



**INTEGRASI KEARIFAN LOKAL DAN IPTEK KHUSUSNYA ETNOMEDISIN
UNTUK PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN**

ORASI ILMIAH

Guru Besar Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Kristen Indonesia

Dr. Marina Silalahi, M.Si.
Aula Universitas Kristen Indonesia
Jakarta, 28 Januari 2021

Ucapan Selamat Datang

Yang terhormat,

- Pengurus Yayasan UKI
- Rektor UKI
- Ketua dan Anggota Senat Akademik UKI
- Ketua dan Anggota Dewan Guru Besar UKI
- Para Wakil Rektor, Dekan/Direktur, Wadep/Wadir, Kaprodi, Kabiro dan Pejabat di Lingkungan UKI
- Ka. LLDikti III atau yang mewakili
- Rekan-rekan Staf Pendidik, Tenaga Kependidikan, Mahasiswa
- Alumni UKI
- Keluarga, kawan-kawan, dan para undangan yang saya muliakan

Shalom, Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakaatuh, Om Swastiastu, Namo Budaya, Salam Kebajikan. Selamat Pagi dan Salam Sejahtera bagi kita semua.

Hadirin dan hadirat yang saya muliakan

Dalam suasana yang hikmat ini, perkenalkan saya sebagai Dr. Marina Silalahi, M.Si. menyampaikan orasi ilmiah yang berjudul: “**Integrasi Kearifan Lokal dan Iptek Khususnya Etnomedisin untuk Pembangunan Berkelanjutan**”.

Hadirin yang saya hormati, pertama-tama, saya ingin mengucapkan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus yang memberikan rahmat dan anugerah yang luar biasa kepada saya dan keluarga, sehingga saya mendapatkan kesempatan berharga untuk berkarya sebagai Guru Besar di Universitas Kristen Indonesia. Saya juga menyampaikan terima kasih dan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada Yayasan Universitas Kristen Indonesia, Rektor Universitas Kristen Indonesia, Senat Guru Besar UKI, Wakil Rektor Universitas Kristen Indonesia, Dekan FKIP dan seluruh civitas akademika yang telah hadir dalam dalam acara pengukuhan Guru Besar ini. Orasi ini saya persembahkan khususnya untuk Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Indonesia serta teristimewa untuk keluarga.

Sebelum saya memaparkan lebih jauh tentang integrasi kearifan lokal dan iptek khususnya etnomedisin untuk pembangunan berkelanjutan terlebih dahulu saya memaparkan beberapa penggalan kata penyusun judul ini yaitu:

- Kearifan lokal atau local wisdom yaitu gagasan, nilai, pandangan setempat (local) yang bersifat bijaksana, penuh kearifan, bernilai baik, yang tertanam dan diikuti oleh anggota masyarakatnya.
- Iptek singkatan dari ‘ilmu pengetahuan dan teknologi’, yaitu suatu sumber informasi yang dapat meningkatkan pengetahuan ataupun wawasan seseorang di bidang teknologi.
- Etnomedisin berasal dari kata *ethno* = etnis atau suku bangsa dan *medicine* = obat, oleh karena itu etnomedisin diartikan sebagai kajian pengobatan dan pemeliharaan kesehatan etnis atau suku bangsa menurut perspektif mereka.
- Pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang memenuhi kebutuhan hidup masa sekarang dengan mempertimbangkan pemenuhan kebutuhan hidup generasi mendatang.
- Integrasi adalah pembauran hingga menjadi kesatuan yang utuh atau bulat.

Judul ini bisa diartikan satu kesatuan yang utuh antara kearifan lokal dengan iptek khususnya pengobatan dan pemeliharaan kesehatan menurut perspektif etnis sehingga dapat memenuhi kebutuhan hidup masa sekarang dan masa yang akan datang.

Sebelum saya membahas lebih lanjut tentang judul ini akan saya paparkan terlebih dahulu satu penemuan ilmiah yang sangat besar berdasarkan kearifan lokal untuk menyelamatkan jutaan nyawa manusia dari penyakit malaria. Tulisan ini saya sarikan dari Su and Miller (2015). Artemisinin ditemukan pada masa “*cultural revolution*” atau “revolusi kebudayaan” di Tiongkok pada tahun 1970-an. Pada saat itu penelitian ilmiah tidak diizinkan, sehingga Proyek 523 tidak dipublikasikan. Pemerintah China meluncurkan operasi senyap yang disebut Proyek 523 untuk memenuhi permintaan pemerintah Vietnam dalam pengobatan malaria. Pada bulan Mei tanggal 23 (523) tahun 1967, sebuah pertemuan diadakan di Hotel Beijing untuk membahas rencana pencarian obat malaria dan secara resmi meluncurkan proyek tersebut. Satu setengah tahun setelah proyek dimulai tepatnya sekitar Januari 1969, Direktur Proyek 523 mengunjungi Institut Materia Medika Cina atau *Institute of Chinese Materia Medica* dan meminta bantuan Profesor Youyou Tu sebagai pemimpin tim untuk mencari resep ramuan China yang memiliki aktivitas antimalaria.

Tim Profesor Youyou Tu memulai tugas dengan menelusuri resep yang telah digunakan untuk mengobati demam karena memang semua penyakit malaria mengakibatkan demam. Selama tiga bulan mereka merekam lebih dari 2000 resep dan mengumpulkan 640 resep untuk pengobatan. Bisa kita bayangkan bagaimana ketekunan dan ketelitian tim dalam membaca resep tersebut, sehingga menemukan nama tumbuhan dengan frekuensi kemunculan yang tinggi di resep tersebut. Di sini bisa kita lihat ada logika berfikir kritis yang digunakan oleh ilmuwan untuk memahami pengetahuan kearifan masyarakat setempat. *Artemisia annua* (Asteraceae) atau dalam bahasa Indonesia dikenal sebagai tanaman baru cina merupakan salah satu tanaman yang sering muncul dalam resep masakan. Biar bisa kita bayangkan, bentuk morfologi daun baru cina sangat mirip dengan kenikir (*Cosmos caudatus*, Asteraceae) namun merupakan dua species yang berbeda. Menurut Heyne di Indonesia tanaman introduksi *Artemisia vulgaris* yang nama lokalnya daun manis atau *cam cao*. Tanaman ini adalah tanaman obat untuk berbagai penyembuhan penyakit. Menurut Backer dan Bakhuizen van den Breink dalam *Flora of Java*, *Artemisia annua* di Jawa hanya digunakan sebagai tanaman hias. Tanaman ini berasal dari daerah beriklim dingin dan telah banyak diteliti sebagai tanaman obat Dan di Jawa ada lima jenis *Artemisia*.

Kemudian tim Profesor Tu menguji ekstrak lebih dari 100 tumbuhan yang ditemukan pada resep. Ekstrak diuji pada hewan pengerat yang terlebih dahulu diinfeksi dengan *Plasmodium berghei* penyebab malaria. Pada awalnya ekstrak dari *A. annua* memiliki tingkat penghambatan ~ 68%, tetapi aktivitasnya tidak stabil dan kemudian bervariasi hingga penghambatan hanya 12-40% pada pengulangan berikutnya. Variasi aktivitas antimalaria dapat disebabkan oleh banyak faktor (dilaporkan oleh Prof Tu pada presentasi tahun 1972 kepada para ilmuwan dalam proyek) diantaranya asal geografis tumbuhan, variasi musim, bagian tumbuhan yang digunakan (daun atau batang) dan metode yang digunakan dalam ekstraksi.

Suatu hari, Profesor Tu sedang membaca beberapa resep yang ditulis oleh Ge Hong sekitar tahun 1700. Dalam salah satu resepnya, Ge Hong menjelaskan cara mendapatkan 'jus' dari tanaman Qinghao (*A. annua*) untuk mengobati demam dengan menggunakan air dingin, padahal pada umumnya dalam pengobatan tradisional China, ramuan disiapkan dengan cara merebus tumbuhan. Profesor Tu tiba-tiba menyadari bahwa suhu tinggi bisa menjadi penyebab ketidakstabilan aktivitas antimalaria yang dialaminya dalam percobaan yang dilakukan sebelumnya. Petunjuk kedua Profesor Tu dari uraian Ge Hong adalah bahwa daun tumbuhan

A. annua kemungkinan merupakan bagian yang paling banyak aktivitasnya, karena 'jus' dapat diperoleh dari daun jauh lebih mudah daripada bagian lain dari tumbuhan. Pada tanggal 4 Oktober 1971 ia memutuskan untuk menggunakan eter, menggantikan etanol, untuk mengekstrak bahan aktif dari daun *A. annua* dan memperoleh sampel ekstrak no 191 yang dapat menghambat malaria pada hewan pengerat dan monyet dengan aktivitas 100%. Profesor Tu mempresentasikan karyanya pada pertemuan yang diadakan di Nanjing pada 8 Maret 1972. Hasilnya sangat menarik, dan pimpinan Proyek 523 memutuskan bahwa dia harus melakukan uji klinis pada tahun yang sama. Pada Agustus 1972, Profesor Tu memimpin tim uji klinis ke Pulau Hainan dan menguji ekstraknya pada 21 pasien, yang mencapai penghambatan 95–100%, setelah meminum obat itu sendiri dan kemudian mengevaluasi keamanan ekstrak. Profesor Tu melaporkan hasil dari uji klinis dalam pertemuan yang diadakan pada tanggal 17 November 1972. Hasil yang menggembirakan menyebabkan upaya skala nasional untuk mengekstraksi sejumlah besar bahan murni (atau kristal artemisinin), menentukan struktur kimianya, dan sintesis yang melibatkan sejumlah besar ilmuwan dari banyak institusi. Di sini terlihat bahwa untuk mendapatkan hasil tersebut Prof Tu melibatkan berbagai bidang disiplin ilmu. Atas jasa Profesor Youyou Tu menyelamatkan jutaan manusia maka, beliau menerima penghargaan Nobel dalam Fisiologi atau Kedokteran pada tahun 2015 (Su and Miller 2015).

Kajian di atas menunjukkan peranan pengetahuan atau kearifan lokal dalam menyelesaikan masalah kesehatan yang sangat besar dan mungkin sangat relevan dengan kondisi pandemic Covid 19 yang kita hadapi saat ini. Bisa kita bayangkan jika tidak ada rekaman resep lawas tradisional yang jumlahnya 640 dan tulisan Ge Hong pada tahun 1700, tim tersebut harus mencoba semua tumbuhan yang ada di planet bumi ini yang jumlahnya sekitar 300.000 species untuk menemukan satu senyawa bioaktif seperti artemisin. Oleh karena itu tidak berlebihan bila dikatakan bahwa penggunaan data tumbuhan obat dari penelitian etnomedisin merupakan salah satu cara yang efektif dari segi waktu dan biaya dalam upaya menemukan senyawa bioaktif baru (Purwanto 2002).

Hadirin yang saya muliakan berikut ini akan saya uraikan satu persatu tentang judul di atas.

1. Etnomedisin

Studi etnomedisin merupakan salah satu bidang kajian etnobotani untuk mengungkapkan pengetahuan atau kearifan lokal berbagai etnis dalam upaya menjaga dan memelihara kesehatannya. Pendokumentasian tumbuhan bermanfaat di Indonesia termasuk tumbuhan obat sebenarnya sudah dilakukan sejak ratusan tahun lalu, baik secara parsial maupun sistematis.

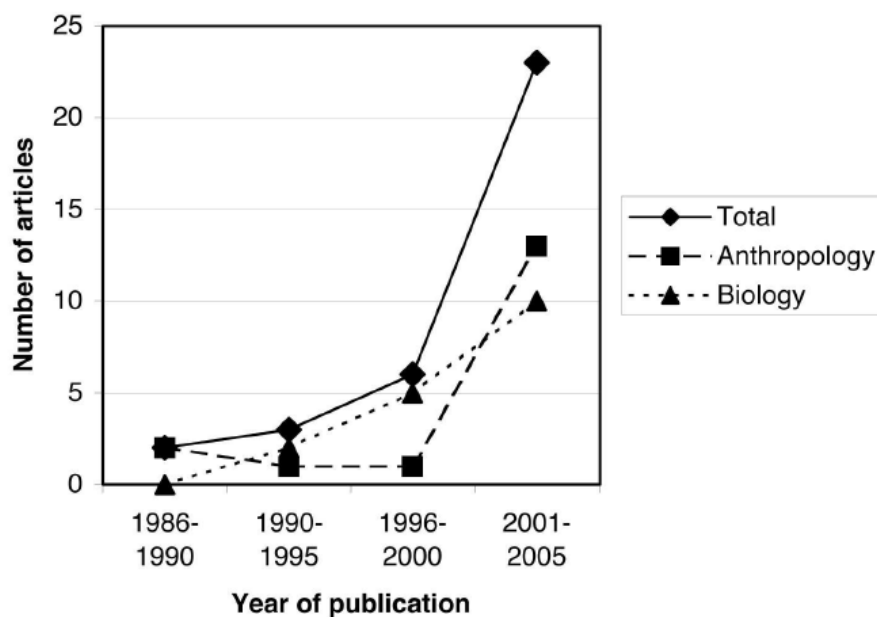
Ukiran berbagai jenis tumbuhan obat ditemukan pada relief di Candi Borobudur dan candi-candi lain di Jawa, yang terkait dengan pemanfaatannya. Selain itu berbagai manuskrip kuno seperti lontar husada, jampi-jampi jawi dan laklak hau menuliskan “resep” untuk mengobati berbagai penyakit.

Secara sistematis dokumentasi juga telah dilakukan oleh ilmuwan pada zaman penjajahan kolonial Belanda. Sebagai contoh Georgius Everhardus Rumphius tahun 1627-1702 mendokumentasikan tumbuhan yang dimanfaatkan oleh masyarakat lokal di Kepulauan Maluku yang dikenal juga dengan nama *Herbarium Amboinense* (Bahasa Belanda). Mengingat pentingnya informasi dalam buku tersebut maka pada tahun 2011, Yale University menerjemahkannya dan didiberi judul *The Ambonese Herbal Volume I-V* pada tahun 2011. Secara umum buku tersebut berisi karakter tumbuhan, gambar ilustrasi, dan cara pemanfaatannya oleh masyarakat lokal (Rumphius 2011). Masih di masa kolonial Belanda, Heyne juga mendokumentasikan tumbuhan bermanfaat Indonesia pada tahun 1907 dengan judul *De Nuttige Planten van Indonesia*. Buku ini kemudian diterjemahkan dalam Bahasa Indonesia dengan judul *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid I hingga IV* yang diterbitkan oleh Departement Kehutanan pada tahun 1987. Dari hal tersebut kita melihat begitu besarnya ketertarikan Belanda akan kearifan lokal Indonesia. J.M.C. Kloppenburg-Versteegh (1906), *Indische planten en haar geneeskraft*, G.C.T. Van Dorp, Semarang yang artinya Tumbuhan Hindia Belanda dan kemampuannya menyembuhkan. Ini tentu sangat penting sebagai buku etnomedisin.

Walaupun penelitian etnobotani sudah lama dilakukan di Indonesia, namun sebagai bidang kajian ilmu mulai diperkenalkan sejak tahun 1980-an yang dilanjutkan dengan pembangunan Museum Etnobotani di Bogor pada tanggal 18 Mei 1983 yang lokasinya berhadapan dengan Kebun Raya Bogor. Secara institusi museum etnobotani Bogor berada di bawah naungan Herbarium Bogoriense, Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia dan sekarang berada di bawah naungan Museum Nasional Sejarah Alam Indonesia (MUNASAIN), Pusat Penelitian Biologi, LIPI Beberapa ilmuwan Indonesia yang konsisten mengembangkan etnobotani dan etnomedisin antara lain: Prof. Dr. Eko Baroto Walujo, Prof. Dr. Johannes Purwanto, dan Prof Dr Ervizal A. M. Zuhud.

Hadirin yang berbahagia

Etnomedisin secara etimologi berasal dari kata ethno (etnis) dan medicine (obat). Kata tersebut menunjukkan bahwa etnomedisin sedikitnya berhubungan dengan dua hal, yaitu etnis dan obat. Secara ilmiah dinyatakan bahwa etnomedisin merupakan persepsi dan konsepsi masyarakat lokal dalam memahami kesehatan atau studi yang mempelajari sistem medis etnis tradisional (Daval 2009). Studi etnomedisin dilakukan untuk memahami budaya kesehatan dari sudut pandang masyarakat (*emic*), kemudian dibuktikan secara ilmiah (*etic*) (Walujo 2009). Pada awal perkembangan penelitiannya etnomedisin merupakan bagian dari ilmu antropologi kesehatan (Bhasin 2007), namun pada perkembangan selanjutnya menjadi salah satu bagian penting dalam kajian Ilmu Biologi khususnya dalam bidang Biokonservasi seperti terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Jumlah artikel tentang etnobotani yang dikerjakan oleh ahli antropologi dan botani (Reyes-Garcia et al 2007)

Penelitian etnomedisin saat ini banyak ditujukan untuk menemukan senyawa kimia baru sebagai bahan baku dalam pembuatan obat industri farmasi terutama penyakit berbahaya, seperti obat kanker dan tidak menutup kemungkinan untuk mengatasi *Covid 19*. Sebagai contoh di akhir tahun 2020 hingga awal Januari 2021, sambiloto (*Andrographis paniculata*, Acanthaceae) menjadi tanaman yang diyakini Negara Thailand untuk mengobati atau paling tidak mengurangi dampak negatif *Covid 19*. Setelah saya telusuri, ternyata pemanfaatannya untuk mengatasi *Covid 19* diadaptasi dari kearifan lokal etnis di Thailand. Sambiloto merupakan jenis tanaman yang terdaftar sebagai obat esensial nasional di Thailand terutama

untuk mengatasi gejala flu atau influenza (Chuthaputti et al 2007). Dalam buku Materi medika III sambiloto resmi tanaman obat Indonesia, herba sambiloto digunakan sebagai diuretika dan antipiretika (Depkes 1979)

Ekstrak sambiloto memiliki aktivitas untuk mengatasi infeksi saluran pernapasan (Saxena et al 2010; Coon et al 2004) dan demam (Coon et al 2004). Namun efek hipersensitif karena mengkonsumsi sambiroto pernah dilaporkan oleh Suwankesawong et al (2014), walaupun demikian hasil penelitian menunjukkan bahwa belum cukup bukti yang kuat. Lebih lanjut dinyatakan bahwa hipersensitif kemungkinan disebabkan kontaminasi produk dan kurangnya standarisasi di seluruh produk sambiroto (Suwankesawong et al 2014). Kandungan senyawa bioaktif sambiroto bervariasi antara satu bagian ke bagian lain tergantung tempat, musim, dan waktu panen telah dilaporkan oleh (Hossain et al 2014) sama seperti artemisia. Jadi tidak menutup kemungkinan bahwa salah satu senyawa yang dihasilkan oleh sambiroto dapat “menyelamatkan” manusia dari pandemic Covid 19. Apakah juga pemerintah Thailand melakukan operasi senyap yang mirip dengan “artemisin”? Apakah Indonesia tidak tertarik dan mungkin membuat penelitian mencari sejenis artemisin dari jenis *Artemisia* lain atau kerabatnya dalam suku Asteraceae atau dari suku lain?

Dewan Guru Besar yang saya muliakan

Saya telah memiliki ketertarikan pada tumbuhan obat sejak tahun 1998, namun saat itu penelitian saya difokuskan pada peningkatan kandungan ajmalisin (senyawa anti hipertensi) kultur jaringan tumbuhan tapak dara (*Catharanthus roseus*) (Silalahi 1999). Tapak dara atau yang dikenal juga sebagai *Madagascar periwinkle* bukan tumbuhan asli (*indigenous*) Indonesia, seperti jelas dari namanya mudah kita ketahui dari Negara Madagaskar. Selain menghasilkan ajmalisin, *C. roseus* juga menghasilkan berbagai alkaloid seperti catarantin, vindoline, vinvlastin dan vinkristin yang telah teruji dan telah dikomersialkan sebagai obat anti kanker karena memang terbukti mampu menghambat pembelahan sel, namun sangat disayangkan yang menerima paten atas senyawa tersebut bukan Negara Madgaskar. Bisa kita bayangkan berapa keuntungan dari negara pemilik paten karena saat ini penyakit kanker menjadi salah satu penyebab kematian utama manusia.

Pada tahun 2010 saya melanjutkan studi doktoral di Universitas Indonesia, yang hampir setiap perkuliahan selalu diingatkan kekayaan biodiversitas Indonesia, terutama tumbuhan asli Indonesia, lalu saya tersadar bahwa sehebat apapun saya melakukan riset tumbuhan yang bukan

indigenous Indonesia pasti tidak akan berdampak pada peningkatan pemahaman saya dan juga orang yang membaca karya saya tentang kekayaan biodiversitas Indonesia. Dengan bimbingan para pejuang biodiversitas dan kearifan lokal Indonesia seperti Prof. Jatna Supriatna, Ph.D., Prof. Dr. Eko Baroto Walujo, M.Si., dan Dr. Nisyawati, M.S., Prof. Dr. Johannes Purwanto, Dr. Susiani Purbaningsih, DEA (Alm.) dan Kuswata Kartawinata, Ph.D., akhirnya saya memutuskan untuk mendalami etnomedisin, khususnya etnomedisini pada masyarakat Etnis Batak di Sumatera Utara.

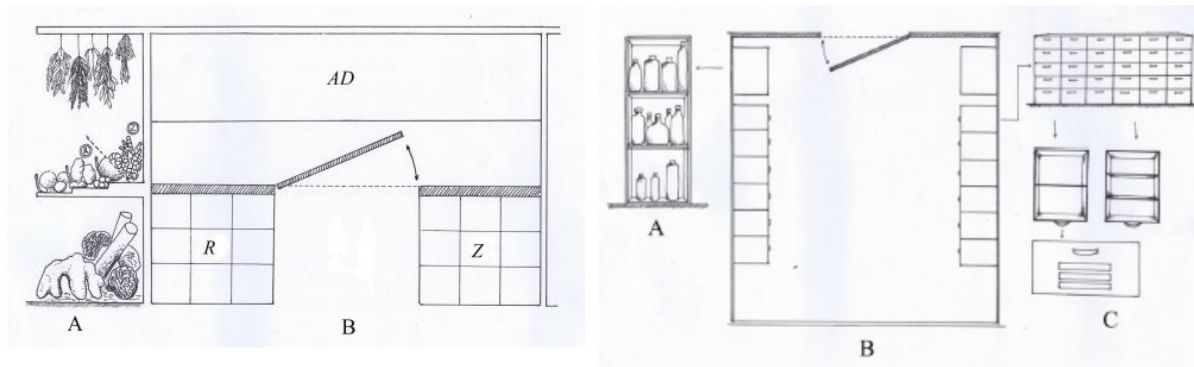
Dalam perjalanan penelitian, saya merasa kembali ke “habitat asli” saya, karena memang saya berasal dari desa yang akrab sekali dengan tumbuhan obat. Penelitian saya lakukan pada 5 sub-etnis Batak yaitu Karo, Phakpak, Simalungun, Toba, Angkola-Mandiling di lima Kabupaten yang berbeda (Silalahi 2014). Untuk memperkaya pemahaman tentang tumbuhan obat, saya juga melakukan riset di pasar tradisional di Kabanjahe dan Berastagi. Sangat menakjubkan bahwa etnis Batak sangat kaya akan pengetahuan tentang pemanfaatan tumbuhan obat, yang selama ini tidak pernah terpikirkan. Bisa dibayangkan satu pasar tradisional di Kabanjahe memperjual-belikan sekitar 244 species tumbuhan obat (Gambar 2A) yang digunakan untuk membuat sekitar 21 jenis ramuan obat tradisional (Gambar 2B) (Silalahi et al 2015).



Gambar 2. A. Kios dan pedagang tumbuhan obat; B. Ramuan obat tradisional di pasar tradisional Kabanjahe Sumatera Utara.

Saya juga mengamati hal yang sangat menarik tentang pemahaman, penataan dan penyimpanan bahan obat yang sistematis, yang dilakukan oleh pedagang seperti terlihat pada Gambar 3. Tidak berlebihan bila saya katakan bahwa pedagang merupakan para taksonomiwan (*parataxonomists*) dengan pengetahuan dan pengalaman yang mendalam tentang tata nama tumbuhan dan preparasinya serta kios yang berfungsi sebagai “herbarium” lokal. Mereka

menyusun tumbuhan obat berdasarkan volume, permintaan, fungsi, dan bagian tumbuhan. Tumbuhan yang memiliki volume besar dan berat serta permintaan tinggi ditempatkan pada posisi depan kios sedangkan dedaunan di gantung dilangit kios sekaligus berfungsi untuk mengering-anginkan (Gambar 3 Kiri). Banyaknya jenis tumbuhan yang diperjual-belikan, menginisiasi mereka untuk membuat lemari kayu bertingkat dan bersekat secara horizontal. Di bagian depan lemari dituliskan nama lokal yang urutannya disesuaikan dengan posisi dan manfaat tumbuhan (Gambar 3 Kanan).



Gambar 3. Kiri. Skema penataan tanaman obat di kios pasar Kabanjahe. (A) tampilan toko secara vertikal; (B) sisi depan toko/ruang utama; AD (aneka daun); R (Rutaceae); Z (Zingiberaceae). Kanan. Gambar skema lemari kayu dan laci penyimpanan tumbuhan obat yang dikembangkan oleh pedagang tanaman obat di pasar tradisional Kabanjahe. (A) Lemari atau laci untuk penyimpanan ramuan; (B) tampilan depan dan jumlah isolasi di laci. (C) Laci untuk simplisia tanaman obat.

Undangan yang berbahagia

Saya juga akan menjelaskan kekayaan etnis Batak dalam menjaga kesehatan ibu pasca melahirkan melalui sauna tradisional atau yang oleh etnis Karo disebut dengan *oukup*. Etnis Batak melakukan hal tersebut karena memang secara faktual kematian ibu pasca melahirkan banyak ditemukan. Tulisan ini diadaptasi dari Silalahi dan Nisyawati (2019) tentang kearifan lokal etnis Batak dalam membuat sauna tradisional. Etnis Batak telah menggunakan tumbuhan sebagai bahan sebagai sauna tradisional sejak puluhan tahun bahkan ratusan tahun lalu. Dari penelitian kami ditemukan sebanyak 59 jenis (*species*) yang berasal dari 37 marga (*genus*) yang digunakan oleh etnis Batak untuk membuat sauna (Gambar 4A).



Gambar 4. A. Tumbuhan sebagai bahan ramuan oukup; B. Sketsa proses oukup yang digunakan etnis Batak untuk memulihkan stamina.

Pada awalnya oukup hanya diperutukkan untuk ibu melahirkan, namun saat ini telah berkembang menjadi sauna bagi setiap orang yang menginginkan kebugaran sehingga sangat potensial untu dikomersialkan. Banyaknya jumlah species tumbuhan yang digunakan untuk bahan oukup berimplikasi terhadap harga bahan baku, yang pada saat kami melakukan penelitian sekitar Rp. 50.000 untuk satu “porsi” bahan oukup sekali pakai. Di sisi lain kami mengamati bahwa bahan baku sebagian besar berasal dari suku (*family*) Rutaceae (jeruk-jerukan) dan Zingiberaceae (empon-emponan). Kami menduga bahwa beberapa jenis memiliki kandungan minyak atsiri (*essensial oil*) yang sama. Untuk mempertahankan bahan baku dengan kualitas yang sama diperlukan keterlibatan ilmuwan, sehingga harga bahan baku dapat ditekan dan juga dapat membantu pedagang untuk mengetahui bahan baku yang berkualitas baik.

Untuk mempertahankan suhu ruangan oukup dilakukan dengan mengatur tutup panci, sedangkan untuk mengatur konsentrasi minyak atsiri yang menguap dilakukan dengan mengatur pengadukan seperti terlihat pada gambar 4B. Bisa dikatakan bahwa proses pelaksanaan oukup masih “tradisional”. Di masa ddepan kami sangat memimpikan kerjasama antara Fakultas Teknik, Jurusan Biologi -FMIPA dan Fakultas Kedokteran untuk melestarikan kearifan lokal melalui pengembangan “**oukup port table khas etnis Batak**”, sehingga lebih praktis dalam pemakaian maupun penyiapan bahan baku.

2. Metode Penelitian Etnomedisin

Hadirin yang saya hormati selanjutnya saya akan membahas bagaimana metode penelitian etnomedisin diterapkan sehinuntuk memperoleh hasil penelitian yang akurat. Pada umumnya data penelitian etnomedisin diperoleh melalui survei, wawancara, *focus group discussion* (FGD), dan observasi partisipatori. Silalahi (2014) melakukan pendekatan dengan tiga cara, yaitu survei pasar, survei masyarakat desa, dan kajian ekologi tumbuhan obat pada etnis Batak di Sumtera Utara. Kegiatan tersebut dilakukan untuk mendapatkan informasi yang konprehensif mengenai pemanfaatan tumbuhan obat (desa), manfaat, prospek ekonomi (pasar) dan keberadaannya di alam (kajian ekologi), namun dalam orasi ini saya hanya mediskusikan survei pasar dan desa.

2.1. Survei Pasar

Survei pasar memiliki kelebihan dibandingkan dengan dengan survei desa karena selain dapat mengungkapkan pengetahuan lokal, diperoleh juga nilai, status konservasi dan rencana pengembangan tumbuhan obat (van Andel et al 2012). Kelebihan tersebut merupakan implikasi dari fungsi pasar bagi masyarakat lokal, yaitu sebagai tempat perdagangan, transaksi, pertukaran informasi pemanfaatan tumbuhan (Lee et al 2008), tempat meningkatkan perekonomian (Revene et al 2008), dan tempat memperoleh mata pencaharian (Toksoy et al 2010). Jumlah responden disesuaikan tujuan penelitian, cakupan penelitian, dana, dan tenaga. Beberapa hal yang ditanyakan pada pedagang antara lain: nama lokal, bagian yang dimanfaatkan, manfaat, cara pemanfaataan, sumber perolehan, persediaan (stok), cara pengemasan (tunggal, ramuan), harga jual, permintaan pasar (tinggi, sedang dan rendah) (Silalahi et al 2015). Untuk mengetahui nama ilmiah tumbuhan yang diperdagangkan maka dibuat spesimen bukti (*voucher specimen*) untuk diidentifikasi.

2.2. Survei masyarakat desa

Survei masyarakat desa paling banyak digunakan oleh peneliti etnomedisin. Hal tersebut berhubungan dengan anggapan bahwa pengetahuan etnomedisin terkaait dengan masyarakat primitif atau masyarakat yang bermukim di pinggiran hutan. Penelitian dapat dilakukan di desa yang heterogen, namun fokus tetap pada etnis tertentu sesuai dengan objektif penelitian, seperti dilakukan Sujarwo et al. (2015) focus dalam penelitiannya tentang pengetahuan lokal etnis Bali Aga. Teknik wawancara yang dilakukan pada survei desa mirip dengan survei pasar, namun sebagian besar dilakukan dengan observasi parsipatori. Dalam observasi parsipatori peneliti ikut terlibat dalam setiap kegiatan masyarakat desa, seperti bertani, berobat ke dukun,

masak, upacara adat dan ritual. Segi yang harus disiapkan oleh peneliti adalah kemampuan berbahasa lokal dan pengetahuan budaya (*culture*) masyarakat etnis yang diteliti

Responden dalam survei ini dibedakan menjadi responden umum dan informan kunci. Pemilihan responden maupun informan didasarkan atas pertimbangan peubah demografi, seperti dukun (pengobat tradisional), tokoh adat di masyarakat dan masyarakat biasa (pengguna obat tradisional). Responden dan informan ditentukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling* dan *snowball sampling*. Untuk kelengkapan penelitian, data lain yang perlu dikumpulkan adalah kondisi geografi, topografi, ekonomi dan sosialbudaya masyarakat. Hadirin yang saya muliakan

3. Pembangunan Berkelanjutan

Pembangunan berkelanjutan atau *sustainable development* adalah suatu proses pembangunan dengan mengoptimalkan sumber daya alam dan manusia. *Sustainable Development Goals* (SDGs) atau tujuan pembangunan berkelanjutan merupakan suatu rencana aksi global yang disepakati oleh para pemimpin dunia, termasuk Indonesia, guna mengakhiri kemiskinan, mengurangi kesenjangan dan melindungi lingkungan. SDGs berisi 17 Tujuan dan 169 Target yang diharapkan dapat dicapai pada tahun 2030. Meskipun demikian dalam pembahasan ini saya lebih memfokuskan pada tujuan 15, yaitu melindungi, memulihkan dan mendukung penggunaan yang berkelanjutan ekosistem daratan, mengelola hutan secara berkelanjutan, memerangi desertifikasi (penggurunan), dan menghambat dan membalikkan degradasi tanah serta menghambat hilangnya keanekaragaman hayati.

Keanekaragaman hayati (KH) atau biodiversitas merupakan salah satu kata kunci dalam tujuan 15 ini. KH merupakan variasi atau keragaman yang ditemukan pada tingkat gen, species dan ekosistem. Khusus mengenai KH tumbuhan, Indonesia memiliki lebih dari 25.000-30.000 spesies. Pada tahun 1927 Heyne mencatat tidak kurang dari 1.040 species tumbuhan di Indonesia yang bermanfaat sebagai obat dan didokumentasikan dalam buku *De Nuttige Planten van Ned-Indië*, yang diterjemahkan sebagai Tumbuhan Bermanfaat Indonesia Jilid I-IV oleh Badan Litbang Kehutanan Jakarta pada tahun 1987 Jumlah tersebut terus meningkat sehingga pada buku *Medical Herb in Indonesia* tercatat sekitar 7.000 spesies tumbuhan di Indonesia bermanfaat sebagai obat (Walujo 2013).

Fakta menunjukkan bahwa lebih dari 80% obat yang beredar dalam industri farmasi diadaptasi dari pengetahuan lokal (Fabricant dan Farnsworth 2001). Walaupun demikian tumbuhan obat tradisional yang dimanfaatkan oleh masyarakat lokal atau yang dilaporkan oleh etnobotaniwan, sering dianggap berbagai kalangan ilmuwan suatu hal yang kuno dan tidak ilmiah, karena khasiatnya hanya didasarkan pada bukti empirik saja. Secara empirik kita sering melihat beberapa praktisi kesehatan di Indonesia tidak setuju dengan obat tradisional, namun disisi lain ketika obat “modern” dianggap kurang ampuh dalam menyembuhkan penyakit, maka mereka akan beralih ke obat tradisional. Hal yang sangat berbeda kita lihat di China dan India, bahwa sistem pengobatan tradisional terintegrasi dengan pengobatan modern.

Undangan yang berbahagia,

Universitas Kristen Indonesia (UKI) merupakan salah satu Universitas Besar di Jakarta maupun di Indonesia yang memiliki 8 Fakultas dan Rumah Sakit serta laboratorium yang memadai. Boleh dikatakan bahwa UKI adalah gudang dan tempatnya para pakar yang yang diduga akan dapat mengatasi berbagai penyakit yang ada di Indonesia, mungkin termasuk *Covid 19*. Mungkin saja “artemisin” untuk mengatasi *Covid 19* tersimpan di museum, di pekarangan, di bumbu dapur atau di hutan alam sekitar kita. Apakah UKI dapat menjadi pionir dalam pengintegrasian kearifan lokal dalam bidang kesehatan? Saya menyakini bahwa masing-masing kita yang ada disini punya peranan penting dalam membangun Indonesia Raya. Apakah diantara kita bersedia menjadi “Prof Tu” sebagai pimpinan dalam ketekunan menerjemahkan dan mempelajari “gudang pengetahuan” dan “resep kesehatan” yang diwariskan oleh para leluhur kita yang dituliskan manuskrip kuno yang tersimpan di museum?

4. Etnomedisin Bagian Visi Pendidikan Biologi

Prodi Pendidikan Biologi merupakan salah satu Prodi di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) dari 34 Prodi yang ada di Universitas Kristen Indonesia. Prodi Pendidikan Biologi memiliki visi “**Menjadi Program Studi Pendidikan Biologi yang unggul di Jabodetabek dalam bidang Tri Darma Perguruan Tinggi berbasis lingkungan dan keanekaragaman hayati daerah tropis sesuai dengan nilai-nilai kristiani dan Pancasila pada tahun 2024**”. Walujo (2008) melaporkan bahwa data etnobotani termasuk etnomedisin di Indonesia masih terkonsentrasi di pulau Jawa dan Bali seperti terlihat pada gambar 5. Mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi berasal dari seluruh Indonesia mulai dari Pulau Nias, Sumatera, Mentawai, Jawa, Kalimantan, Nusa Tenggara, Maluku, dan Papua akan menjadi salah satu ujung tombak dalam pelestarian KH salah satunya melalui penelitian etnobotani dan

etnomedisin untuk melengkapi Gambar 5.



Gambar 5. Peta yang menunjukkan penelitian etnobotani, termasuk etnomedisin, yang dilakukan oleh Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (Walujo 2008).

Hadirin yang berbahagia

Pendokumentasian pemanfaatan tumbuhan obat berpacu dengan waktu, karena sering ditemukan berlebihan (*over exploitation*) yang berimplikasi terhadap hilangnya KH. Kartawinata (2010) menyatakan bahwa laju kehilangan spesies sejalan dengan laju kehilangan pengetahuan lokal. Menurut dugaan saya, saat ini masuknya ilmu dan teknologi (internet, telepon seluler), akulturasi, kebakaran hutan akan mempercepat laju kehilangan pengetahuan lokal dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya. Di antara banyaknya spesies tumbuhan bermanfaat obat bahwa belum pernah diterapkan upaya penangkaran untuk menghasilkan tumbuhan obat bermutu tinggi dengan sifat-sifat yang diinginkan seperti kandungan farmakologi kuat, produktivitas tinggi dan kandungan abu rendah.

Hadirin yang saya hormati,

Sebagai penutup, saya ingin menyampaikan rekomendasi dan pandangan singkat saya tentang tetap pentingnya integrasi kearifan lokal dan iptek khususnya etnomedisin untuk pembangunan berkelanjutan, baik untuk pengambil kebijakan, peneliti dan kita semua:

- Kearifan local etnomedisin merupakan cara yang efektif dari segi waktu dan biaya untuk menemukan senyawa bioaktif baru yang berkhasiat obat dan mungkin termasuk di dalamnya *Covid 19*
- “Gudang pengetahuan” yang tersimpan dalam manuskrip kuno yang dimiliki Indonesia maupun yang diwariskan secara lisan dalam masyarakat lokal, sebaiknya dapat diterjemahkan menjadi naskah ilmiah oleh para peneliti.
- Penelitian yang terintegrasi dari berbagai keahlian ilmu dibutuhkan untuk mengembangkan etnomedisin.

- Integrasi kearifan lokal dengan pengobatan modern salah satu cara untuk mengkonservasi keanekaragaman budaya dan KH.
- Untuk menunjang Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*), saya menyarankan untuk merancang program **pembangunan desa berbasis etnomedisin**. Program ini hendaknya melibatkan masyarakat lokal, BUMDES, UMKM, universitas, lembaga penelitian, Lembaga Swadaya Masyarakat dan para pemegang kepentingan lainnya.

Hadirin yang saya muliakan, izinkan saya menyampaikan ucapan terima kasih yang setinggi-tinggi kepada:

- Tuhan melalui Yesus Kristus yang memberi kesempatan kepada Yayasan Universitas Kristen Indonesia (UKI), untuk membangun Bangsa Indonesia melalui Pendidikan dan Kesehatan.
- Yayasan UKI yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk mengabdikan dan berkarya di Universitas Kristen Indonesia.
- Rektor UKI (Dr. Dhaniswara K. Harjono, SH. MH. MBA.) yang selalu memberi motivasi, dorongan, teladan, dan inspirasi untuk mewujudkan impian UKI HEBAT.
- WRA (Dr. Wilson Rajagukguk, MSi., MA), WRKA (Dr. M.L. Denny Tewu, S.E., M.M.), WRKK (Lolom Evalita Hutabarat, S.T., M.T.) dan WRKS (Dr. Ied Veda R. Sitepu) UKI atas bantuan keuangan, dan kelengkapan administrasi, dan bantuan yang sangat luar biasa dalam pengusulan jabatan fungsional (jafung) ini.
- Dekan (Dr. Sunarto, M.Hum.) dan Wadek (Ronny Runawan, M.Pd.) FKIP yang telah memberi bantuan dan dorongan yang sangat luar biasa dalam pengurusan dan pengusulan (jafung) ini.
- Ka BAA UKI (Dina Robiana Sitompul, S.Kom., M.TI.) dan Timnya yang selalu mendorong dan berjuang dalam segala hal dalam pengusulan jafung ini, sampai mengorbankan waktu dari pagi, siang, hingga malam dan tidak mengenal hari libur.
- Prof. Dr. Ir. Ervival AM Zuhud, MS. (Institut Pertanian Bogor), Prof. Dr. Johan Iskandar, MSc. (Universitas Padjajaran), Prof. Dr. Dingse Pandiangan, M.Si. (Universitas Sam Ratulangi), Prof. Dr. Lily Surayya Eka Putri, M.Env.Stud. (UIN Syarif Hidayatullah) yang telah bersedia dan meluangkan waktu yang sangat luar biasa untuk mereview sekitar 40-an artikel yang saya gunakan dalam pengusulan jafung ini.
- Senat dan Dewan Guru Besar UKI yang telah memberi rekomendasi dalam pengusulan jafung ini.

- Tim JJA UKI yang telah bersedia memeriksa dan mengoreksi Daftar Usulan Pengusulan Angka Kredit (DUPAK) jafung ini.
- Ka. Biro Perpustakaan (Edi Wibowo, S.I. Pust.) atas bantuan dan ketulusan yang luar biasa menghabiskan waktunya baik siang dan malam dalam membuat URL semua data-data yang digunakan dalam pengusulan jafung ini.
- Dosen-dosen Prodi Pendidikan Biologi terkhusus buat Bapak Fajar Adinugraha, M.Pd. yang telah banyak membantu dalam mengkompilasi arsip-arsip yang digunakan dalam usulan ini.
- UKI Press yang membantu dalam pengusulan ISBN, pencetakan hingga penerbitan buku-buku saya dan tim.
- Tenaga Kependidikan di FKIP yang telah bersedia memberikan semua arsip-arsip sebagai kelengkapan dalam pengusulan ini.
- Pimpinan LLDIKTI III dan Jajarannya yang memproses pengusulan jafung ini.
- Rektor UKI, Dekan FKIP dan Kaprodi Pendidikan Biologi yang telah memberikan saya kesempatan mengambil Program Doctoral di Universitas Indonesia Tahun 2010.
- Prof. Dr. Jatna Supriatna, M.S (Promotor), Prof. Dr. Eko Baroto Walujo, MS., Dr. Nisyawati, MS. (Co Promotor) yang telah banyak membimbing, memotivasi, memberi teladan, dan menginspirasi saya dalam melakukan penelitian etnobotani.
- Kuswata Kartawinata, Ph.D. atas kasih sayang yang tulus serta atas bimbingan dan ide-ide dalam membuat karya ilmiah, kesediaan membantu dalam koreksi isi dan bahasa Inggris dalam berbagai penerbitan karya ilmiah saya dan juga atas kesediaan memberikan masukan yang luar biasa dalam penulisan orasi ilmiah ini. Juga kepada Ibu Jenny A. Kartawinata, yang memberikan keteladanan seorang ibu berkarya kepada saya.
- Prof. Atmonobudi Soebagio Ph.D. sebagai Ketua Senat Akademik dan “Bapak” di UKI yang memberi arahan dengan tulus kepada saya, cara menuliskan karya dalam bentuk orasi ilmiah.
- Ria Anggraeni, S.Si., dan Wendi A. Mustaqim, M.Si. yang membantu dalam pengambilan, preparasi, pengolahan data, pengambilan foto-foto tumbuhan, serta penulisan berbagai artikel serta buku buku saya.
- Tim Peneliti Etnobotani Sumatera Utara (Dr. Nisyawati, M.Si., Endang C. Purba, M.Si., Daichiro Abinawanto, S.Si., Rani Nur Aini, S.Si., Fajri, S.Si., Avif, S.Si., Reza S.Si.) yang telah membantu dalam pengambilan data untuk hibah Simlibtamas.
- Anisatu W. Wahkidah, S.Si. M.Si. atas kerjasamanya dalam penulisan berbagai artikel

ilmiah dan capter book sehingga dipublikasi dengan baik.

- Pemda Sumatera Utara yang memberi izin penelitian kepada kami. Juga kepada semua responden dan pedagang tumbuhan obat di Sumatera Utara yang bersedia menerima kami dan memberikan informasi tentang pengetahuan mereka yang sangat berharga.
- Dikti melalui BPPS memberikan beasiswa untuk melanjutkan kuliah S3.
- DRPM Dikti atas dana yang diberikan melalui hibah Simlibtamas sehingga penelitian kami dapat berjalan.
- LPPM UKI atas dana yang diberikan melalui Hibah UKI dalam melaksanakan penelitian dan pengabdian masyarakat.
- Group Menanti Mujijat atas kebersamaan dalam suka, duka serta saling menguatkan, saling mengingatkan, saling membantu selama pengusulan jafung ini.
- Semua panitia yang terlibat dalam acara hari ini atas tenaga dan waktu sehingga acara hari ini bisa berlangsung.
- Keluarga besar Parmula Pakpahan (Alm.) terkhusus inang simatua Tianggur Simamora atas doa dan dorongan serta ketulusannya menerima saya menjadi bagian dari keluarga Pakpahan.
- Terkhusus buat ayahku tercinta Ambat Silalahi (Alm.) yang selalu memberi motivasi, petuah-petuah, perumpamaan, perjuangan yang tiada akhir, impian, harapan dan juga buat mamaku yang sangat saya cintai Rustina Samosir atas ketulusan doa, kelembutan, motivasi pantang menyerah. Juga buat Abang (Togar Silalahi, Jorlan Silalahi, Morlan Silalahi (Alm.), Alpen Silalahi, Eduard Tonni Silalahi), Kakak (Esvi Silalahi) serta Adikku (Mercy Silalahi) atas kebersamaan menjalani hidup dari kecil hingga sekarang, doa, motivasi, bantuan materi, sehingga semua ini bisa kita lalui.
- Teristimewa buat suamiku tercinta (Mantun Pakpahan, SE. M.M.) atas kasih dan cinta tulus dalam menjalani hidup, dorongan luar biasa untuk tetap berjuang ketika ada hambatan, pengertian dan kerjasama dalam menjalani kehidupan rumah tangga yang kadang bertugas sebagai “ibu” ketika saya harus meninggalkan rumah dalam menjalankan tugas. Juga kepada ketiga anakku (Stephani Hizkia Pakpahan, Nicholas Pakpahan dan Rheina Uliana Pakpahan) yang sangat saya kasihi, atas kasih sayang, kepolosan yang memberikan saya kekuatan.
- Kepada semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang membantu saya baik doa, tenaga, dan materi, yang telah banyak membantu saya selama dalam pekerjaan maupun dalam pengurusan jafung ini.

Akhir kata, semua upaya itu perlu dan harus kita tempuh bersama, demi keberlanjutan kehidupan kita di bumi ini dan untuk lebih memuliakan Tuhan Sang Maha Pencipta. Amin.

Daftar Pustaka dan acuan

- Chuthaputti A, V Pornpatkul and U Suwankiri. 2007. The efficacy of *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Wall. ex Nees for the relief of the symptoms of influenza. *Journal of Thai Traditional & Alternative Medicine* 5(3): 1-10.
- Coon JT and E Ernst. 2004. *Andrographis paniculata* in the treatment of upper respiratory tract infections: a systematic review of safety and efficacy. *Planta Med* 70: 293-298.
- Daval N. 2009. Conservation and cultivation of ethnomedicinal plants in Jharkhand. in: Trivedi PC. *Medicinal Plants Utilisation and Conservation*. Aavishkar Publishers Distributor, Jaipur. India: 130-136.
- Departemen Kesehatan RI. 1979. *Materia Medika III*: 20-25
- Fabricant DS and NR Farnsworth. 2001. The value of plant used medicine for drug discovery. *Environmental Health Perspective* 109(1): 69-75.
- Hossain MS, Z Urbi, A Sule, KMH Rahman. 2014. *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Wall. ex Nees: a review of ethnobotany, phytochemistry, and pharmacology. hindawi publishing corporation. *Scientific World Journal* 28: 1-29.
- Kartawinata K. 2010. Dua abad mengungkap kekayaan flora dan ekosistem Indonesia. *Sarwono Prawirohardjo Memorial Lecture X. LIPI*. 23 Agustus 2010. Jakarta.
- Lee S, C Xiao, and S Pei. 2008. Ethnobotanical survey of medicinal plants at periodic markets of Honghe Prefecture in Yunnan Province, S.W. China. *Journal of Ethnopharmacology* 117: 362-377.
- Purwanto Y. 2002. Studi etnomedisinal dan fitofarmakope tradisional Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional II Tumbuhan Obat dan Aromatik*. LIPI, Bogor: 96-109.
- Revene Z, RW Bussmann, and D Sharon. 2008. From Sierra to coast: tracing the supply of medicinal plants in Northern Peru plant collector's tale. *Ethnobot. Res. Appl.* 6: 15-22.
- Reyes-Garcia V, N Marti, T Mcdade, S Tanner and V Vadez. 2007. Concepts and methods in studies measuring Individual ethnobotanical knowledge. *Journal of Ethnobiology* 27(2): 182-203.
- Rumphius GE. 2011. *The Ambonese Herbal Volume I-V*. EM Beekman (Editor), Yale university Press dan National Tropical Garden New Haeven and London. 151-156.
- Silalahi M. 1999. Pengaruh pemberian elisitor *Saccharomyces cerevisiae* terhadap

- kandungan ajmalisin *Catharanthus roseus* (L.). Don. *Tesis*. Pasca Sarjana Biologi, FMIPA, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Silalahi M. 2014. Tumbuhan etnomedisin pada Etnis Batak Sumatera Utara dan perspektif konservasinya. *Disertasi*. Program Pascasarjana, FMIPA, Universitas Indonesia, Depok. xxvi +165 hlm.
- Silalahi M, Nisyawati, EB Walujo, J Supriatna, and W Mangunwardoyo. 2015. The local knowledge of medicinal plants trader and diversity of medicinal plants in the Kabanjahe traditional market, North Sumatra, Indonesia. *Journal of Ethnopharmacology* 175: 432-443.
- Silalahi M and Nisyawati. 2019. An ethnobotanical study of traditional steam-bathing by the Batak people of North Sumatra, Indonesia. *Pacific Conservation Biology* 25(3): 266-282.
- Sujarwo W, AP Keim, V Savo, PM Guarrera, and G Caneva. 2015. Ethnobotanical study of loloh: Traditional herbal drinks from Bali (Indonesia). *Journal of Ethnopharmacology* 169: 34-48
- Suwankesawong W, S Saokaew, U Permsuwan and N Chaiyakunapruk. 2014. Characterization of hypersensitivity reactions reported among *Andrographis paniculata* users in Thailand using health product vigilance center (HPVC) database. *BMC Complementary and Alternative Medicine* 14(515): 1-10.
- Saxena RC, R Singh, P Kumar, SC Yadav, MPS Negi, VS Saxena, AJ Joshua, V Vijayabalaji, KS Goudar, K Venkateshwarlu and A Amit. 2010. A randomized double blind placebo controlled clinical evaluation of extract of *Andrographis paniculata* (Kalm Cold™) inpatients with uncomplicated upper respiratory tract infection. *Phytomedicine* 17: 178-185.
- Su XZ and LH. Miller. 2015. The discovery of artemisinin and nobel prize in physiology or medicine. *Sci China Life Sci.* 58(11): 1175-1179.
- Toksoy D, M Bayramoglu and S Hacisalihoglu. 2010. Usage and the economic potential of the medicinal plants in Eastern Black Sea region of Turkey. *J. Environ. Biol.* 31(5): 623–628.
- Van Andel T, B Myren and S van Onselen. 2012. Ghana herbal market. *Journal of Ethnopharmacology* 30: 1-11.
- Walujo EB. 2008. Review: research ethnobotany in Indonesia and the future perspectives. *Biodiversitas* 9(1): 59-63.

- Walujo EB. 2009. Etnobotani: memfasilitasi penghayatan, pemutakhiran pengetahuan dan kearifan lokal dengan menggunakan prinsip-prinsip dasar ilmu pengetahuan. *Prosiding Seminar Etnobotani IV*, Cibinong Science Center-LIPI: 12-20.
- Walujo EB. 2013. Etnofarmakologi, saintifikasi pengetahuan untuk pengembangan industri kimia obat dan farmasi di Indonesia. *Makalah Disampaikan pada Lustrum Dan Wisuda Sarjana Ke 5 Tahun 2013 di Depan Civitas Akademika Sekolah Tinggi*: 1-9.