Nutritional and Physiological implications of saponins. *Can. J. Animal Sci.* **51**, 621 – 632.
- Chen, S. dan Snyder, J.K. (1987), Molluscicidal saponins from *Allium vineale*, *Tetrahedron Lett.*, **28**, 5603 – 5606.
- Chen, S. dan Snyder, J.K. (1987), Diosgenin bearing molluscicidal saponins from *Allium vineale*, and NMR approach for the structural assignment of oligosaccharides units, *J. Org. Chem.* **54**, 3679 – 3689.
- Chen, R., Yu, Z., Zhang, X., Zeng, J., dan Koo, T. (1982). Zhi mu (*Anemarrhena asphedoloides* BGE) saponins is a powerful inhibitor of sodium, potassium,

- ATP-ase. *Shengwu Huasue Yu Shengwu Wuli Xuebao, Chem. Abstr.*, 45, 68 – 686.
- Chou, S. C., Ramanathan, S., Matsui, A., Rogers, J. dan Cutting, W.C. (1971). Isolation of Saponins with antifertility activity from *gleditschia horrida*. *Indian J. exp. Biol.*, 9, 503 – 504.
- Coget, J. M. (1983). *Int. Angiology*, 2 (Suppl 3), 24
- Cunitz, G. (1968). Zur Wirkung von Succus Liquiritiae aul die Heilung experimentaler Hautwunden. *Arzncimittelforsch.*, 18, 434 – 435.
- De Tomastn, N., Piacente, S. De Simone, F., Pizza, C., dan Zhou, Z.L., (1993). Characterization of Three New Triterpenoid Saponins from *Ardisia japonica*. *J. Nat. Prod.* 56, 1669 – 1675.
- Doddrell, D.M., Khong, P.W., dan Lewis, K. G., (1974). The Stereochemical in dependence of Chemicals Shift in olean-enes and urs-12-en as an aid to structural assignment. *Tetrahedro Lett.*, 2381 – 2384.
- Dong, J. dan Han, G. Y. (1991). Anew active steroidal saponin from *Annermarrhena asphododeleides*. *Planta Medica*, 57, 460 – 462.
- Elbary, A.A. dan Nour, S. A., (1979). Correlation between the Supermicidal activity and the haemolytic index of certain plant saponins. *Pharmazie*, 34, 560–561.
- Farnsworth, N.R. dan Waller, D.P. (1982). Current status of plant products reported for inhibits sperm. *Res Front. Fertil. Regul*, 2, 1–16.
- Felix, W. (1985). Vennenmittel pflanzlicher Herkunft. Dtsch. Apoth. Ztg. 125, 1333 – 1335.
- Franz, C. dan Jatisatiern, A. (1983). Pflanziliche Steroid Rohstoffe. *Disch. Apoth. Ztg.*, 1069 – 1072.
- Gan, H. dan Chen, S. (1982). Qualitative and quantitative comparison between root and stem and leaves of *Bupleurum chinense* Zhongyao Tongbao, 7, 7–8, (*Chem. Abstr.*, 97, 60875).
- Gariboldi, P., Verotta, L., dan Gabetta, B. (1990). Saponins from *Crossopteryx febrifuga*, *Phytochemistry*, 29, 2629 – 2635.
- Gerlach, H., (1966). Saponins and their significance in pharmacy I. *Pharm. Zentrallh. Deuth.*, 106, 573–583.

- Gibson, M.R. (1978). Glycyrrhiza in old and new prespectives. *Lloydia*, 41, 348 – 354.
- Gomes, A., Sharma, R. M. dan Gathak, B.J.R., (1987). Pharmacological investigation of a glycosidal fraction isolated from *Maesa chisia* D.DON var. *angustifolia* HOOK F. and TH. *Indian J. Exp. Biol.*, 25, 826 – 831.
- Gubanov, I.A, Libizov, N.I., dan Gladikikh, A.S. (1970). Search for saponin-containing plants among the flora of Central Asia and Southern Kazakhstan. *Farmatsiya* (Moscow), 19, 23–31, (*Chem. Abstr.*, 73, 95408)
- Guseinov, D. Ya. Dan Iskenderov, G.B. (1972). Chemical Composition and Biological value of saponins of some plants of Azerbaidzhan. *Biol Nauki* (Moscow) 15, 85–88 (*Chem. Abstr*, 77, 1452).
- Hahn, D.R., Kasai, R., dan Kim, J.H. (1986). The glycosides of araliaceous drugs and their biological activitas. *Saengyak Hakoechi*, 17, 78 – 84 (*Chem. Abstr.*, 105, 158694)
- Hanawa, T., Hirama, N., Kosoto, H., Hyun, S.J., Ohwada, S., Hasegawa, R., Haranaka, R., Nakagawa, S. (1987). Effects of Saiko-Zai on collagen metabolism in mice administreted glucocorticoid. *Nihon Univ. J. Med.*, 29, 197–205 (*Chem. Abstr.*, 108, 31560).
- Harmatha, J., Maucham, B., Arnault, C., dan Slama, K. (1987). Identification of a spirostane-type saponin in the flowers of leek with inhibitory effects on growth of leek-moth larvae. *Biochem. Sys. Ecol.* 15, 113 – 116.
- Hashimoto, Y. dan Yasumoto, I. (1960). Confirmation of saponin as a toxic principle of starfish. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fisheries*, 26, 1132.
- Hashimoto, Y., Ishizone, H., Suganuma, N., Ogura, M., Nakatsu, K. and Yoshioka, H. (1983). Periandrin I, a sweet triterpene glycoside from *Periandra dulcis*, *Phytochemistry*, 22, 259–264.
- Hashizume, A. (1973). Saponin form the leaf of *Thea sinensis* III. Component sapogenins and sugars of the saponin from the leafe of the *Thea sinensis*. *Nippon Nogel Kagaku Kaishi*, 47, 237 – 240, (*Chem. Abstr.*), 80, 68381

- Hattori, T., Ikematsu, S., dan Koito, A. (1989). Preliminary evidence inhibitory effect of glycyrrhizin on HIV replication in patiens with AIDS. *Antiviral Res.*, 11, 255 – 262.
- Henschler, D., Hampel, K., Schultze, B. dan Maurer, W. (1971). nZur Pharmokinetik von Aescin. *Arzneimittelforsch.* 21, 1682–1692.
- Hiai, S., Yokoyama, H. dan Qura, H. (1981). Effect of escin on adrenocorticotropin and corticosterone level in rat plasma. *Chem. Pharm. Bull.*, 29, 490 – 494.
- Hikino, H. dan Kiso, Y. (1988). Natural Products for liver deseases. In economic and Medicinal Plant Research, vol. 2 ed. H. Wagner, H., Hikino dan N.R. Faransworth, pp. 39 – 72. *Academic Press*. London.
- Hikino, H., Kiso, Y., Kinouchi, J. (1988). Natural Products for liver deseases. In economic and Medicinal Plant Research, vol. 2 ed. H. Wagner, H., Hikino dan N.R. Faransworth, pp. 39 – 72. *Academic Press*. London.
- Hirabayashi, K., Iwata, S., dan Matsumoto, H. (1991) Antiviral activities of glycyrrhizin and its modified compounds againts human immunodeficiency virus type 1 (HIV-1) and herpers simplex virus type 1 (HSV-1) in vitro. *Chem. Pharm. Bull.* 39, 112 –115.
- Hostetman, K., Hostettman, M., dan Marston, A. (1986). Preparative Chromatography Techniques–Applications Natural Product Isolation. *Springer–Verlag*, Berlin
- Huang, H., Huang, N., dan Li, S. (1982) Analgesic effect of saponin from *Dolicos falcatus*. *Yaoxue Tongbao*. 17, 22 (Chem. Abstr. 97, 49567.
- Ihsida, S., Sakiya, Y., Ichikawa, T., dan Awazu, S. (1987) Pharmako–kinetics of glycyrrhetic acid a major metabolite of glycyrrhizin, in rats. *Chem. Pharm. Bull.*, 37, 2509 – 2513.
- Ito, M., Nakashima, H., Baba, M. (1987) Inhibitory effect of glycyrrhizin on the in vitro invectivitya and cytopathic activity of the human immuno deficiency virus [HIV–(HTLV– III/LAV)]. *Antiviral Res.*, 7, 127 – 137.
- Jadhav, S.J., Sharma, R.P. daan Salunkhe, D.K. (1981). Naturally occurring toxic alkaloid in food. *CRC Crit. Rev. Toxicol.*, 9, 21 – 104.

- Jain, M.P., Sethi, V.K. dan Thakur, R.S. (1978) Constituent of *Viburnum nervosum* HOOK. *Indian J. Pharm. Sci.*, **40**, 63 – 64.
- Kitagawa, I. (1984) Isolation of soybean plant saponin. West German Patent DE 3400258 (*Chem. Abstr.* 102, 75306)
- Kitagawa, I., Wang, H.K., dan Yoshikawa, M., (1983) Saponin and Sapogenol. XXXVII. Chemical constituent of Astragali radix, the root of *Astragalus membranaceus* BUNGE (4). Astraglos VII and VIII. *Chem. Pharm. Bull.*, **31**, 698–708.
- Kimata, H., Hyama, C., Yahara, S., Tanaka, O., Ishikawa, O., dan Auira, M. (1979). Application of high-performance liquid chromatography to the analysis of crude drugs separatory determination of saponin Bupleuri radix. *Chem. Pharm. Bull.*, **27**, 1836 – 1841.
- Kimata, H., Sumida, N., dan Matsufuji, N., (1985). Interction of saponin Bupleuri radix with ginseng saponin: solubilization of saikosaponin-a with chikusetsusaponin V (=ginsenoside R_o). *Chem. Pharm. Bull.*, **33**, 2849–2853.
- Kofler, L. (1927). Die saponine. *Julius Springer Verlag*. Viena
- Koo, J.H. (1983). The effect of ginseng saponin on the development of experimental atherosclerosis. Hanyang Uidae Hakshulchi. 3, 273 – 286 (*Chem. Abstr.*, **101**, 17145).
- Kravets, S. D., Vollener, Y. S., Gorovits, M. B., dan Abubakirov, N.K. (1990). Steroids of the spirostan and furostan series plant of the genus *Allium*. *Chem. Nat. Compd.*, **26**, 359 – 373.
- Kupchan, S.M., Barboutis, S.J., Knox, J.R., dan Cham, C.A.L (1965). β -solamarine: tumor ihibitor isolated from solanum dulcamara. *Science*. **150**, 1827 – 1828.
- Kunz, K., Schaffler, K., Biber, A., dan Wauschkuhn, C.H. (1991). Bioverfugbarkeit von β -Aescin nach oraler Gabe zweter Asculus-Extrakt ethaltender Dareichsforman an gesunden Probanden. *Pharmazie*. **46**, 145.
- Lang, W. (1977). Studies on the percutaneous absorption of tritium-Labeled aescin in pigs. *Res. Exp. Med.* **169**, 175 – 187 (*Chem. Abstr.*, 86, 165049).

- Le, T. M., der Marderosian, A. H. (1981). Two-Dimensional TLC analysis of ginsenosides from root of dwarf ginseng (*Panax trifolius* L.) Araliaceae. *J. Pharm. Sci.*, **70**, 89 – 91.
- Leung, A. Y. (1980). Encyclopedia of Common Natural Ingredients Used in Food Drugs and Cosmetics. *John Willey*, New York.
- Lin, C. N., Chung, M. I., dan Gan, K. H. (1988). Novel hepatotoxic principles of *Solanum incanum*. *Planta Medica*, **54**, 222.
- Lorenz, D. dan Marek, M. L. (19960). Das therapeutics wirksame Prinzip der Rosskastanic (*Aesculus hippocastaman*) I. Mitteilung Aulklarung des wirk stofes. *Arzeneimittelforsch.* **10**, 263 – 272.
- Luckner, M. (1990). *Secondary Metabolism in Microorganism, Plants and Animals*. Erd edn. V.E.B. Gustar Fischer Verlag Jena.
- Lutomski, J. (1983). Neues uber die biologischn Eigenschaften einiger triterpen saponinen. *Pharmazie in unserrer Zeit*, **12**, 149 – 153.
- Ma, J. C. N. dan Lau, F. W. (1985). Structure Characterization of haemostatic diasgenin glycosides from Paris poliphyla. *Phytochemistry.*, **24**, 1561 – 1565.
- Marker, R.E., Wagner, R.B., Ulshafer, P. R., Wittbecker, E. L., Goldsmith, D. P. J., dan Ruof, C.H. (1947). Steroidal sapogenins. *J. Am. Chem. Soc.*, **69**, 2167 – 2230.
- McMillan, M. dan Thompson, J. C. (1979). An outbreak of suspected solanine poisoning in school boys examination of criteria of solanine poisoning Quart. *J. Med.* **48**, 227 – 243.
- Morris, S. C. dan Lee, T.H. (1984). The toxicity and teratogenicity of solanaceae glycoalkaloids particularly those of the potato (*Solanum tubersum*): a review Food technol. *Aust.*, **36**, 118–124.
- Minale, L., Pizza, C., Riccio, R. dan Zollo, F. (1982). Steroidal oligoglycosides from starfish. *Pure appl. Chem.* **54**, 1935 – 1950.
- Mizoguchi, Y., Ikemoto, Y., Arai, T., Yamamoto, S. dan Morisawa, S. (1984). Effect of glycyrrhizin on the antibody production of pokeweed mitogen–

- stimullated lymphocytes. *Arerugi*, **33**, 328 – 335, (*Chem. Abstr.* **101**, 183642).
- Namba, T., Huang, X.L., Shu, Y. Z. (1989). Chronotropic effect of the methanolic extracts of the plant of the Paris and steroida glycosides isolated from *P. vietnamensis* on spontaneous beating of myocardial cell. *Planta Medica*, **55**, 501 – 505.
- Nishie, K., Cumbmann, M.R., dan Keyl, A. C. (1971). Pharmacology of solanine. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* **19**, 81 – 92.
- Nose, M., Ametani, S. dan Ogiwara, Y. (1988) PerapARATION of saponin derivatives from saikosaponin-c and antiinflammatory agents containing them. Jap. Pat., 63 179, 886 (*Chem. Pharm. Bull. Abstr.* **110**, 8587).
- Oakenfull, D. (1981) Saponin in food. *Food Chem.* **6**, 19 – 40.
- Odani, T., Tanizawa, H. dan Takino, Y. (1983). Studies on the absorption disrtibution excretion and metabolism of ginseng saponin II. The absorption distribution and excretion of ginsenoside Rg1 in the rat. *Chem. Pharm. Bull.*, **31**, 292 – 298.
- Okuda, K. dan Yoshida, R. (1980). Studies on effect of ginseng components on diabetes melitus. *Proceeding of the third International ginseng Symposium*, pp. 53 – 57. *Korea Ginseng Research Institute, Soul, Korea*.
- Onken, D. dan Onken, D. (1980). Zur Rohstoffproblematik der steroidhormon-synthesen. *Pharmazie.*, **35**, 193 – 198.
- Pant, G. (1988). On the supermicidal activity of the constituent from rhizomes of *Agave cantala*. *Phytochemistry.*, **25**, 340 – 341.
- Pettit, G.R., Doubeck, D. L., Herald, D.L. (1991). Isolation and structure of systostatic steroidal saponins from the African medicinal plant *Balanites aegyptiaca*. *J. Nat. Prod.*, **54**, 1591 – 1502.
- Polonsky, J. (1968). Biiter principles of the simmaroubaccous plants and some constituents of other medicinal plants. Cienc cult. (Sao paolo)
- Pompei, R., Flore, O., Marccialis, M. A., Pani, A., dan Loddo, B. (1979). Glycyrrhizic acid inhibits virus growth and inactivates virus particels. *Nature.*, **281**, 689 – 690.

- Price, K. R., Johnson, I. T., dan Fenwick, G. R. (1987). The Chemistry and Biological significance of saponin in food and feedingstuffs. *C. R. Food Sci. Nutr.*, **26**, 27 – 135.
- Rao, G.S., Sinsheimer, J.E. dan Cochran, K.W. (1974). Aniviral activity of triterpenoid saponins containing acylated β -amyrin aglycones. *J. Pharm. Sci.*, **63**, 471 – 473.
- Rawat, M.S.M., Negi, D.S., Panwar, M.S., Pant, G. (1988). A. spirostanol glycoside from the rizchmes of *Ophiopogon intermedius*. *Phytochemistry.*, **27**, 3326 – 3327.
- Reddy, K.S., Shekhani, M.S., Berry, D.E., Lynn, G.D., dan Hecht, S.M. (1984). Afromontoside. A new cytotoxic principle of from *Dracaena afromontana*. *J. Chem. Soc. Perkin Trans 1*, 987 – 992.
- Rijai, L. (2004). Triterpen saponin their bioaktivitas from Seed of *Chydenanthus excelsus*. *UNPAD*, Bandung.
- Roddick, J. G., Rijnenberg, A.L. dan Osman, S.F. (1988) Synergistic interction between potato glycoalkaloids α -solanine and α -chaconine in relation to destabilization of cell membranes ecological implications. *J. Chem. Ecol.*, **14**, 889 – 902.
- Roddick, J. G., Rijnenberg, A.L. dan Weissenberg, M. (1990). Membrane-disrupting properties.of of the steroidal glycoalkaloids solasonine and solamargine. *Phytochemistry.* **29**, 1513 – 1518.
- Rothkopf, V. M., dan Vogel, G. (1976). Neue befunde zur Wirksamkeit and zum Wirkungsmechanismus des Rosskastanie sapon-saponin Aescin. *Arzneimittel-forsch.* **26**, 225 – 235.
- Segiet-Kujawa, E. dan Kaloga, M. (1991). Triterpenoid saponins of *Eleutherococcus senticosus* roots. *J. Nat. Prod.*, **54**, 1044 –1048.
- Setty, B.S., Kamboj, V.P., Garg, H.S., dan Khanna, N.M. (1976). Supermicidal potential of saponin isolated from Indian medicinal plants. *Contraception*, **14**, 571 – 578.

- Shibata, S. (1986) Pharmacology and chemical studies of dammarane-type triterpenoids. In *Advances in medicinal Phytochemistry*, ed. D. Barton and W.D. Ollis pp. 159–172. John Libbey, London.
- Spinks, E.A., dan Fenwick, G. R., (1990). The determination of glycyrrhizin selected UK liquorice products. *Food additives and contaminants*. **7**, 769 – 778.
- Takagi, K., Park, E.H., dan Kato, H. (1980). Anti-Inflamatoru activities of hederagenin and crude saponin isolated from *Sapindus mukorossi* GAERTN. *Chem. Pharm. Bull.*, **28**, 1163 – 1168.
- Takechi, M., dan Tanaka, Y. (1991) Structure activity relationships of synthetic diosgenyl monoglycosides. *Phytochemistry*, **30**, 2557 – 2558.
- Takeda, K. (1972). The steroidal sapogenins of the Dioscoreaceae. In *progress in Phytochemistry*. Vol. 3. Ed. I. Reinhold and Y. Liwschitz, pp. 287 – 333, Wiley, Interscience, New York.
- Takemoto, T. (1983). Saponins from *Gynostemma pentaphyllum* Jap. Pat. 5857,398 (*Chem. Abstr.* **99**, 76853)
- Tanaka, M., Mano, N., Akazai, E., Narni, Y., Kato, F., dan Koyama, Y. Inhibition of mutagenecity by glycyrrhizin, *J. Pharmacobio-Dyn.*, **10**, 685 – 688.
- Tingey, W. M., (1984). Glycoalkaloids as pest resistance factor. *Am Potato J.* **61**, 157 – 167.
- Tomowa, M., Gyulematova, R., Zarkova, S., Peeva, S., Pangarova, T. dan Simova, M. (1981). Steroidal saponins from *Tribulus terrestris* L. with a stimulating action on the sexual functions. *Int. Conf. Chem. Biotechnol. Biol. Act. Nat. Prod.*, **3**, 298 – 302.
- Topping, D.L., Hood, R.L., Illman, R.J., Storer, G. B., dan Oakenfull, D. G. (1978). Effects of dietary saponin on bile acid secretion and plasma cholesterol in the rat, *Proc. Nutr. Soc. Aust.*, **3**, 68 (*Chem. Astr.*, **90**, 85661)
- Tschesche, R. dan Wulff, G. (1965). Triterpenes XVI. Identity of tenuifolic acid with senegenin. *Naturwissenschaften*. **52**, 303.
- Vanhoutte, P.M. (1986). Alfa-adrenergic effects of *Ruscus aculeatus* on cutaneous veins. Modulation by local temperature. In *Advances in Medicinal*

- Phytochemistry*, ed. D. Barton and W.D.Oilis, pp. 187 – 194, Libbi London.
- Vogel, G. (1963). Zur Pharmakologie von saponinen. *Planta Medica*, **11**, 362 – 376.
- Vogel, G., Marek, M.L., dan Oertner, R. (1970). Untersuchungen zum Mechanismus der therapeutischen un toxischen Wirkung des Rosskastanien-saponins Aescin. *Arzneimittelforsch*, **20**, 699 – 703.
- Vogel, G., Marek, M.L., dan Oertner, R. (1968). Zur Fraeger der Wertbestimmung antiexudatif Wirkender Pharmaka. *Arzneimittelforsch.*, **18**, 426 – 429.
- Wagner, H. dan Reger, H. (1986). Folium hederæ Extracte: HPLC-analyse. *Disch. Apoth. Ztg.*, 126, 2613 – 2617.
- Wall, M.E. dan Serota, S. (1959). Conversion of stereoidal sapogenins to pseudosapogenins. US. Patent. 2 870 143 (*Chem. Abstr.*, **53**, 16211.
- Wulff, G. (1968). Neuere Entwicklungen auf dem Saponingebiet. *Dtsch. Apoth. Ztg.*, **108**, 797 – 808.
- Xu, W. H., dan Zhong, C.. (1988) Chemical constituent of Chinese paris (Paris pedophylla) var, chinensis. H. Structural determination of sapogenin C. *Zhongcaoyao*, 19, 242 – 243 (*Chem. Abstr.* 109, 51701.
- Yamaguchi, H., Matsuura, H., Kasai, R., Tanaka, O. dan Fuwa, T. (1988). High Performance Liquid Chromatographic analysis of acidic saponins of ginseng and related plants. *Chem. Pharm. Bull.*, **36**, 4177 – 4181.
- Yamahara, J., Kubomura, Y., Miki, K. dan Fujimura, H. (1987). Anti-ucler action of *Panax japonicus* rhizome. *J. Etnopharmacol.*, **19**, 95 – 101.
- Yamamoto, M., Kumagai, A., dan Yamamura, Y. (1975). Structure and action of saikosaponins isolated from *Bupleurum falcatum* L., I. Antiinflammatory action of saikosaponins. *Arzneimittelforsch.*, **25**, 1021 – 1023.
- Yasumoto, T., Tanaka, M., dan Hashimoto, Y. (1966). Distribution of saponin in echinodermas. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 32, 673 – 676 (*Chem. Abstr.*, 69, 94029)
- Zhou, J. (1989). Some bioactive substances from plants of West China. *Pure Appl. Chem.*, 61, 457 – 4

INDEKS

1

¹³C NMR, 4, 37, 150

16-dehidropregnenolon, 116

¹H NMR, 37, 38

2

28-dehidroprimulagenin A, 127

A

A. melanospermus, 120

A. precatorius, 120

A. pulchellus, 120

Abrus fruticulosus, 82

Abrus precatorius, 82

Acanthaster planct, 85

Acanthophyllum squarrososum, 34

Acquired Immune Deficiency

Syndrome, 122

ACTH, 72, 73

Adaptogenic, 79

Adrenocorticotrophic, 71

Aesculus hipostannum, 75

Agave cantala, 88, 157

Agave sisalana, 116

Aglikon, xiii, 11, 12, 21, 22, 55

AIDS, 122, 154

Ajuvant Vaksin, 53, 79, 104, 111

aktivitas bologi, vi, 2, 41, 50, 54, 57, 60, 84, 134

Alara mandishurca, 70

Alkaloid, xiii, 11, 12, 13, 15, 19, 54, 59, 60, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 97, 98, 100, 119

Alkohol, 27

Allium giganteum, 87

Allium porum, 87

Analgetik, 77

Anemarthena apodhelooides, 93

Anemarsaponin, 93

anionisasi, 36

Anthelmintik, 67

Antibakteri, 61, 85

Antibiotik, 60, 84

Antiedematous, 74

Antiexudative, 74

Antifeedan, 64, 86

Antifertilitas, 87

Antihepatotoksik, 91

antihistamin, 92

Antiinflamasi, 74, 90
 Antijamur, 60, 61, 84
 Antikolinesterase, 94
 Antimikroba, 59, 83
 Antinyeri, 77
 Antipiretik, 78
 Antitumor, 65, 88
 Antiuccler, 76
 Antivirus, 59, 62, 85
Aralia mandshurica, 80
Ardisia crispa, 82
asam amino gamma butirrat, 81
 asam D-glukuronat, 9
 asam nukleat, 59, 62, 83
 asetonitril, 28
Asparagus officinalis, 88
Asparagus racemosus, 87
Asspergillus flavus, 61
Astereopus sarasnosum, 63
Asterias forbesi, 85
Asterina pectinivera, 85
Astragalus membranaceus, 70, 99, 155
Astragalus spp, 98
 Attached Proton Test, 37

B

B. inpponctum, 66
B. longeradatum, 66
B. trradatum, 66
 bakteri gram negatif, 62, 85
 bakteri gram positif, 62, 84, 85
Balanites aegyptiaca, 86, 89, 93, 117, 157
Balanites roxburghi, 87, 88
Bupleurum chinense, 79
 Barringenol, 126
Beta vulgaris, 70, 114

Bidesmosidik, xiii, 9, 17
 bioktivitas, 57
Bongarda chrysogonum, 34
Bupleurum falcatum, 66, 127, 160
Bupleurum kumngense, 66
Bupleurum rgdum, 33

C

C. excelsus, 102, 136, 138, 148, 169
Callendula officinalis, 70
Camellia sinensis, 125
 Camelliagenin A, 126
Candida albicans, 84, 85
 Capillary Fragility, 75
 capsicastrine, 92
 Cardiovascular, 71
 CCHF, 75
Centella asiatica, 127
 Chemotherapy, 79
Chlorogalum pomerdanum, 1
Chydenanthus excelsus, 19, 33, 101,
 103, 158, 168
Cladosporium cucumerinum, 85
Commipora indica, 90
Costus fera, 90
 CRH, 72, 73
 Crimean-Congo Hemorrhagic Fever, 75
Crosasster papposus, 85
Crossopteryx febrifuga, 78
Crude Drug, 127
 Cycloartana, 21
Cyperus rotundus, 90
Cytotoxic, 65, 88

D

D. deltoidea, 116
D. spiculiflora, 116
Dammaran, 21
D-galaktosa, 9, 17, 127
D-glukosa, 9, 17, 99
Dioscorea barbasca, 116
Dioscorea composita, 116
Dioscorea floribunda, 116
Dioscorea mexicana, 116
diosgenin, 84, 87, 88, 90, 92, 93, 116,
117, 119
*Distortionless Enhancement by
Polarization Transfer*, 37
diuretik, 69, 70, 119, 127, 130
DNA, 59, 62, 65, 83, 121
DNA-RNA, 59, 83
Dolchos falcatus, 78
Dracaena mannii, 85
D-ribosa, 9, 17
D-Xilosa, 9

E

E. senticosus, 133
ED₅₀, 89, 92, 94
elektron, 36, 42, 45, 52, 58
Eleutherococcus senticosus, 80
Escherchia coli, 85

F

faktor genetik, 75
FARMASI FISIKA, 46
FARMASI KIMIA, 46
FARMASI FISIKO, 46

Fast Atom Bombardment, 36
Fisiko-Kimia, xi, 41
Fredelin, 14

G

G. arrosti, 128
G. paniculata, 128
Gas Chromatography-Mass
Spectrometry, 35
Ginseng radix, 113
Gleditsia snensis, 34
Glikon, xi, 18, 35
Glikosida, 1
Glutinin, 14
Glycyrrhiza uralensis, 120
Glycyrrhizin, 120, 121
Glycyrrhiza glabra, 76
Gynostemma pentaphyllum, 77, 159
Gypsophila-saponin, 128

H

Hecogenin, 114, 116
Hederae helicis herba, 113
Hedera folium, 68
Hemolisis, 1, 55
Herbal, 9, 107, 134, 142
Hernara glabra, 70
Hernara hirsuta, 70
*Heteronuclear Multiple Bond
Correlation*, 39
Heteronuclear Quantum Correlation, 39
HH-COSY, 38, 39
Hidrokarbon, 27
Hipertensi, 131
Hipotalamus, 72

Hipotalamus–Pitutar–Adrenalin, 72
Hippocastani semen, 113
 HMBC, 39
 HMQC, 39
 Hopane, 14
 Hormon, 71
 hormon sex, 115, 116
 HPLC, vi, ix, xiii, 4, 19, 22, 25, 33, 34,
 35, 66, 103, 106, 160, 169
Hydrocotyle asiatica, 127

I

Ilmu Biologi, 110
 Ilmu farmasi, 58
 Ilmu Kimia, xi, 26, 65, 102, 110, 148,
 168, 169
 Immunomodulator, 79
in silico, 8
in vitro, 8, 85, 88, 93, 154
INDEKS, 161
 Inotropik jantung, 71
 insektisida–repellant, 64
 isolasi, v, ix, 3, 26, 29, 30, 35, 66, 96,
 103, 104

J

Japanese dioscorea, 116

K

Kalimantan, 11
kandidiasis, 60
 Karbohidrat, xi, 10, 18, 20
 kationisasi, 36
 kloroform, 28

Laode Rijai, Akhmad Jaizzur Rija'i, Gayuk Kalih Prasesti, Hitdzur Rashif Rija'i

Kolesterol, 55, 70
 Konservasi, 136
 konstanta dielektrik, 22, 26
 kortikotropin, 72
 Kromatografi, vi, 31, 33, 96
 Kromatografi Cair Kinerja Tinggi, vi, 96
 kromatografi lapis tipis, 33
 Kronotropik Negatif, 93
 Kronotropik Positif, 93

L

L. amoena, 139
 Lanostan, 21
 L–arabinosa, 9, 17
 LC₁₀₀, 63, 86
 LC₅₀, 65, 66
 LC–MS/MS, 104, 106
 LD₅₀, 63, 125
Lepdagaths hyalna, 33
Lepisanthes amoena, 103, 139
Leptadenea pyrotechnica–sonnivera, 90
Lethal Concentration, 65
Lethal Concentration 50%, 65
 L–fukosa, 9, 17
 Liebermann–Burchad, 28
 Liquid Chromatography Mass
 Spectrometry, 35
Liquiritiae radix, 113, 120
Lqutrae radix, 68
 L–Ramosa, 9

M

Maesa chisia, 78, 79, 153
Maesa japonica, 34
Maesa laxiflora, 34

materia medika, 69, 110, 111

Medicago spp, 98

metabolit hormon, 50

metabolit sekunder, v, ix, 5, 6, 25, 41,
73, 92, 104, 126

metanol, 26, 28, 33, 87, 117

MIS-C, 81

Miscellaneous, 81

Molluscicidal, 63, 151

Monodesmosidik, xiii, 9, 17, 60, 61, 84

Multisystem Inflammatory Syndrome

Children, 81

Mussaenda pubescens, 34

Myrsne spp, 34

N

Natural Products Chemistry, 41, 102

n-butanol, ix, 22, 24, 27, 28, 33, 34

n-heksana, 28

Nicotiana tabacum, 85

NMR, vi, ix, xiii, 4, 19, 22, 35, 37, 38,
40, 96, 103, 106, 150, 151

NMR-1D, 37, 38

NOE-1D, 40

NOESY, 40

non adrenalin, 72

non polar, 24, 27, 28, 31, 54, 117

NSAID, 76, 78

Nuclear Magnetic Resonanse, 35

O

OBAT, 4, 46

okonoma, 107

Oksigen, 140

Ophiopogon intermedius, 88, 158

P

P. pseudoginseng, 130

P. quinquefolium, 130

P. senega, 126

P. trifolius, 130

P. zingiberensis, 130

Panax ginseng, viii, 71, 80, 129, 130

Panax japonicum, 77, 81

Panax japonicus, 130, 160

Panax notoginseng, 74, 78

Paris polyphylla, 88, 90, 92

Paris vietnamensis, 93

Pemerintah, 137

pemulihan kesehatan, 49

pencegahan penyakit, 47, 48, 49, 57, 111

peningkatan kualitas kesehatan, vi, 48,

49, 57, 111, 141, 147

penyembuhan penyakit, vi, 2, 48, 49, 57,

111, 141, 147

petroleun eter, 29

Pharmacon, 46, 110

Platycodon grandiflorum, 78

polar, 22, 24, 27, 29, 31, 35, 54, 55, 117

polaritas, vi, 26, 27, 29, 31

Poleanthes tuberosa, 34

Polygala senega, 126

Polygala tenuifolia, 81

potensi kefarmasian, 3, 5, 6, 7, 43, 48,

50, 54, 58, 59, 82, 97, 104, 105, 111,

119, 141, 142, 143, 147, 148, 169

Presenegin, 126

Primanugenin A, 127

Primula elatior, 126, 127

Primula veris, 114, 126

Primulae radix, 113, 126

Produk farmasi, 49

protonisasi, 36
proton-proton correlation spectroscopy,
 38
 Protoprimulagenin A, 133
Pseudorabies, 85
Pulsatella patens, 34

Q

Q. saponaria, 129
Quilaja saponaria, 128

R

Radioisotop Alami, 42
 Resin, 32
Rimicifuga rasemosa, 82
 RNA, 59, 62, 83, 121
 ROESY, 39, 40
*Rotating Frame Nuclear Overhauser
 Effect Spectroscopy*, 39
Ruscus aculeatus, 90, 151, 159
Ruscus hypoglossum, 88
Ruscus hyracanus, 90

S

S. eranthium, 64
S. faciniatum, 117
S. febrifuga, 119
S. gigantea, 70
S. glabra, 119
S. khasianum, 117
S. marginatum, 117
S. papyracea, 119
S. ptycanthium, 64
S. regelii, 119

S. scobinacaulis, 119
S. sieboldi, 119
S. stans, 119

Saikosaponin-a, 127

Saikosaponin-d, 127
Sanicula europaea, 115
Sapindus mukurosis, 75
Sapndus saponaria, 1

Sapo, 1, 9, 95

Sapogenin, xiii, 11, 12, 13, 14, 15, 16,
 18, 19, 20

Sapogenin Taraksterol, 14

Saponaria officinalis, 1, 114, 115

Saponaria radix, 113

Saponin, v, vi, viii, ix, xi, xii, xiii, xiv, 1,
 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14,
 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 27,
 31, 35, 40, 41, 42, 43, 52, 53, 54, 55,
 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66,
 67, 68, 69, 70, 71, 73, 74, 75, 76, 77,
 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87,
 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 98,
 99, 100, 101, 102, 103, 104, 106,
 109, 111, 112, 113, 114, 115, 116,
 117, 119, 120, 121, 122, 123, 125,
 126, 127, 128, 129, 130, 132, 133,
 134, 135, 137, 138, 141, 142, 143,
 144, 147, 148, 153, 155, 157, 168,
 169

Saprophytic, 84

Sarsasapogenin, 93, 114, 119

semi polar, 28, 31

Senegae radix, 68, 113, 126

Sepadex, 20

silika gel, 24, 27, 31, 33, 34

Sitotoksik, 65

Smilax aristolochiaeifolia, 119

Solactocereus dumorteri, 34

Solamargin, 89, 94, 117

Solanin, 89, 94

Solanum incanum, 87

Solanum torvum, 90

Solanum tuberosin, 64

Solasonin, 117

Solasonine, 64

Soldago virgaurea, 70

Spirostanol, 60, 61, 84

Staphylococcus aureus, 85

Steroid, xiii, xiv, 11, 12, 13, 15, 19, 54,
59, 60, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 90,
91, 92, 93, 97, 98, 99, 100, 101, 117,
119, 150, 152

Supermisidal, 65

T

Teahsaponin, 125, 126

Tigogenin, 116

TOCSY, 39

Tomatidine, 84

Total Correlation Spectroscopy, 38

Tribulus terrestris, 65, 88, 159

Trichophyton mentagrophytes, 84

Tridesmosidik, xiii, 9, 16, 17

Trifolium spp, 98

Trigonella foenum-graecum, 88, 90, 117

Trillium grandiflorum, 85

Triterpen, xiii, 1, 11, 13, 14, 15, 21,
54, 59, 63, 64, 65, 67, 68, 70, 71, 74,
75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 97, 98, 158

tumbuhan obat, 2, 47, 90, 98, 113, 120,
126, 137

U

Upacara Adat, 140

Uterine contraction, 82

V

V. mungo, 70

V. radata, 70

Venous Stasis, 75

Vicia sativa, 98

Vigna sinensis, 70

Viola tricolor, 115

X

Xylosa, 9, 61, 99

Y

Y. Arizonica, 116

Y. brevifolia, 116

Y. filifera, 116

Yamogenin, 87, 89

Yucca schdgera, 34

Yucca schottii, 90

Z

Ziziphus jujuba, 81

Zyphus rugosa, 78

BIODATA PENULIS

1. Prof. Dr. Laode Rijai, M.Si



Laode Rijai; anak ketujuh dari tujuh bersaudara; Ayah Laode Mbado (Almarhum) dan Ibu; Waode Ntaopa (Almarhumah). Lahir Tanggal 12 Desember 1959 M, bertepatan dengan 12 Jumadil Akhir 1379 H di Kamaru, Distrik Lasalimu, Kesultanan Buton, karena Kesultanan Buton bergabung dengan Negara Kesatuan Republik Indonesia pada tahun 1960. Ketika Kesultanan Buton bergabung dengan Negara Kesatuan Republik Indonesia, Kamaru menjadi Desa Kamaru, Kecamatan Lasalimu, Kabupaten Sulawesi Tenggara, Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia; dan saat ini menjadi Kelurahan Kamaru, Kecamatan Lasalimu, Kabupaten Buton, Propinsi Sulawesi Tenggara. Riwayat Pendidikan; Pendidikan Dasar dan

Menengah; Sekolah Dasar Negeri Nomor 32 Kabupaten Buton di Kamaru; Sekolah Menengah Tingkat Pertama Mutara filial SMP Negeri 1 Baubau; dan Sekolah Menengah Tingkat Atas Negeri 2 Baubau; semuanya di Kabupaten Buton, Sulawesi Tenggara. Pendidikan Tinggi yang pernah ditempuh (a) Pendidikan Sarjana (S1) Kimia Pendidik, Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan (IKIP) Ujung Pandang, sekarang menjadi Universitas Negeri Makassar (b) Pendidikan Magister atau Starata Dua (S2) Ilmu Kimia; Keahlian Kimia Organik, Universitas Hasanuddin, Makassar; (c) Pendidikan Doktor atau Starata Tiga (S3) Ilmu Kimia Keahlian Kimia Organik, Universitas Padjadjaran, Bandung (d) Pendidikan Doktor atau Starata Tiga (S3) Ilmu Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PSL), pada Institut Pertanian Bogor. Riwayat Pekerjaan sebagai Tenaga Pendidik pada Universitas Mulawarman dimulai tahun 1988 melalui jalur penerima beasiswa Tunjangan Ikatan Dinas ketika menempuh pendidikan sarjana pada Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Ujung Pandang. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, melalui Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI), ditempatkan pada Universitas Mulawarman tahun 1988 sebagai tenaga pendidik; yaitu pada (a) Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, UNMUL tahun 1988 – 1993, (b) Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, UNMUL tahun 1994 – 2009, dan Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi UNMUL tahun 2010 sampai sekarang.

Pengalaman kerja Tugas Tambahan Dosen (a) Koordinator Laboratorium Kimia pada Laboratorium Ilmu-Ilmu Dasar Universitas Mulawarman, tahun 1989 – 1991 (b) Penanggung Jawab Instrumen Kimia Laboratorium Analitik, Universitas Mulawarman, tahun 1991 – 1993 (c) Kepala Laboratorium Kimia; Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, tahun 1996 – 1998 (d) Ketua Program Konsentrasi Studi Sarjana atau Strata Satu (S1) Farmasi, tahun 2006 – 2008 (e) Ketua Unit Pelaksana Fakultas Farmasi suatu Persiapan Fakultas Farmasi, 2009 – 2014 (f) Dekan Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman, Samarinda, tahun 2015 – 2023 (g) Kepala Laboratorium Riset dan Pengembangan Kefarmasian Farmaka Tropis, tahun 2020 – 2023.

Pengalaman Riset terbanyak terhadap Ilmu Kimia keahlian Kimia Organik; Penemuan Senyawa Produk Alami Hayati, selain penemuan Senyawa Sintetik. Penelitian penemuan Senyawa Produk Alami Hayati paling banyak ditekuni adalah Saponin. Penelitian penemuan senyawa Saponin pertama kali dilakukan terhadap biji buah tumbuhan Kolowe (*Chydenanthus excelsus*), suatu tumbuhan yang biji buahnya digunakan masyarakat Kamaru sebagai racun untuk menangkap ikan pada perairan laut tertentu yaitu suatu perairan laut yang terjadi pasang surut hingga kering. Pada biji buah *C. excelsus* tersebut telah ditemukan 27 jenis Saponin Senyawa, tiga di antaranya diisolasi dengan menggunakan HPLC kolom semipreparatif. Kadar total saponin pada biji buah kolowe tersebut sangat tinggi hingga 42,26 %, serta aktivitas antioksidan yang sangat kuat dan toksisitasnya menengah. Penelitian ini merupakan Disertasi Program Doktor pada Program Studi Doktor Ilmu Kimia, pada Universitas Padjadjaran, Bandung. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, akhirnya penelitian penemuan saponin dari berbagai jenis tumbuhan Indonesia terus dilakukan hingga saat ini. Penelitian penemuan Saponin adalah padat Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, serta padat prospek manfaat untuk kesejahteraan. Padat Ilmu Pengetahuan dan Teknologi bermakna bahwa setiap penelitian saponin memerlukan pembelajaran yang mendalam untuk dapat melaksanakannya, sehingga menemukan Ilmu pengetahuan baru serta teknologi baru dalam bidang pemisahan kimia dan analisis struktur molekul suatu senyawa organik yang sangat kompleks. Padat prospek manfaat untuk kesejahteraan berhubungan dengan berbagai potensi kefarmasian saponin yang sangat banyak hingga > 25 jenis; sehingga jika dikelola dengan baik dapat menjadi sumber pendapatan masyarakat dan akhirnya untuk kesejahteraan.

Slogan hidup atau Motto Saya “Selalu Ingin Memberi Manfaat Kepada Yang Lain”. Beberapa Jasa Pekerjaan yang pernah dilaksanakan dan saya anggap bernilai Memberi Manfaat Kepada Yang Lain adalah (a) Pendiri Program Stud S1 dan S2 Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Mulawarman (b) Ketua Tim Kimia pada persiapan Pendirian Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman yang dimulai tahun 1990, dengan fokus pekerjaan untuk mendapatkan pinjaman Luar Negeri OECF, Jepang yang dimulai sejak tahun 1990 – 1998 (c) Pencetus ide sekaligus Pendiri serta Pengembangan Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman, yang di dalamnya saat ini terdapat (i) Program Studi Sarjana Farmasi, tahun 2006 secara *defacto* dan tahun 2008 secara *dejure* (ii) Program Studi Diploma Tiga Farmasi, tahun 2012 (iii) Program Studi Profesi Apoteker, tahun 2014 dan (v) Program Studi Sarjana Farmasi Klinis, tahun 2018. Pekerjaan lain yang pernah diemban dan saya nilai bermanfaat kepada yang lain (i) Tenaga Ahli Pengembangan Klaster Petrokimia Berbasis Methan dengan Lokus Kalimantan Timur, mewakili Kementerian Perindustrian Republik Indonesia tahun 2006 – 2012, yang akhirnya terdapat Industri Kimia baru pada PKT Kalimantan Timur mendirikan Badan Usaha baru atau Lapangan Kerja Baru berbasis Industri Kimia dan Klasternya (ii) Reviewer Penelitian Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP), tahun 2013 – 2020 (iii) Pencipta Majalah Ilmiah *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry* (JTPC) tahun 2010, dengan status Sinta 3 saat ini pada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (iv) Pencipta *Majalah Ilmiah Jurnal Sains dan Kesehatan* (JSK), tahun 2014 dengan status Sinta 3. Karya lain yang saya nilai bermanfaat pada yang lain adalah Pencetus ide Pembentukan *Dewan Jamu Indonesia* (DJI) tahun 2022, dengan harapan selanjutnya berperan memfasilitasi perkembangan Jamu menjadi produk Farmasi unggulan Indonesia yang mendunia karena diperlukan oleh manusia. Jasa Pembentukan Dewan Jamu Indonesia yang dideklarasikan pada acara *Mulawarman Pharmaceutical Conference XV*, Fakultas Farmasi UNMUL di Samarinda; Pencipta “*Mulawarman Pharmaceutical Conference*” tahun 2015 disingkat dengan MPC. Jasa lainnya adalah Ketua Bidang Penelitian Sentra Penapisan, Pengembangan dan Penyehatan Tradisional (SP3T) tahun 2013 – 2015 dan menjadi Ketua Sentra Penapisan, Pengembangan dan Penyehatan Tradisional (SP3T) tahun 2016 hingga berakhir, pada Dinas Kesehatan Propinsi Kalimantan Timur.

Keahlian khusus sebagai Tenaga Pengajar; Kimia Organik dengan fokus utama Riset terhadap *Natural Product Chemistry*, dengan fokus Penemuan dan Pemanfaatan Saponin tumbuhan Indonesia untuk sumber pendapatan masyarakat. Sejak Tanggal 1 Desember 2019 menjadi Guru Besar atau Professor dalam Bidang Ilmu Kimia, Keahlian Kimia Organik. Karena berbagai Karya Riset, Pengabdian Masyarakat, hingga pendidikan dan Pengajaran adalah Ilmu Kimia pada keahlian Kimia Organik.

Menikah dengan Hj. Eniskam Rahmawati, Putri Suku Dayak Tunjung, Kabupaten Kutai Barat, Kalimantan Timur yang dikaruniai tiga orang Putra yaitu (1) Dr. Akhmad Jaizzur Rijai, M. Si., Apt., S. Farm. (2) Hifdzur Rashif Rijai, M. Pharm. Sc., Apt., S. Farm. (3) Mustajir Najwan Rijai; Mantu Dr. Gayuk Kalih Prasesti, M. Si., Apt. istri Akmad Jaizzur Rijai dan Ence Deasy Yuniasari, SS, istri dari Hifdzur Rashif Rijai; dengan cucu *Muhammad Aga Alkahfi Rijai*, Putra Pertama Akhmad Jaizzur Rijai.

2. Dr. Apt. Akhmad Jaizzur Rija'i, M.Si.



Dr. apt. Akhmad Jaizzur Rija'i, M.Si. merupakan Dosen Tetap di Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur. Perjalanan akademik penulis di bidang farmasi dimulai dengan menyelesaikan pendidikan Sarjana (S1) di Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA Universitas Islam Bandung pada tahun 2013. Penulis kemudian memperkuat kompetensi klinis dengan menyelesaikan studi profesi Apoteker di Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman pada tahun 2017. Pendidikan pascasarjana penulis ditempuh di Sekolah Farmasi Institut Teknologi Bandung (ITB). Di kampus tersebut, penulis menyelesaikan studi Magister pada tahun 2016 di Kelompok

Keilmuan Biologi Farmasi, dan berhasil meraih gelar Doktor pada tahun 2024. Disertasi doktor penulis berjudul "*Aktivitas Inhibitor Enzim α -amilase dan α -glukosidase Beberapa Tumbuhan Marga Litsea dari Kalimantan Timur dan Isolasi Senyawa Aktif Tumbuhan Terpilih*". Saat ini, fokus riset penulis berpusat pada studi prebiotik, probiotik, dan postbiotik dari minuman fermentasi, termasuk proses biotransformasi pembentukan senyawa postbiotik serta pemanfaatan probiotik khususnya untuk manajemen diabetes.

3. Dr. Apt. Gayuk Kalih Prasesti, M.S.Farm



Dr. apt. Gayuk Kalih Prasesti, M.S.Farm. adalah dosen tetap di Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur. Penulis memulai perjalanan akademiknya di kampus yang sama dengan menyelesaikan studi Sarjana Farmasi pada tahun 2016, diikuti dengan kelulusan Pendidikan Profesi Apoteker pada tahun 2017. Untuk memperdalam keilmuannya, penulis melanjutkan studi Magister di Sekolah Farmasi Institut Teknologi Bandung (ITB) pada Kelompok Keilmuan Farmakologi dan Toksikologi dan lulus pada tahun 2020. Dedikasinya dalam dunia riset membawa penulis kembali ke Sekolah Farmasi ITB hingga berhasil meraih gelar Doktor pada tahun 2024 di kelompok keilmuan yang sama. Fokus penelitian disertasi penulis berfokus pada pengembangan dan pengujian aktivitas kardioprotektif (pelindung jantung), yang kini

memperkuat kompetensi mengajar dan kontribusi ilmiahnya bagi kemajuan kefarmasian di Indonesia.

4. Apt. Hifdzur Rashif Rija'i, M.Pharm.Sci.



apt. Hifdzur Rashif Rija'i, M. Pharm. Sci., S. Farm. merupakan Dosen Tetap di Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur. Perjalanan akademik penulis di bidang farmasi dimulai dengan menyelesaikan pendidikan Sarjana (S1) di Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA Universitas Islam Bandung pada tahun 2015. Penulis kemudian memperkuat kompetensi klinis dengan menyelesaikan studi profesi Apoteker di Fakultas Farmasi Universitas Jenderal Achmad Yani pada tahun 2016. Pendidikan pascasarjana penulis ditempuh di Fakultas

Farmasi Universitas Gadjah Mada. Di kampus tersebut, penulis menyelesaikan studi Magister Ilmu Farmasi pada tahun 2019 di dengan fokus pada bidang bahan alam farmasi. Tesis penulis berjudul “*Isolasi dan Identifikasi Senyawa Penangkap Radikal Bebas DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil) dari Fraksi Daun Sirih Hitam (Piper acre Blume).*”. Saat ini, fokus riset penulis berpusat pada studi penelesuran senyawa aktif secara biologis dari bahan alam dari tumbuhan endemik asal Kalimantan.

KIMIAWI DAN POTENSI SAPONIN

Saponin, golongan metabolit sekunder alami yang banyak ditemukan pada tumbuhan. Secara kimia, saponin adalah glikosida kompleks dengan aglikon steroid, triterpen, atau tetraterpen, serta glikon berupa mono-, di-, hingga trisakarida. Struktur molekulnya sangat kompleks dengan berat molekul >1.000, sehingga menghasilkan keragaman senyawa yang sangat tinggi (>30 jenis per organ hayati) dan setiap penelitian berpeluang menemukan saponin baru.

Karena kemiripan sifat fisika antar senyawa saponin, isolasinya tidak dapat dilakukan dengan kromatografi gravitasi, melainkan harus menggunakan KCKT/HPLC dengan kolom preparatif hingga semipreparatif. Penentuan struktur molekulnya pun memerlukan NMR minimal 400 MHz dengan perekaman 2D. Hal ini menjadikan penelitian saponin langka, terutama di Indonesia, meskipun potensi hayati sangat besar (kadar saponin mencapai 42,26%).

Saponin memiliki lebih dari 25 jenis aktivitas biologi, termasuk toksik dan antioksidan, sehingga setiap penelitian ekstrak murni saponin seolah diwajibkan melakukan uji toksisitas dan antioksidan. Buku ini mengupas potensi saponin sebagai bahan aktif produk kesehatan maupun bahan tambahan (misalnya golongan bidesmosidik yang meningkatkan kelarutan).

Penulis berharap buku ini membangkitkan minat peneliti Kimia Bahan Alam di Indonesia untuk menemukan senyawa saponin baru, sumber hayati baru, serta produk kesehatan berbasis saponin. Dengan kekayaan hayati Indonesia, saponin berpeluang menjadi sumber pendapatan masyarakat dan negara, sekaligus mengubah gulma menjadi tanaman bernilai ekonomi. Buku ini juga menyoroti perlunya pengadaan instrumen KCKT/HPLC dan NMR 400 MHz di Indonesia untuk mendukung penelitian saponin dan keberhasilan Research University.